

PASSER DE LA RHÉTORIQUE À L'ACTION: INTÉGRER LE CHANGEMENT CLIMATIQUE PHYSIQUE ET LES RISQUES LIÉS AUX PHÉNOMÈNES MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES DANS LES INVESTISSEMENTS INSTITUTIONNELS

Avec l'appui de



Kathryn Bakos
Dr. Blair Feltmate

Centre Intact d'adaptation au climat

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

Université de Waterloo

L'Université de Waterloo est l'université la plus novatrice au Canada. Comptant plus de 42 000 étudiants à temps plein ou partiel (automne 2022), 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 qui soient. Pour en savoir plus, visiter le <https://uwaterloo.ca>.

Global Risk Institute

Le Global Risk Institute (GRI) est une organisation de premier plan qui définit le leadership éclairé en matière de gestion des risques dans le secteur financier. Il regroupe des chefs de file du secteur industriel, du milieu universitaire et du gouvernement pour tirer des informations exploitables sur les risques à l'échelle mondiale et renforcer les capacités dans le secteur des services financiers. Nous sommes un partenariat à but non lucratif, public et privé, comptant 45 membres gouvernementaux et corporatifs issus de la gestion d'actifs, des secteurs bancaires, des caisses de crédit, de l'assurance et de la gestion des pensions. Notre objectif est d'être une ressource essentielle pour le gouvernement et l'industrie financière afin de prévenir et de s'adapter aux risques, en mettant l'accent sur la stabilité de l'écosystème financier. Pour en savoir plus, visitez le <https://globalriskinstitute.org>.

Clearsum

Clearsum est un cabinet multidisciplinaire de conseil en stratégies et en gestion des affaires doté d'une solide expertise en changements climatiques et en gestion des risques. Œuvrant auprès de producteurs d'énergie ainsi que dans les secteurs financier et immobilier, de la fabrication agroalimentaire et des transports, ses conseillers chevronnés élaborent des stratégies climatiques, mesurent et atténuent les risques et soulèvent des questions de changements climatiques dans les processus d'investissement. Clearsum sert toutes sortes de clients : émetteurs privés, propriétaires d'actifs, investisseurs, gestionnaires de fonds, et établissements de leadership et d'enseignement.

Sa mission est d'aider les organisations à créer une valeur financière et sociétale durable. Pour ce faire, elle offre des services stratégiques de pointe, fondés sur la science et les données, qui placent la résilience au climat, la performance organisationnelle et les principes de durabilité au cœur de la stratégie d'entreprise. Pour en savoir plus, visiter le <https://clearsum.com/fr> ou écrire à info@clearsum.com.

Intact Corporation financière

Intact Corporation financière (TSX : IFC) est à la fois le plus important prestataire de services d'assurance de dommages au Canada, l'un des principaux fournisseurs d'assurance globale spécialisée et, avec RSA, un chef

de file au Royaume-Uni et en Irlande. Elle s'est développée par croissance interne et par des acquisitions, et perçoit aujourd'hui plus de 20 milliards de dollars en primes annuelles. Au Canada, elle distribue ses produits d'assurance sous la marque Intact Assurance par l'entremise d'un vaste réseau de courtiers, notamment sa filiale en propriété exclusive, BrokerLink, ainsi que directement aux consommateurs par belairdirect. Elle propose aussi des solutions d'assurance pour les groupes d'affinité par la marque Johnson. Aux États-Unis, Intact Assurance Solutions spécialisées fournit divers produits et services d'assurance spécialisés grâce à des agences indépendantes, des courtiers régionaux et nationaux, des grossistes et des agences générales de gestion. À l'extérieur de l'Amérique du Nord, la Société offre des solutions d'assurance spécialisée ainsi que pour les particuliers et les entreprises au Royaume-Uni, en Irlande et en Europe sous les marques de RSA.

Les recommandations et les constats du présent rapport appartiennent au Centre Intact.

Remerciements

Le Centre Intact remercie le GRI, Clearsum et Intact Corporation financière pour leur soutien du rapport. Il remercie également tous les professionnels du milieu qui ont apporté leur expertise à l'élaboration des matrices de risques climatiques et fourni des commentaires sur le rapport. Un merci particulier à Joanna Eyquem, Mélie Monnerat, Anabela Bonada, Sarah Van Veen, George Sutherland et Ben McEwen à Sarasin et Associés pour leur avis d'expert et leur rétroaction pendant la rédaction.

Citation

Bakos, K., & Feltmate, B. (2023) Passer de la rhétorique à l'action: intégrer le changement climatique physique et les risques liés aux phénomènes météorologiques extrêmes dans les investissements institutionnels. Préparé par le Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo.

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

Avis de non-responsabilité

Les informations contenues dans le présent rapport ont, à notre connaissance, été aussi bien vérifiées que 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. Le 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 ni n'assument aucune responsabilité ou aucun 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.

Table of Contents

Sommaire exécutif 6

Introduction 8

Impact général des risques climatiques physiques sur les marchés financiers 9

Normes et cadres mondiaux pour les déclarations 9

Matrices de risques climatiques 15

Pertinence pour les parties prenantes 15

Coûts croissants des changements climatiques 18

Méthode : Préparation des matrices de risques climatiques 20

Résultats : Matrices de risques climatiques pour six secteurs industriels 23

Transport et distribution de l'électricité (T&D) 25

Immobilier commercial 26

Bancaire (prêteurs hypothécaires résidentiels) 28

Assurances de dommages (assurances habitation) 29

Production d'hydroélectricité 30

Production d'électricité éolienne 31

Étude de cas : Impacts des conditions météorologiques extrêmes appliqués à l'immobilier commercial 32

Projection des trajectoires de risques en immobilier commercial 34

Simulation de futurs scénarios plausibles 35

Analyse et résultats 35

Discussion : Limiter les risques de portefeuilles en utilisant des matrices de risques climatiques 40

Prochaines étapes : un appel à l'action 42

Références 43



Les risques climatiques physiques tels que les inondations, les incendies de forêt et les vagues de chaleur ont un impact sur les entreprises de tous les secteurs. Les investisseurs institutionnels doivent tenir compte de ces risques croissants dans la gestion de leur portefeuille. Ce rapport propose un outil très pratique - les matrices de risques climatiques - que les gestionnaires de portefeuilles peuvent utiliser pour évaluer l'exposition aux conditions météorologiques extrêmes des entreprises dans lesquelles ils investissent.

L'Honorable Rosa Galvez

Ph.D., P.Eng., FEC, FCSCE, FCAE.

De nombreuses entreprises négligent de prendre en compte les impacts stratégiques et financiers que les risques climatiques physiques ont sur leurs activités, se contentant d'évaluer uniquement l'impact de leurs activités sur l'environnement et le climat. (CDSB, 2020)





Sommaire exécutif

Les changements climatiques irréversibles et les phénomènes météorologiques extrêmes ont des conséquences de plus en plus grandes pour les entreprises de tous les secteurs industriels (PNUE, 2022). Ces conséquences, qui varient selon l'emplacement géographique, sont généralement de nature épisodique (inondation catastrophique, sécheresse, feu incontrôlé, vent, grêle) ou progressive (fonte du pergélisol dans le Nord, hausse du niveau de la mer) (GIEC, 2022; Bush et Lemmen, 2019).

Pour les besoins de cette analyse, on définira un risque climatique comme le rapport entre l'ampleur d'un danger (inondation, feu incontrôlé, etc.) et la probabilité qu'il se produise (en tenant compte des risques extrêmes). Les changements climatiques étant de plus en plus perturbateurs, les investisseurs institutionnels ont le devoir fiduciaire d'en tenir compte dans leur gestion de portefeuille.

À cette fin, le présent rapport établit des **matrices de risques climatiques** qui répertorient les plus grands risques climatiques par secteur, avec leurs répercussions et des stratégies de réduction. Ces renseignements visent à faciliter la prise de décisions par les investisseurs institutionnels quant à l'inclusion, l'exclusion et la pondération d'entreprises dans un portefeuille.

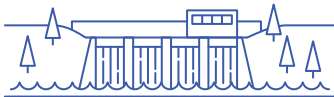
Le rapport comporte six matrices, réparties dans les secteurs et sous-secteurs suivants :

SERVICES PUBLICS

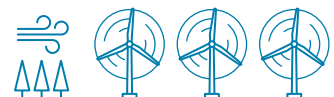
Transport et distribution de l'électricité



Production d'hydroélectricité



Production d'électricité éolienne



IMMOBILIER

Édifices commerciaux

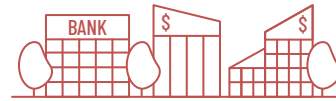


FINANCES

Assurance de dommages



Banques



Les dangers climatiques et les mesures d'atténuation des risques présentés dans les matrices ont été sélectionnés selon les recommandations de 5 à 10 directeurs de l'exploitation (ou l'équivalent) ayant chacun au moins 15 ans d'expérience dans le secteur visé.

L'utilité des matrices de risques climatiques ne se limite pas aux besoins fiduciaires des investisseurs institutionnels, par exemple, elle rejoint les :

- **Investisseurs de détail:** conseils simples pour informer les investisseurs de détail des risques climatiques physiques auxquels sont confrontés leurs portefeuilles d'investissement
- **Commissions des valeurs mobilières:** évaluation de la pertinence des déclarations des émetteurs sur les risques climatiques propres au secteur.
- **Agences de notation:** prise en compte des risques climatiques dans l'ajustement des cotes.
- **Conseils d'administration:** supervision de la gestion des risques climatiques.

Les matrices de ce genre sont des outils pratiques pour incorporer les risques climatiques à la gestion de portefeuille. Il pourrait donc être judicieux que **le milieu de l'investissement au Canada (par ex., une coalition de grands investisseurs institutionnels) établisse des matrices supplémentaires, au moins une par secteur de la Bourse de Toronto.**



Introduction

Les changements climatiques anthropiques entraînent des phénomènes météorologiques extrêmes (inondations, feux incontrôlés, chaleur extrême, sécheresses, fonte du pergélisol, etc.) aux répercussions tentaculaires néfastes sur la population, les villes, les gouvernements et les entreprises (GIEC, 2022). Pour éviter le pire, il faut impérativement mettre le cap sur la transition mondiale vers la sobriété en carbone. Néanmoins, en raison des émissions cumulatives de gaz à effet de serre (GES) produites jusqu'ici, une part des changements climatiques est irréversible (GIEC, 2022; Bush et Lemmen, 2019). Pour faire face à cette réalité, il est important de reconnaître les risques climatiques physiques, d'appliquer des mesures d'atténuation et d'indiquer clairement les risques restants.

Le présent rapport propose un protocole de gestion pour aider les acteurs des marchés financiers (p. ex. investisseurs institutionnels, investisseurs particuliers, commissions des valeurs mobilières) à intégrer ces risques physiques à leurs décisions d'investissement et déclarations, et pour orienter la mise en œuvre de mesures d'adaptation dans les différents secteurs afin de réduire les pertes au minimum. Mais tout d'abord, un examen de l'influence grandissante des changements climatiques sur les marchés financiers s'impose.

Impact général des risques climatiques physiques sur les marchés financiers

Les changements climatiques irréversibles, le réchauffement planétaire, les phénomènes météorologiques extrêmes croissants et les mesures prises à travers le monde sont autant de facteurs qui influencent et continueront d'influencer de façon significative l'intégrité et la stabilité du système financier mondial (BSIF, 2022; Brunetti et coll., 2021; GIFCC, 2021; Krueger et coll., 2019; Roman, 2019).

Les changements climatiques physiques et les phénomènes météorologiques extrêmes ont des effets néfastes sur les résultats économiques et financiers de tous les secteurs; ils causent des pertes et des dommages aux infrastructures privées et publiques, perturbent les chaînes d'approvisionnement et la continuité des activités, réduisent la productivité du travail et augmentent les taux de mortalité (BSIF, 2022; Brunetti et coll., 2021; Metz and Bakos, 2021; Andersson et coll., 2020).

Ces effets jouent sur l'évaluation des actifs, les coûts ou la disponibilité du crédit et des assurances, et l'opportunité et la fiabilité des flux de trésorerie (BSIF, 2022; Brunetti et coll., 2021; Metz and Bakos, 2021; Andersson et coll., 2020). Les tendances micro et

macroéconomiques (création et suppression d'emplois, revenus et dettes des ménages, inflation, etc.) sont aussi vulnérables aux changements climatiques, qui peuvent créer et amplifier des risques financiers¹ (BDC, 2023; BDC, 2021).

Afin de favoriser une allocation efficace du capital aux entreprises qui combattent ces menaces, les acteurs des marchés financiers doivent tarifier les risques adéquatement, et pour ce faire doivent pouvoir s'appuyer sur des renseignements exacts (SEC, 2022a; OCDE, 2021). Ainsi, pour que les actifs puissent être évalués correctement, il est important que les entreprises de tous les secteurs et sous-secteurs publient des déclarations comparables, fiables et en temps opportun (OCDE, 2021).

Normes et cadres mondiaux pour les déclarations

Alors que les déclarations sur la durabilité et le climat gagnent en importance, de multiples cadres et normes existent, permettant de faciliter la création d'une base de données fondamentale pour les décisions d'investissements et d'affaires. Les cadres posent les principes directeurs selon lesquels l'information doit être structurée et préparée sur l'ensemble des plans, tandis que les normes précisent les renseignements exacts à divulguer sur chaque plan. Les deux éléments sont complémentaires et prévus pour être utilisés ensemble.

1 Exemple microéconomique : La destruction de propriétés par des phénomènes météorologiques entraîne des pertes pour les institutions financières, qui réduisent donc leurs prêts et leurs investissements (BCE, 2020; Brunetti et coll., 2021).

2 Exemple macroéconomique : On rééquilibre les portefeuilles pour tenir compte de la probabilité accrue d'événements chaotiques, extrêmes ou de type cygne noir sur un horizon économique de 12 mois (BCE, 2020; Brunetti et coll., 2021).

Le Groupe de travail sur l'information financière relative aux changements climatiques (GIFCC) a été mis sur pied pour créer un cadre de principes afin d'appuyer les investisseurs, les prêteurs, les souscripteurs d'assurance, etc. à cerner et à comprendre les renseignements essentiels à l'évaluation et à la tarification des risques et des possibilités en lien avec le climat (GIFCC, 2022; Initiative financière du PNUE, 2022).

Afin de tirer parti de cadres comme celui du GIFCC, le Sustainability Accounting Standards Board (SASB) a défini pour 77 secteurs des cibles et des indicateurs précis couvrant les principaux enjeux environnementaux, sociaux et de gouvernance influençant le rendement financier et la valeur des entreprises (SASB, 2022).

Les entreprises et les institutions financières utilisent toutes sortes de normes et de cadres différents, souvent qualifiés de «soupe à l'alphabet».

Le GIFCC et le SASB sont deux exemples d'entités encadrant et normalisant le paysage des déclarations. Les entreprises et les institutions financières utilisent toutes sortes de normes et de cadres différents, souvent qualifiés de « soupe à l'alphabet » (Kirkland et Ellis, 2022; Metz et Bakos, 2021; Whieldon, 2021; Jones et coll., 2020).

Le GIFCC et le SASB (Sustainability Accounting Standards Board) sont deux exemples de cadres et normes de divulgation qui caractérisent le paysage de la divulgation. Les entreprises et les institutions financières utilisent une variété de normes et de cadres de divulgation, souvent désignés sous le terme de «soupe à l'alphabet» en raison de leur diversité.

La pression croissante des gouvernements, des consommateurs et des investisseurs incite les entreprises

à publier des déclarations volontaires sur les changements climatiques, déclarations qui sont souvent perçues comme inadéquates (Jessop et coll., 2022; Halper et coll., 2021). On note des lacunes importantes dans les renseignements donnés, notamment des omissions de certains risques majeurs pour le fonctionnement (SEC, 2022a; Whieldon, 2021; OCS 2018). Par exemple, de nombreuses entreprises négligent de prendre en compte les impacts stratégiques et financiers que les risques climatiques physiques ont sur leurs activités, se contentant d'évaluer uniquement l'impact de leurs activités sur l'environnement et le climat (CDSB, 2020).

Aussi faudra-t-il imposer des exigences de déclaration sur les marchés financiers pour augmenter l'uniformité (Fairfax et coll., 2022). De fait, l'organisme de réglementation canadien, le Bureau du surintendant des institutions financières (BSIF), a publié la ligne directrice B-15, Gestion des risques climatiques, qui définit des obligations de déclaration climato-financière conformes au cadre du GIFCC pour « [inciter] les institutions à améliorer la qualité de leurs pratiques de gouvernance et de gestion des risques relatives aux changements climatiques », dans l'objectif d'accroître la transparence du système financier canadien – et donc la confiance que lui porte le public (BSFI, 2023; BSIF, 2022). De plus, une nouvelle organisation créée au Canada, le Conseil des normes de durabilité du Canada, supervisera l'adoption de normes mondiales de durabilité des entreprises et élaborera de nouvelles normes adaptées au marché national (Jones, 2023).

Aux États-Unis, la Securities and Exchange Commission (SEC), propose de modifier la Securities Act of 1933 de sorte que les entreprises inscrites doivent fournir des renseignements sur le climat dans leur déclaration d'enregistrement et leur rapport annuel, conformément aux recommandations du GIFCC (SEC, 2022b; Federal Register, 2022). Dans la même veine, la Commission européenne a adopté une norme technique que doivent suivre les acteurs des marchés financiers dans leur déclaration sur la

durabilité, en vertu du Règlement sur la publication d'informations en matière de durabilité dans le secteur des services financiers (Commission européenne, 2022a).

Même si les exigences réglementaires deviennent chose courante, le marché reste aux prises avec une surabondance de cadres et de normes qui donnent lieu à des déclarations incomplètes, variables et difficiles à comparer (tableau 1).

Afin d'harmoniser les exigences de déclaration sur

la durabilité et le climat, la fondation émettrice des normes internationales d'information financière (IFRS) a annoncé la création d'un nouveau comité de normalisation : le Conseil des normes internationales d'information sur la durabilité (ISSB). Ce dernier a pour mission d'établir des normes de référence mondiales complètes pour assurer la production de déclarations sur la durabilité et le climat répondant aux besoins d'information des marchés financiers (IFRS, 2023a, 2022a; Kirkland & Ellis, 2022; Grimaldi et coll., 2020).

Tableau 1 : Aperçu comparatif des cadres ESG (les domaines de focalisation diffèrent nettement entre les différents cadres)

Noms des cadres et des normes	Différences structurelles entre les cadres et les normes					Enjeux autochtones Peuples autochtones
	Portée de l'adoption	Mesures et cibles	Enjeux environnementaux	Enjeux sociaux	Enjeux de gouvernance	
Principes directeurs de l'OCDE à l'intention des entreprises multinationales	Suivis par 50 gouvernements représentant les deux tiers du commerce mondial	Cibles intégrées au système interne de contrôle environnemental	Répercussions environnementales des activités, des produits et des services	<ul style="list-style-type: none"> • Travailleurs et relations avec les travailleurs • Droits de la personne 	Structures et politiques de gouvernance	Répercussions sur les droits de la personne des peuples autochtones
Groupe de travail sur l'information financière relative aux changements climatiques	Appuyé par plus de 3 000 organisations	Mesures et cibles d'évaluation et de gestion des risques et possibilités; émissions de GES de portée 1, 2 et 3 (s'il y a lieu)	Risques et possibilités en lien avec le climat	<ul style="list-style-type: none"> • Risque pour la réputation • Chaînes d'approvisionnement • Sécurité du personnel • Gestion et planification de l'effectif 	Gouvernance des risques et des opportunités en lien avec le climat: <ol style="list-style-type: none"> Supervision des risques et des possibilités par le conseil d'administration Rôle de la gestion dans l'évaluation et la gestion des risques et des possibilités 	Aucune mention
Normes de la Global Reporting Initiative	Appliquées par des milliers d'émetteurs dans plus de 100 pays	<ul style="list-style-type: none"> • Universelles : mesures du capital humain; compensation • Mesures propres à certains aspects (émissions, intensité énergétique) 	<ul style="list-style-type: none"> • Matériaux • Énergie • Déchets • Évaluation environnementale du fournisseur • Émissions • Biodiversité • Eau et effluents • Conformité environnementale 	<ul style="list-style-type: none"> • Emploi • Relations entre le personnel et la direction • Santé et sécurité au travail • Formation et études • Diversité et égalité des chances • Non-discrimination • Liberté d'association et de négociation collective • Travail des enfants et travail forcé • Pratiques de sécurité • Communautés locales • Évaluation sociale des fournisseurs • Politiques publiques • Santé et sécurité des clients • Marketing et étiquetage • Confidentialité des clients 	<ul style="list-style-type: none"> • Lutte à la corruption • Pratiques anticoncurrentielles • Pratiques d'approvisionnement • Retombées économiques indirectes • Rendement économique • Présence sur le marché • Imposition 	Droits des peuples autochtones

Noms des cadres et des normes	Différences structurelles entre les cadres et les normes					Enjeux autochtones Peuples autochtones
	Portée de l'adoption	Mesures et cibles	Enjeux environnementaux	Enjeux sociaux	Enjeux de gouvernance	
Carbon Disclosure Project	9 600 entreprises participantes dans 800 régions du monde, dont plus de 2 500 entreprises nord-américaines	<ul style="list-style-type: none"> Mesures et cibles d'émissions et de lutte climatique; Consommation d'eau; Mesures des produits, des terres et de la consommation 	<ul style="list-style-type: none"> Climat Eau Forêts 	<ul style="list-style-type: none"> Investissement du personnel dans les enjeux Incentifs à la gestion des enjeux par le personnel Critères sociaux d'engagement public 	<ul style="list-style-type: none"> Supervision des enjeux par le conseil d'administration Expertise des membres du conseil par rapport aux enjeux Responsabilités de gestion des enjeux Incentifs à la gestion des enjeux 	Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones Atténuation des répercussions néfastes pour les peuples autochtones
Normes du Sustainability Accounting Standards Board	Disponibles dans 77 secteurs et appliquées par 1 858 entreprises	Mesures et cibles rattachées à certains aspects	<ul style="list-style-type: none"> Émissions de GES Qualité de l'air Gestion de l'énergie Gestion des eaux et des eaux usées Gestion des déchets et des matières dangereuses Incidence écologique 	<ul style="list-style-type: none"> Droits de la personne et relations avec la communauté Confidentialité des clients Sécurité des données Accès et abordabilité Qualité et sûreté des produits Bien-être des clients Pratiques de vente et étiquetage des produits Pratiques de travail Santé et sécurité du personnel Engagement, diversité et inclusion du personnel 	<ul style="list-style-type: none"> Éthique des affaires Comportement concurrentiel Gestion du cadre juridique et réglementaire Gestion des risques d'incident critique Gestion des risques systémiques 	Sécurité, droits de la personne et droits des peuples autochtones
International Integrated Reporting Framework	Appliqué par plus de 2 500 entreprises dans 75 pays	<ul style="list-style-type: none"> Mesures monétisées pratiques; Cibles et indicateurs connexes 	Capital naturel	Capital humain	<ul style="list-style-type: none"> Structure, processus et pratiques de gouvernance Structure de leadership Rémunération et incitatifs pour la création de valeur 	Aucune mention
Cadre du Climate Disclosure Standards Board	Appliqué par 374 entités	Cibles environnementales et sociales	<ul style="list-style-type: none"> Émissions de GES Énergie Polluants autres que les GES Déforestation et écosystèmes Utilisation des ressources Utilisation de l'eau Déchets et déversements 	<ul style="list-style-type: none"> Effectif interne Travailleurs de la chaîne de valeur Membres de la communauté Consommateurs 	<ul style="list-style-type: none"> Gouvernance des politiques, des stratégies et des renseignements sur l'environnement et le contexte social 	Répercussions sur les communautés autochtones dans la déclaration sociale

Noms des cadres et des normes	Différences structurelles entre les cadres et les normes					Enjeux autochtones Peuples autochtones
	Portée de l'adoption	Mesures et cibles	Enjeux environnementaux	Enjeux sociaux	Enjeux de gouvernance	
Principes de développement vert, social et durable, et Sustainability Bond Guidelines	Plusieurs membres canadiens de l'ICMA Arteria AI Inc, Banque de Montréal, Exportation et développement Canada, Banque Nationale du Canada	<ul style="list-style-type: none"> Indicateurs de rendement clés mesurables avec indice de référence Cibles de rendement 	<i>Projets verts :</i> <ul style="list-style-type: none"> Énergie renouvelable et efficacité énergétique Prévention et contrôle de la pollution Gestion durable des ressources biologiques naturelles et des terres Biodiversité terrestre et aquatique Transport propre Gestion durable des eaux et des eaux usées Adaptation aux changements climatiques Produits, technologies de production et processus adaptés à l'économie circulaire, et produits certifiés écoefficaces Bâtiments écologiques 	<i>Projets sociaux :</i> <ul style="list-style-type: none"> Infrastructure fondamentale abordable Accès aux services essentiels Logement abordable Création d'emplois Sécurité alimentaire et systèmes alimentaires durables Avancées socio-économiques et autonomisation 	S.O.	Aucune mention

Sources : OCDE, 2023; GIFCC, 2021; GRI, 2023a; CDP, 2023; SASB, 2023b; IFRS, 2023b; IFRS, 2023c; ICMA, 2023.

L'ISSB a publié «L'IFRS S2 *Climate-related Disclosures* » qui s'appuie sur les recommandations du TCFD et intègre les exigences de divulgation spécifiques du SASB à chaque industrie afin de simplifier le paysage des divulgations (IFRS, 2023a, 2022a). La divulgation liée au climat de l'ISSB appelle à la production de déclarations narratives fondées sur des données qui respectent certaines exigences concernant la détermination, la mesure et la divulgation des risques et des possibilités en lien avec le climat (IFRS, 2023a, 2022a). Elle vise à simplifier le processus pour les entités comme le Carbon Disclosure Project (CDP) – une organisation internationale qui aide les entreprises et les municipalités à rendre des comptes sur leur empreinte environnementale –, afin de favoriser l'harmonisation des déclarations de ses plus de 17 000 adhérents (IFRS, 2022b; CDP, 2022).

L'ISSB travaille aussi avec la Commission européenne, le Groupe consultatif pour l'information financière en Europe (EFRAG), l'Organisation internationale des commissions de valeurs (OICV) et la Global Reporting Initiative (GRI) pour favoriser la standardisation de

toutes les déclarations sur le climat (IFRS, 2022c; Commission européenne, 2022b; ABE, 2022; OICV, 2022; GRI, 2022).

Les exigences de l'ISSB (et du GIFCC) se divisent en quatre grandes catégories : gouvernance, stratégie, gestion des risques, et mesures et cibles (IFRS, 2023a, 2022a; GIFCC, 2022). L'émetteur est donc responsable d'indiquer comment l'entreprise approche ces quatre piliers dans le contexte des risques et des opportunités en lien avec le climat. En plus de cette orientation générale, l'ISSB recommande aux entités de suivre les lignes directrices de leur secteur pour assurer une publication rapide des déclarations, la cohérence à travers le temps et la comparabilité entre entreprises de secteurs ou de portefeuilles semblables (IFRS, 2023a, 2022a; Deloitte, 2022).

Le problème réside dans le fait qu'il n'existe pas de mesures, de cibles et de données de référence normalisées spécifiques à chaque secteur ou sous-secteur industriel auxquels une entreprise puisse être comparée pour établir des références. Le SASB et le GRI ont

pris l'initiative de développer des normes complexes spécifiques à chaque secteur, mais ils offrent une explication limitée quant aux actions que les entreprises concernées devraient entreprendre pour réduire ces risques divulgués (SASB, 2023b, 2023c; GRI, 2023b).

Le problème réside dans le fait qu'il n'existe pas de mesures, de cibles et de données de référence normalisées spécifiques à chaque secteur ou sous-secteur industriel auxquels une entreprise puisse être comparée pour établir des références.

Pour éviter que les critères environnementaux, sociaux et de gouvernance derrière les décisions d'investissement et d'affaires ne les induisent en erreur, les investisseurs ont besoin d'indicateurs de risque crédibles et de montrer comment ceux-ci sont pris en compte dans les instances décisionnelles (Vasil, 2023; IFRS, 2023a, 2022a; Fairfax et coll., 2022; GIFCC, 2022; Nguyen et Goldstein, 2022; CCRI, 2021; Metz and Bakos, 2021).

Les acteurs des marchés sont confrontés à deux grandes difficultés en lien avec les risques physiques : 1) **déterminer** quels phénomènes météorologiques extrêmes sont les plus susceptibles de perturber un secteur industriel donné, et 2) **vérifier** si les éventuelles entités détenues ont pris les mesures nécessaires pour réduire les risques associés à ces phénomènes météorologiques extrêmes.

Ainsi, ce rapport a pour objectif premier de définir un protocole et un cadre de gestion des risques qui pourront servir (1) de modèle aux entreprises cherchant à évaluer

leur propre gestion des risques climatiques physiques, et (2) une référence sectorielle à l'échelle de l'industrie pour les marchés financiers désirant comparer les mesures d'atténuation prises par différentes entreprises d'un même secteur ou sous-secteur.

Complémentaire aux normes et aux cadres existants (GIFCC, SASB, ISSB, etc.), ce protocole donne les moyens aux entreprises de cerner et d'atténuer les risques. Il s'inscrit aussi directement dans la Stratégie nationale d'adaptation du Canada, permettant aux

Ainsi, ce rapport a pour objectif premier de définir un protocole et un cadre de gestion des risques qui pourront servir

1. de modèle aux entreprises cherchant à évaluer leur propre gestion des risques climatiques physiques, et
2. une référence sectorielle à l'échelle de l'industrie pour les marchés financiers désirant comparer les mesures d'atténuation prises par différentes entreprises d'un même secteur ou sous-secteur.

entreprises d'intégrer l'adaptation aux changements climatiques à leurs plans et stratégies afin de renforcer leur compétitivité et de communiquer l'analyse de rentabilité de l'adaptation aux clients (GC, 2023).

Il prend appui sur les travaux précédents du Centre Intact d'adaptation au climat, soit le rapport de 2020

intitulé *Prendre en compte les risques climatiques dans l'évaluation financière*. Il met l'accent sur les principales façons dont les catastrophes climatiques graves, mais plausibles (inondations, feux incontrôlés, vent, etc.) pourraient nuire à la continuité des activités dans chaque secteur ou sous-secteur industriel, et il soulève des mesures d'atténuation possibles pour les risques prioritaires (y compris les risques probables et extrêmes) (Feltmate et coll., 2020).

Matrices de risques climatiques

Le cadre de priorisation des risques a été transposé en **matrices de risques climatiques** sectorielles faciles à interpréter qui indiquent précisément aux utilisateurs ce que devrait faire une entreprise pour cerner et atténuer les effets des changements climatiques et des phénomènes météorologiques extrêmes.

De plus, **en présentant une étude de cas**, ce rapport démontre les répercussions des phénomènes météorologiques extrêmes sur le marché de l'immobilier commercial ainsi que la pertinence de l'adaptation physique aux changements climatiques dans l'évaluation des actifs et des actions.

Pertinence pour les parties prenantes

Bien que le cadre des matrices de risques climatiques s'adresse aux investisseurs institutionnels, il s'applique aussi parfaitement pour les :

3. **Investisseurs particuliers** : les investisseurs individuels ou privés peuvent incorporer ces orientations dans les stratégies d'investissement ESG afin de garantir que les risques climatiques physiques sont pris en compte dans la prise de décision en matière d'investissement.
4. **Commissions des valeurs mobilières** : demande de déclaration des risques climatiques

majeurs aux émetteurs (CSA Staff Notice 51-358, 2019a; CVMO, *National Instrument 51-107: Disclosure of Climate-related Matters*, 2021).

5. **Agences de notation** : analyse des situations où des phénomènes météorologiques extrêmes risquent d'empêcher l'emprunteur de rembourser son prêt (Tigue, 2019).
6. **Conseils d'administration** : besoin de renseignements concis sur les manifestations physiques des risques climatiques.
7. **Institutions financières fédérales** et système financier dans son ensemble: participation à la lutte mondiale contre les menaces des changements climatiques (BSIF, 2022) (Encadré 1).

En bref, un résumé concis des risques sectoriels liés aux changements climatiques et aux phénomènes météorologiques extrêmes, présenté dans un format standardisé et convivial, permettrait de réunir des données fiables, exactes et de grande qualité. Ce résumé répondrait aux besoins d'utilisateurs variés (données suffisamment détaillées pour les utilisateurs spécialisés (investisseurs institutionnels), mais assez générales pour le grand public (investisseurs particuliers) et appuierait les parties prenantes dans leurs démarches de résilience et de gestion des risques physiques.

Pour illustrer les façons dont ces risques peuvent orienter la gestion de portefeuille et les décisions d'affaires, la présente étude dresse le profil de six secteurs et sous-secteurs :

- Transport et distribution de l'électricité (« T&D »),
- Immobilier commercial,
- Assurance de dommages,
- Banques (prêteurs hypothécaires résidentiels),
- Production d'hydroélectricité
- Production d'électricité éolienne.



Ces six secteurs industriels répondent aux quatre critères d'un secteur « modèle » (GIFCC, 2019), soit:

- **Perturbation des activités:** le secteur modèle est grandement perturbé par les changements climatiques et les phénomènes météorologiques extrêmes (Chen, 2021; Pryor et coll., 2020; Kovacs, 2019; Burillo, 2018; USDE, 2017; Bienert, 2016).
- **Mesures d'atténuation:** les mesures possibles pour atténuer les effets des changements climatiques et des phénomènes météorologiques extrêmes dans le secteur modèle sont raisonnablement bien comprises (S&P, 2022; BAC, 2022; BOMA, 2022; AIE, 2021; CSA, 2019a).
- **Couverture géographique:** le secteur modèle peut être touché par les changements climatiques et les phénomènes météorologiques extrêmes

(inondations, feux de forêts, vents) dans presque toutes les régions habitées du Canada (GIEC, 2022; Bush et Lemmen, 2019).

- **Expertise en la matière:** des experts en la matière (généralement des membres d'associations professionnelles) définissent ou ont défini les effets des changements climatiques sur le secteur modèle.

Avant de décrire le cadre permettant d'établir les matrices de risques climatiques, il importe de comprendre que ces risques continueront de s'aggraver et de prendre de l'ampleur sur les marchés financiers, rendant d'autant plus pertinente l'adoption de ces matrices.

Encadré 1 : Les matrices de risques climatiques peuvent mobiliser **les pratiques commerciales solides et les limites prudentielles de la Directive B-15 du BSIF sur la gestion des risques liés au climat.**

La ligne directrice B-15 du Bureau du surintendant des institutions financières (BSIF) Gestion des risques climatiques – Saines pratiques commerciales, souligne que « pour renforcer la résilience face aux risques liés au climat, il faut tenir compte des vulnérabilités dans l'ensemble des modèles d'affaires, des opérations et des bilans » (BSIF, 2023).

Les institutions financières sous réglementation fédérale (et les autres entreprises) devraient « identifier, collecter et utiliser des données fiables, opportunes et exactes relatives aux concentrations de risques physiques (par exemple, emplacement géophysique des expositions, secteurs, produits ou contreparties) pertinentes pour leurs activités commerciales afin d'informer la gestion des risques et les prises de décisions » (BSIF, 2023). Ces informations peuvent également être utilisées pour « mesurer et évaluer les risques liés au climat » (BSIF, 2023).

Les matrices de risques climatiques (MRC) fournissent un moyen de mobiliser la ligne directrice B-15.

Les matrices de risques climatiques identifient et hiérarchisent les impacts des conditions météorologiques extrêmes (par exemple, les inondations, les incendies de forêt, le vent, etc.) spécifiques aux opérations d'un émetteur, et les actions que l'entreprise doit prendre pour limiter ces risques. Il est important de noter que les risques identifiés dans ces matrices sont « vérifiés » sur la base d'un consensus par des experts en la matière.

Lorsque des outils sont élaborés par des tiers externes, comme les matrices de risques climatiques, le BSIF conseille que « les entreprises comprennent les données, la méthodologie, les hypothèses et les limites » des informations fournies (BSIF, 2023). La valeur apportée par les matrices de risques climatiques est qu'elles sont de nature non technique, de sorte que l'interprétation des risques climatiques physiques ne nécessite pas d'expertise approfondie. N'importe qui, des investisseurs particuliers aux gestionnaires de portefeuille, avec ou sans expertise dans un secteur industriel donné, pourrait utiliser ces informations.

De plus, ces matrices offrent une transparence à 100 % - elles ne sont pas enveloppées d'algorithmes de « boîte noire ».

Enfin, le BSIF conseille que « les risques liés au climat devraient être intégrés à la surveillance et aux rapports internes pour évaluer l'efficacité de la gestion des risques climatiques » (BSIF, 2023). Les CRM offrent une méthode pratique, rentable et conviviale pour intégrer le risque climatique physique dans la prise de décision d'investissement et d'entreprise qui complète les cadres et les normes telles que TCFD, SASB et ISSB (IFRS, 2023a ; TCFD, 2023).

Les CRM reflètent l'orientation des piliers de l'ISSB et de la TCFD :

- **Gouvernance** - intégrer les risques et opportunités liés au changement climatique dans les protocoles de gouvernance
- **Stratégie** - intégration des risques et opportunités liés au climat dans les activités, la stratégie et la planification financière de l'organisation
- **Gestion des risques** - divulguer comment les organisations identifient, évaluent et gèrent les risques liés au climat ;
- **Paramètres et objectifs** - évaluer et gérer les risques et opportunités pertinents liés au climat, le cas échéant (IFRS, 2023a ; TCFD, 2022).

Coûts croissants des changements climatiques

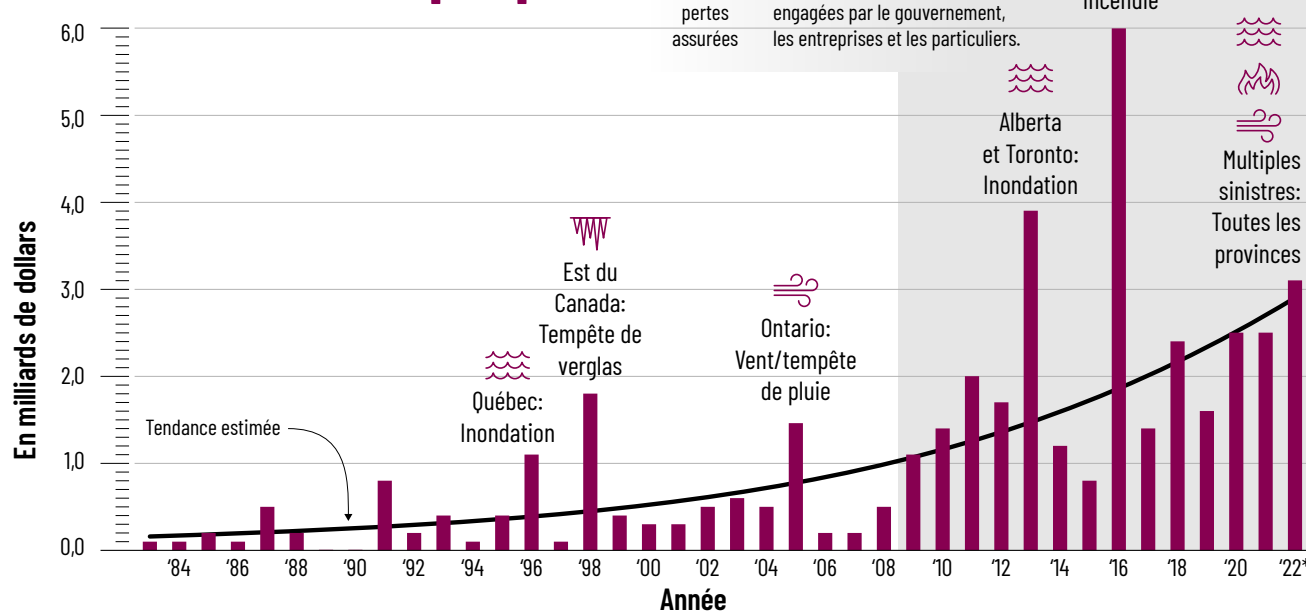
Comme l'indiquent le Rapport sur le climat changeant du Canada (Bush et Lemmen, 2019) et l'analyse *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability* (GIEC, 2022), une part des changements climatiques et des phénomènes météorologiques extrêmes sont pour ainsi dire irréversibles et continueront de poser problème dans bon nombre de secteurs industriels du Canada, voire dans tous. Malgré tout le bien-fondé des initiatives nationales et internationales visant la réduction des émissions de gaz à effet de serre (comme la *Loi sur la responsabilité en matière de carboneutralité de 2021*) (GC, 2021, 2020a) et la séquestration du carbone (GC, 2020), celles-ci ne pourront que ralentir les changements climatiques, et non les arrêter.

On entend souvent le terme « **nouvelle normalité** » pour parler des conditions météorologiques d'aujourd'hui, plus extrêmes qu'avant 2010 (Ludden, 2021; Moore, 2019). Or, cette appellation est insidieuse, car elle peut entraîner un certain laisser-aller susceptible d'accroître les risques liés aux décisions d'investissement et d'affaires.

Face à un climat en plein changement, force est de constater que les phénomènes météorologiques extrêmes continueront d'évoluer et de s'aggraver, ce qui augmentera aussi les coûts pour les secteurs industriels. Il n'y a donc **rien de normal dans les conditions météorologiques à venir** (UCAR, 2022; GCA, 2019); ainsi, les acteurs et les parties prenantes des marchés se doivent d'être vigilants et conscients des risques croissants que posent les phénomènes extrêmes pour les investissements.

Figure 1 : Déclarations de sinistres catastrophiques (en milliards de dollars canadiens) au Canada de 1983 à 2022. Les barres rouges représentent les montants des pertes additionnés aux frais de règlement des sinistres. Un montant de 1 \$ en sinistre assuré représente une lacune dans la couverture d'assurance de 3 à 4 \$.

Coûts des événements climatiques extrêmes: Sinistres catastrophiques



Source : BAC, 2023; CatIQ, 2023. **N.B. :** Montants en dollars canadiens constants de 2022 normalisés en fonction du capital par habitant.

Par exemple, la figure 1 présente le coût des sinistres catastrophiques assurés (événements totalisant plus de 25 millions de dollars en réclamations) associés à des phénomènes météorologiques extrêmes survenus au pays entre 1983 et 2022. De 1983 à 2008, ces événements représentaient entre 250 et 450 millions de dollars par année (BAC, 2020). Les pertes ont ensuite augmenté de 2009 à 2022, atteignant une moyenne annuelle de 2 milliards et dépassant le milliard pour 13 des 14 années. L'année 2022 est même arrivée troisième parmi les pires années de l'histoire du Canada, avec des sinistres se chiffrant à 3,1 milliards (BAC, 2023). Contrairement à l'année 2016 – la pire de l'histoire –, où le feu incontrôlé de Fort McMurray, en Alberta, avait à lui seul causé environ 75 % des sinistres, les chiffres de 2022 sont attribuables à une multitude de catastrophes partout sur le territoire (BAC, 2023). Les modèles des changements climatiques prédisent des impacts dispersés sur le plan géographique, ce que l'on constate déjà au Canada (Feltmate et Shukle, 2023).

À noter toutefois que la tendance à la hausse sur la figure 1 n'est pas uniquement due à l'aggravation des phénomènes météorologiques extrêmes. Par exemple, les facteurs cumulatifs qui peuvent influencer les demandes d'indemnisation incluent la perte d'habitats naturels (milieux humides, prairies, régions boisées, etc.) causée par l'étalement urbain, le vieillissement des infrastructures municipales et les anciennes pratiques



de construction résidentielle qui n'intégraient pas des pratiques de résilience (Eyquem et Bakos, 2022; Bakos et coll., 2022; Moudrak et Feltmate, 2019).

Les facteurs cumulatifs qui peuvent influencer les demandes d'indemnisation incluent la perte d'habitats naturels (milieux humides, prairies, régions boisées, etc.) causée par l'étalement urbain, le vieillissement des infrastructures municipales et les anciennes pratiques de construction résidentielle qui n'intégraient pas des pratiques de résilience.

Parmi les signes des coûts croissants associés aux phénomènes météorologiques extrêmes, on notera aussi la hausse des contributions fédérales aux Accords d'aide financière en cas de catastrophe (AAFCC), un fonds de soutien aux provinces et territoires en cas de phénomènes météorologiques entraînant des coûts exceptionnels. Selon Sécurité publique Canada, depuis la création du programme en 1970, le gouvernement fédéral a versé plus de 5,97 milliards de dollars en aide après sinistre (CFP, 2021; BDPB, 2016). Ce sont environ 445,75 millions de dollars qui ont ainsi été versés en 2020-2021, contre 345,8 millions en 2018-2019, soit bien au-delà du budget modeste de 100 millions par année. Les réclamations de plus en plus importantes et la flambée des transferts des AAFCC illustrent bien les risques croissants que posent les changements climatiques et les phénomènes météorologiques extrêmes.

La suite du rapport portera sur un outil pratique et convivial de priorisation des risques pour les besoins des décisions d'investissement et d'affaires.



Méthode : Préparation des matrices de risques climatiques

La méthode utilisée pour élaborer les CRM est décrite ci-dessous. Le protocole appliqué pour établir la priorisation des risques climatiques s'applique à tous les secteurs industriels.

La méthode repose sur deux axiomes. Le premier : les directeurs de l'exploitation ou l'équivalent qui travaillent dans un même domaine depuis longtemps (plus de 15 ans pour les besoins de la présente étude) sont les personnes toutes désignées pour cerner et mettre en ordre de priorité les risques des changements climatiques et des phénomènes météorologiques extrêmes dans leur secteur. Le deuxième, lorsque 5 à 10 des experts mentionnés ci-dessus s'accordent sur la priorisation des risques spécifiques à l'industrie, cela apporte une assurance quant au résultat (*c'est-à-dire que personne ne comprend mieux les activités d'une entreprise que l'entreprise elle-même*).

Selon les critères mentionnés ci-dessus, des experts du domaine, avec au moins un représentant par région du Canada – l'Est, le Centre, l'Ouest et le Nord, ont été impliqués virtuellement (en raison de la COVID-19) à un même protocole généralisé:

1. Les experts ont été invités à nommer les risques et les dangers climatiques physiques qui leur semblaient représenter les plus grandes menaces pour leurs activités (inondations, feux de forêts, vent, etc.).
2. Ils ont ensuite dû décrire jusqu'à cinq façons dont chaque danger pourrait perturber leurs activités (accès aux installations, interruption des services, panne de courant, dommages matériels, etc.).
3. Enfin, on leur a demandé d'isoler les dangers les plus importants pour l'ensemble de l'industrie

et d'indiquer les enjeux de fonctionnement associés (sélection par vote de deux ou trois enjeux par danger).

Une fois les problèmes associés aux changements climatiques et aux conditions météorologiques extrêmes établis, les participants se sont vu assigner trois tâches supplémentaires :

4. Déterminer les éventuelles mesures qu'il serait raisonnable de prendre pour limiter chaque risque ou danger.
5. Composer une question qu'un gestionnaire de portefeuille pourrait présenter à une entité détenue ou à un émetteur pour déterminer sa conscientisation au risque.
6. Définir les balises d'une réponse « excellente » ou « bonne » de la part de l'émetteur quant à l'atténuation du risque examiné.

Le protocole appliqué pour établir la priorisation des risques climatiques s'applique à tous les secteurs industriels.

En plus de ces éléments, l'élaboration des matrices s'inspire des facteurs de risques climatiques relevés par des entités comme l'Organisation internationale de normalisation (ISO), le Conseil canadien des normes, le Conseil national de recherches du Canada, l'Association canadienne de normalisation, le Sustainability Accounting Standards Board, la Global Reporting Initiative et la Commission électrotechnique internationale.

Ce protocole généralisé avait initialement été conçu pour le rapport du Centre Intact *Prendre en compte les risques climatiques dans l'évaluation financière* (2020), qui présentait des matrices pour les secteurs industriels suivants :

Services publics : Transport et distribution d'électricité



Immobilier : Immeubles commerciaux



Partant du même protocole, nous avons préparé quatre matrices supplémentaires visant la production de déclarations sur les risques climatiques uniformes afin d'assurer une plus grande utilisation des données par les acteurs techniques et non techniques des secteurs suivants :

Finances : Banques



Finances : Assurance de dommages



Services publics : Production d'hydroélectricité



Services publics : Production d'électricité éolienne



Cette étude part de l'hypothèse que les manifestations d'un phénomène météorologique extrême sont plus souvent négatives que positives pour les assureurs.



Résultats : Matrices de risques climatiques pour six secteurs industriels



Le contenu des tableaux 2 et 3 a d'abord été publié dans le rapport Prendre en compte les risques climatiques dans l'évaluation financière (Feltmate et coll., 2020). Les matrices devraient être mis à jour au moins tous les cinq ans, sauf si des changements importants dans les risques justifient des ajustements plus fréquents. Les tableaux 2 et 3 ont été révisés d'après les consultations avec les experts en 2022 et 2023.

Ils ont été mis à l'essai auprès de professionnels de l'investissement pour confirmer leur utilité et leur convivialité. Les résultats de cet essai figurent dans

Un groupe de 13 investisseurs institutionnels internationaux, totalisant 2 milliards de dollars d'actifs sous gestion (AUM), a été interrogé et a convenu que les matrices spécifiques à chaque secteur industriel sont un outil pertinent pour éclairer la prise de décision, du point de vue de la gestion de portefeuille, en matière d'investissement.

le rapport Les investisseurs institutionnels trouvent de l'alpha dans les matrices de risques climatiques : résultats d'une enquête mondiale (Moudrak et coll., 2020). Dans ce rapport, un groupe de 13 investisseurs institutionnels internationaux, totalisant 2 milliards de dollars d'actifs sous gestion (AUM), a été interrogé et a convenu que les matrices spécifiques à chaque secteur industriel sont un outil pertinent pour éclairer la prise de décision, du point de vue de la gestion de portefeuille, en matière d'investissement.

Ces investisseurs institutionnels ont aussi demandé à ce que les matrices de risques climatiques soient plus détaillées, notamment dans la section sur les mesures d'atténuation des risques, ce dont tiennent compte les tableaux 2 à 7.

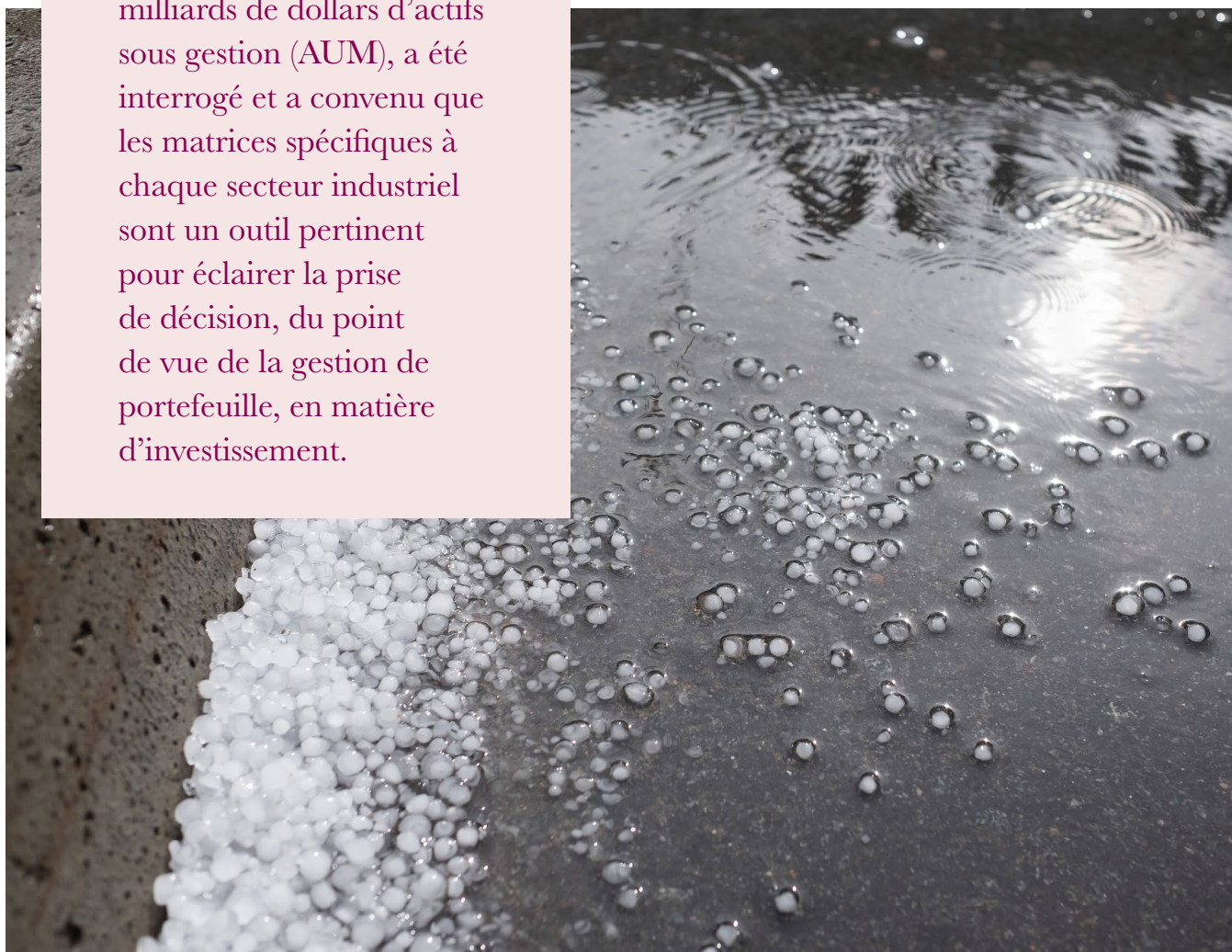











Tableau 2 : Matrice des risques climatiques - Transport et distribution de l'électricité (T&D) (❗ = les éléments prioritaires)







<h2 style="text-align: center;">Transport et distribution de l'électricité (T&D)</h2> 					
Principaux impacts des risques climatiques					
 Inondations	 Feux de forêts	 Chaleur extrême	 Tempêtes de vent	 Suraccumulation de glace ou de neige	 Fonte du pergélisol
<p>La montée du niveau de l'eau en cas d'inondation peut rendre le dégagement sous les lignes insuffisant et donc dangereux pour le public.</p>	<p>Un incendie le long d'un couloir de transport ou de distribution d'électricité mal débroussaillé peut entraîner des pannes de courant.</p> <p>❗ Les contacts entre les lignes de transport et les végétaux peuvent causer des arcs électriques, des incendies ou des pannes de courant.</p>	<p>La chaleur extrême peut augmenter le risque de panne de courant. Les températures très élevées entraînent davantage de défaillances techniques, à un moment où il est déjà difficile pour les exploitants de répondre à une demande accrue.</p>	<p>Des végétaux ou des branches peuvent tomber sur les lignes de transport et de distribution et causer des pannes de courant.</p> <p>Les vents peuvent faire tomber les poteaux de distribution et les lignes aériennes.</p>	<p>❗ Les ouvrages et les T&D peuvent s'effondrer s'ils sont surchargés de glace (particulièrement les poteaux et les lignes de distribution).</p>	<p>Le pergélisol fondu ou discontinu peut faire bouger les fondations des pylônes et entraîner un effondrement et des pannes de courant.</p>
Mesures d'atténuation					
 	 	 	 	 	
<p>Prévoir un dégagement vertical suffisant pour les niveaux d'inondation anticipés, ou enfouir les lignes T&D*.</p>	<p>Patrouiller dans les zones sujettes aux incendies (inspection visuelle ou par drone** des ouvrages et de l'équipement).</p> <p>❗ Enlever les végétaux qui longent les couloirs de transport d'électricité.</p>	<p>Renforcer la capacité du système à supporter une demande accrue en cas de températures élevées.</p>	<p>Enlever les végétaux qui longent les couloirs de transport d'électricité.</p> <p>Installer des dispositifs anti-galop et concevoir les ouvrages pour qu'ils résistent aux vents.</p>	<p>❗ Installer des appareils de surveillance visuelle pour détecter l'accumulation de glace; avant qu'elle devienne trop importante, augmenter l'intensité du courant (court-circuiter la ligne) pour faire fondre la glace.</p>	<p>Modifier la structure ou la conception afin qu'il soit facile d'ajuster les pylônes lorsque les patrouilles d'inspection constatent un déplacement dû à la fonte du pergélisol.</p>
Questions et réponses clés pour évaluer le niveau de préparation aux risques climatiques physiques					
 	 	 	 	 	
<p>Dans les secteurs sujets aux inondations, quel pourcentage des lignes de transport et de distribution ont un dégagement vertical qui les place à l'abri, sans mise hors tension, d'une crue ayant une récurrence de 200 ans?</p>	<p>❗ Les entreprises ont-elles pris des mesures pour atténuer les effets d'éventuels feux incontrôlés?</p>	<p>La capacité du système a-t-elle été amenée à un niveau suffisant pour répondre à la demande et éviter les pannes pendant les vagues de chaleur?</p>	<p>Dans les secteurs boisés, quel pourcentage (en longueur) des lignes aériennes de T&D se trouve à une distance horizontale de moins de 10 m de branches plus hautes que les conducteurs?</p>	<p>❗ Les lignes aériennes sujettes à l'accumulation de glace sont-elles surveillées en hiver?</p>	<p>Les ouvrages de transmission dans les zones de pergélisol discontinu offrent-ils une redondance suffisante?</p>
<p><i>Réponse excellente</i> Plus de 75 %.</p>	<p><i>Réponse excellente</i> Oui.</p>	<p><i>Réponse excellente</i> Le système a déjà été amélioré.</p>	<p><i>Réponse excellente</i> Moins de 5 %.</p>	<p><i>Réponse excellente</i> Oui.</p>	<p><i>Réponse excellente</i> Oui.</p>
<p><i>Bonne réponse</i> 50 % ou plus.</p>		<p><i>Bonne réponse</i> Des ajustements sont prévus à l'horaire et au budget.</p>	<p><i>Bonne réponse</i> Moins de 25 %</p>		

* En date de Juillet 2023, l'enfouissement des lignes ne constitue pas une mesure d'atténuation rentable.

** Les services publics auront besoin de subventions ou de revenus supplémentaires pour l'achat de drones, car l'inspection visuelle n'est pas toujours réalisable.

Tableau 3 : Matrice des risques climatiques - Immobilier commercial (! = les éléments prioritaires)

Immobilier commercial					
Principales conséquences des risques climatiques					
Inondations	Feux incontrôlés	Tempêtes de vent	Chaleur extrême	Suraccumulation de glace, de grêle ou de neige	Fonte du pergélisol (dans le Nord seulement)
<p>! Les inondations majeures et mineures peuvent causer des dommages matériels, perturber les activités, briser ou mettre hors service de l'équipement essentiel, et poser un risque pour la vie.</p>	<p>Les feux incontrôlés peuvent causer des dommages matériels, perturber les activités et poser un risque pour la vie.</p> <p>La fumée des feux incontrôlés contient des particules fines et des gaz (monoxyde et dioxyde de carbone) qui, en grande concentration, peuvent nuire à la santé respiratoire et exacerber des problèmes cardiaques et pulmonaires.</p>	<p>! Les vents violents peuvent desserrer les chaperons de toiture, ce qui peut conduire au détachement du toit.</p> <p>Les débris volants peuvent fracasser des fenêtres.</p> <p>Les vents violents augmentent le risque que l'eau pénètre les bâtiments.</p>	<p>La chaleur extrême augmente le risque de défaillance des systèmes de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air (CVCA), de bris d'équipements sensibles à la chaleur (serveurs, congélateurs), d'interruption des activités et de décès (particulièrement dans le stockage à froid et les centres de données).</p> <p>La chaleur extrême exacerbe le stress hydrique, influant sur la quantité et la qualité de l'eau disponible pour les besoins d'irrigation, de consommation et de refroidissement des bâtiments.</p>	<p>La neige et la glace peuvent s'accumuler sur les toits plats, qui risquent alors de céder.</p> <p>La fonte de neige et de glace sur un toit peut entraîner des fuites à la source de dégâts d'eau et de moisissures.</p> <p>Par froid extrême, les tuyaux à l'extérieur et dans les espaces non chauffés (sous-sol, garage, vide sanitaire) peuvent éclater.</p> <p>La grêle peut fracasser les fenêtres et endommager les façades en verre.</p>	<p>La fonte du pergélisol peut faire s'effondrer des bâtiments.</p>
Mesures d'atténuation					
<p>Prévoir un plan d'urgence assorti de procédures en cas d'inondation et le mettre à l'essai annuellement avec les locataires et le personnel exploitant.</p> <p>Munir les ascenseurs de détecteurs d'eau afin qu'ils remontent automatiquement si le sous-sol ou le stationnement souterrain est inondé.</p> <p>! Surélever l'équipement essentiel (systèmes CVCA, électriques et de communication, salles de serveurs) au-dessus des niveaux d'inondation anticipés. Si cela est impossible, étanchéifier l'équipement.</p>	<p>Établir une zone de résistance au feu dans un périmètre de 10 m des immeubles.</p> <p>Tenir les toits et les gouttières exempts de matières combustibles, et couvrir les ouvertures et les événements d'un grillage non combustible.</p> <p>Munir le système CVCA de filtres haute efficacité pour les particules de l'air et de filtres à charbon actif pour qu'il puisse débarrasser l'air de la fumée des feux de forêt.</p> <p>Utiliser des matériaux résistants au feu dans les nouvelles constructions.</p>	<p>! Munir le pourtour et les coins des toits de renforts et de fixations supplémentaires.</p> <p>Poser des fenêtres en verre résistant aux chocs, qui ne se fracasseront pas si des débris les frappent.</p>	<p>Le système CVCA est conçu de sorte à pouvoir maintenir une température et un degré d'humidité appropriés (confort thermique) dans les conditions de chaleur extrême anticipées.</p> <p>Prévoir un plan d'urgence assorti de procédures en cas de chaleur extrême et le mettre à l'essai annuellement avec les locataires et le personnel exploitant.</p> <p>Prévoir une solution de rechange en cas de panne de courant.</p>	<p>Déneiger et déglacer les toits de façon proactive.</p> <p>Prévoir des outils pour enlever ou faire fondre la neige (câbles chauffants, produits de déglacage chimique) et signer des contrats de déneigement et de déglacage.</p> <p>Installer des caméras thermiques pour détecter les fuites et prévenir la formation de moisissures.</p> <p>Isoler ou vider et fermer les tuyaux à l'extérieur et dans les espaces non chauffés pendant les mois d'hiver.</p>	<p>Renforcer les fondations par des pieux et les asseoir sur un remblai de sol à gros grains.</p>
<p>Équiper toutes les installations d'une génératrice de secours.</p> <p>Créer des plans d'adaptation et de résilience complémentaires aux plans d'urgence.</p>					

Questions et réponses clés pour évaluer le niveau de préparation aux risques climatiques physiques					
					
<p>! Les systèmes CVCA, électriques et de communication et les salles de serveurs sont-ils surélevés ou protégés d'une autre manière contre les inondations?</p> <p><i>Réponse excellente</i> Oui, pour l'ensemble des installations du portefeuille.</p> <p><i>Bonne réponse</i> Oui, pour plus de 75 % des installations du portefeuille; des travaux sont prévus à l'horaire et au budget pour les installations restantes.</p>	<p>Le système CVCA est-il en mesure de purifier l'air de la fumée?</p> <p><i>Réponse excellente</i> Oui, pour l'ensemble des installations du portefeuille.</p>	<p>! Le haut du pourtour et les coins des toits ont-ils été renforcés pour résister à des vents violents?</p> <p><i>Réponse excellente</i> Oui, pour l'ensemble des installations du portefeuille.</p>	<p>Le système CVCA peut-il supporter les conditions de chaleur extrême anticipées?*</p> <p><i>Réponse excellente</i> Oui, pour l'ensemble des installations du portefeuille.</p> <p><i>Bonne réponse</i> Oui, pour plus de 50 % des installations du portefeuille.</p>	<p>Les toits sont-ils déneigés et déglacés de façon proactive?</p> <p><i>Réponse excellente</i> Oui, pour l'ensemble des installations du portefeuille.</p> <p><i>Bonne réponse</i> Oui, pour plus de 75 % des installations dans les régions où les chutes de neige sont importantes (pourcentage plus élevé pour les bâtiments à toit plat).</p>	<p>Y a-t-il des mesures en place pour limiter les dégâts dans le cas où la fonte du pergélisol compromettrait l'intégrité structurelle?</p> <p><i>Réponse excellente</i> Oui, pour l'ensemble des installations du portefeuille.</p>

















* Chaleur extrême : Événement dépassant les critères d'avertissements de chaleur (température, humidité et durée). **Critères d'avertissements de chaleur** : Les avertissements de chaleur sont émis dans les provinces et territoires selon des critères définis par l'administration fédérale, conjointement avec les autorités de santé locales, en fonction des corrélations régionales entre le climat et la santé (GC, 2020b).

Tableau 4 : Matrice des risques climatiques – Risques des phénomènes météorologiques extrêmes pour le secteur bancaire canadien (prêteurs hypothécaires résidentiels) (! = les éléments prioritaires)

Bancaire (prêteurs hypothécaires résidentiels)				
Principaux impacts des risques climatiques				
 Inondations	 Feux incontrôlés	 Grêle	 Neige et glace	 Vent
! Les débordements fluviaux, les précipitations importantes et les submersions côtières augmentent les risques de refoulement d'égouts, d'inondation de sous-sol, de pourriture ou de moisissure à long terme, et de perte totale.	! Les feux incontrôlés causent des dommages matériels et des pertes totales dans les zones périurbaines résidentielles.	La grêle cause des dommages matériels (bris de toitures et de revêtements, fenêtres fracassées).	La neige et la glace causent des dommages matériels (effondrement de toitures, congélation ou éclatement de tuyaux).	Le vent cause des dommages matériels (bris de toitures, fenêtres fracassées).
Mesures d'atténuation : court terme				
 Inondations	 Feux incontrôlés	 Grêle	 Neige et glace	 Vent
! Fournir des renseignements sur la protection contre les inondations dans les envois postaux annuels aux détenteurs de prêts hypothécaires pour encourager la prise de mesures d'atténuation. <u>Exemple</u> de mesures pour réduire les risques d'inondation.	! Fournir des renseignements sur la protection contre les incendies dans les envois postaux annuels aux détenteurs de prêts hypothécaires pour encourager la prise de mesures d'atténuation. <u>Exemple</u> de mesures pour réduire les risques d'incendie.	Fournir des renseignements sur la protection contre les phénomènes météorologiques extrêmes dans les envois postaux annuels aux détenteurs de prêts hypothécaires pour encourager la prise de mesures d'atténuation. Exemples de mesures de protection dans les zones propices à la grêle : Choisir des matériaux résistants à la grêle pour les toitures et les revêtements, des filets anti-grêle et matériaux résistants aux chocs pour les volets. Exemples de mesures de protection contre la neige et la glace : Isoler les tuyaux, retirer régulièrement les branches d'arbres mortes ou dangereuses au-dessus de l'habitation et des lignes électriques, déblayer la neige sur les toits et les balcons, etc. Exemples de mesures de protection contre le vent : Installer des attaches anti-ouragan ainsi que des volets en matériaux résistants aux chocs, retirer régulièrement les branches d'arbres mortes ou dangereuses au-dessus de l'habitation et des lignes électriques, attacher les articles d'extérieur comme le mobilier de jardin, etc.		
Indiquer aux emprunteurs leur vulnérabilité à ces dangers et leur suggérer une bonne assurance pour atténuer les pertes éventuelles.				
Mesures d'atténuation : long terme				
 Inondations	 Feux incontrôlés	 Grêle	 Neige et glace	 Vent
! Tenir à jour des cartes des risques d'inondation pour aider les prêteurs à évaluer les risques pour les propriétés hypothéquées. Suggérer (ou imposer) aux propriétaires des zones à risque élevé l'installation de dispositifs d'atténuation des inondations, comme des puisards ou des clapets anti-retour, pour réduire la vulnérabilité de l'habitation.	! Tenir à jour des cartes des risques de feux incontrôlés pour aider les prêteurs à évaluer les risques pour les propriétés hypothéquées. Suggérer (ou imposer) aux propriétaires des zones périurbaines la prise de mesures de protection contre les feux incontrôlés, par exemple l'installation d'une toiture résistante au feu de classe A (toiture en acier) et l'éloignement des matériaux combustibles (broussailles, bois de chauffage) à 10 m de l'habitation.	Tenir à jour des cartes des risques de phénomènes météorologiques extrêmes pour aider les prêteurs à évaluer la vulnérabilité des propriétés hypothéquées. Suggérer (ou imposer) aux propriétaires des zones à risque élevé de grêle, de neige et de glace ou de vents violents la prise de mesures d'atténuation, par exemple le choix de matériaux pour fenêtres et toitures résistants aux chocs, l'isolation des fenêtres et tuyaux, le retrait des branches d'arbres au-dessus de l'habitation et des lignes électriques ou la fixation en place des articles d'extérieur (p. ex. mobilier de jardin, bois de chauffage, poubelles, barbecue) *.		
Questions et réponses clés pour évaluer le niveau de préparation aux risques climatiques physiques				
1. Quel pourcentage des habitations se situent dans des zones risquant de subir des phénomènes météorologiques extrêmes?		Bonne réponse : Moins de 10 %.	Mauvaise réponse : Plus de 10 %.	
2. Quel pourcentage des clients sont informés des stratégies pour réduire la vulnérabilité des habitations aux phénomènes météorologiques extrêmes?		Bonne réponse : Plus de 90 %.	Mauvaise réponse : Moins de 90 %.	

* Les mesures d'adaptation individuelles mentionnées devraient se jumeler à des mesures généralisées dans la localité.

Tableau 5 : Matrice des risques climatiques – Risques des phénomènes météorologiques extrêmes pour le secteur canadien des assurances de dommages (assurances habitation) (! = les éléments prioritaires)

Assurances de dommages (assurances habitation) 				
Principaux impacts des risques climatiques				
 Inondations	 Feux incontrôlés	 Grêle	 Vent	 Neige et glace
<p>! Les débordements fluviaux, les précipitations importantes et les submersions côtières augmentent les risques de refoulement d'égouts, d'inondation de sous-sol, de pourriture ou de moisissure à long terme, et de perte totale.</p>	<p>! Les feux incontrôlés causent des dommages matériels et des pertes totales dans les zones périurbaines résidentielles.</p>	<p>La grêle cause des dommages matériels (bris de toitures et de revêtements, fenêtres fracassées).</p>	<p>Le vent cause des dommages matériels (bris de toitures, fenêtres fracassées).</p>	<p>La neige et la glace causent des dommages matériels (effondrement de toitures, congélation ou éclatement de tuyaux).</p>
Mesures d'atténuation : court terme				
 Inondations	 Feux incontrôlés	 Grêle	 Vent	 Neige et glace
<p>! Tenir à jour des cartes des risques d'inondation pour aider les assureurs à évaluer les risques pour les propriétés assurées.</p> <p>Fournir des renseignements sur la protection contre les inondations dans les envois postaux annuels aux clients pour encourager la prise de mesures d'atténuation.</p> <p><u>Exemple</u> de mesures pour réduire les risques d'inondation.</p>	<p>! Tenir à jour des cartes des risques de feux incontrôlés pour aider les assureurs à évaluer les risques pour les propriétés assurées.</p> <p>Fournir des renseignements sur la protection contre les incendies dans les envois postaux annuels aux clients pour encourager la prise de mesures d'atténuation.</p> <p><u>Exemple</u> de mesures pour réduire les risques d'incendie.</p>	<p>Tenir à jour des cartes des risques de phénomène météorologique extrême pour aider les assureurs à évaluer les risques pour les propriétés assurées.</p> <p>Fournir des renseignements sur la protection contre les phénomènes météorologiques extrêmes dans les envois postaux annuels aux clients pour encourager la prise de mesures d'atténuation.</p> <p>Exemples de mesures de protection dans les zones propices à la grêle : Choisir des matériaux résistants à la grêle pour les toitures et les revêtements, et résistants aux chocs pour les volets.</p> <p>Exemples de mesures de protection contre le vent : Installer des attaches anti-ouragan ainsi que des volets en matériaux résistants aux chocs, retirer régulièrement les branches d'arbres mortes ou dangereuses au-dessus de l'habitation et des lignes électriques, attacher les articles d'extérieur comme le mobilier de jardin, etc.</p> <p>Exemples de mesures de protection contre la neige et la glace : Isoler les tuyaux, retirer régulièrement les branches d'arbres mortes ou dangereuses au-dessus de l'habitation et des lignes électriques, déblayer la neige sur les toits et les balcons, etc.</p>		
<p>Réaliser des simulations de crise climatique à l'aide de modèles allant au-delà des catastrophes traditionnelles pour analyser les dangers futurs afin et ainsi améliorer la tarification et la gestion de portefeuille*.</p>				
Mesures d'atténuation : long terme				
 Inondations	 Feux incontrôlés	 Grêle	 Vent	 Neige et glace
<p>! Suggérer (ou imposer) aux propriétaires des zones à risque élevé l'installation de dispositifs d'atténuation des inondations, comme des puisards, des clapets anti-retour ou des systèmes d'alarme**, pour réduire la vulnérabilité de l'habitation.</p>	<p>! Suggérer (ou imposer) aux propriétaires des zones périurbaines la prise de mesures de protection contre les feux incontrôlés, par exemple l'installation d'une toiture résistante au feu de classe A (toiture en acier) et l'éloignement des matériaux combustibles (broussailles, bois de chauffage) à 10 m de l'habitation.</p>	<p>Suggérer (ou imposer) aux propriétaires des zones à risque élevé de grêle, de neige et de glace ou de vents violents la prise de mesures d'atténuation, par exemple le choix de matériaux pour fenêtres et toitures résistants aux chocs, l'isolation des fenêtres et tuyaux, le retrait des branches d'arbres au-dessus de l'habitation et des lignes électriques ou la fixation en place des articles d'extérieur (p. ex. mobilier de jardin, bois de chauffage, poubelles, barbecue)***.</p>		
Questions et réponses clés pour évaluer le niveau de préparation aux risques climatiques physiques				
1. Quel pourcentage des habitations se situent dans des zones risquant de subir des phénomènes météorologiques extrêmes?		Bonne réponse : Moins de 10 %. Mauvaise réponse : Plus de 10 %.		
2. Quel pourcentage des clients sont informés des stratégies pour réduire la vulnérabilité des habitations aux phénomènes météorologiques extrêmes?		Bonne réponse : Plus de 90 %. Mauvaise réponse : Moins de 90 %.		

* BOE (2021). ** Les outils comme les systèmes d'alarme ne préviennent pas les dommages, mais permettent d'intervenir rapidement pour les réduire considérablement.

*** Les mesures d'adaptation individuelles mentionnées devraient se jumeler à des mesures généralisées dans la localité.

Tableau 6 : Matrice des risques climatiques – Risques des phénomènes météorologiques extrêmes et questions relatives à l’entretien pour le secteur canadien de la production d’hydroélectricité (**! = les éléments prioritaires)**

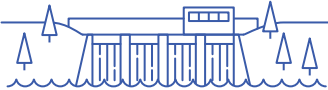










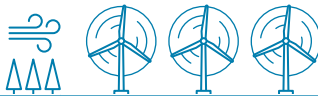















Production d’hydroélectricité 				
Principaux impacts des risques climatiques				
 Températures élevées	 Pluie intense et inondations	 Glace	 Sécheresses	 Érosion et fonte du pergélisol
<p>! Le dépassement des limites thermiques peut causer la défaillance prématurée de composants structurels ou réduire la performance.</p>	<p>! Ensemble, les précipitations extrêmes et la fonte de la neige peuvent entraîner des inondations, des glissements de terrain ou un surhaussement excessif, ce qui peut occasionner des déversements (débordement d’eau par-dessus la crête d’un barrage ou d’une digue) et des problèmes en aval.</p>	<p>La température de l’eau surfondue est propice à la formation de frasils (cristaux de glace en suspension sans orientation précise), qui peuvent créer des embâcles diminuant l’entrée d’eau dans les turbines et les prises.</p>	<p>! Les sécheresses plus longues et intenses réduiront le débit des cours d’eau, et donc la capacité de production.</p> <p>La diminution des précipitations moyennes et les changements dans la saison des pluies pourraient nuire aux marges et aux activités à long terme.</p>	<p>Les débris littoraux (branches d’arbres, plantes) qui tombent dans les cours d’eau peuvent bloquer l’entrée d’eau dans les turbines et les prises.</p>
<p>Les fluctuations dans la température et le niveau de l’eau peuvent jouer sur les habitats et les populations des poissons et des autres espèces aquatiques, et ainsi entraîner des changements réglementaires influant sur la production d’hydroélectricité (hors du contrôle des services publics).</p>				
Mesures d’atténuation				
<p>! Dans une optique de diversification du portefeuille, diriger autant que possible les investissements vers des stations de production situées sur des points d’eau aux climats diversifiés.</p>	<p>! Pour assurer la sécurité des agglomérations et des infrastructures en aval, augmenter s’il y a lieu la capacité des déversoirs et des canaux d’alimentation en eau des barrages.</p> <p>En période de précipitations accrues, permettre à une partie de l’eau de contourner les turbines pour limiter les inondations en aval, qui réduisent la capacité de production.</p>	<p>Mettre en place un plan d’atténuation en cas de conditions propices à la création de frasils à remettre au personnel essentiel.</p> <p>Surveiller la formation et l’état des glaces dans les réservoirs qui sont au niveau et au-dessus des prises d’eau de la station.</p>	<p>! Dans une optique de diversification du portefeuille, diriger autant que possible les investissements vers des stations de production situées sur des points d’eau aux climats diversifiés.</p>	<p>Mettre en place un plan d’atténuation en cas d’accumulation de débris à remettre au personnel essentiel.</p>
Mesures d’entretien				
				
<p>Veiller à ce que soient respectées les exigences de l’Association canadienne des barrages (ou l’équivalent) en matière de sécurité des barrages et des réservoirs d’alimentation, et plus particulièrement celle des agglomérations et des infrastructures en aval.</p>				
Questions et réponses clés pour évaluer le niveau de préparation aux risques climatiques physiques				
1. Les installations de production hydroélectrique privées ont-elles des ressources financières suffisantes pour demeurer solvables advenant des phénomènes météorologiques extrêmes qui limitent leurs revenus?			Excellente réponse : Oui	Mauvaise réponse : Non
2. Les installations de production hydroélectrique publiques reçoivent-elles un soutien financier des gouvernements (fédéral, provincial et municipal) et des régies de l’énergie (autorités de réglementation) pour l’adaptation climatique de leur site?			Excellente réponse : Oui	Mauvaise réponse : Non
3. Quelle proportion de la production a été touchée par des risques physiques (chaleur extrême, inondations, sécheresses) dans les 10 dernières années?			Excellente réponse : Moins de 10 % Bonne réponse : De 10 % à 30 %	Mauvaise réponse : Plus de 30 %

Tableau 7 : Matrice des risques climatiques – Risques des phénomènes météorologiques extrêmes et questions relatives à l’entretien pour le secteur canadien de la production d’électricité éolienne (! = les éléments prioritaires)

Production d’électricité éolienne				
				
Principaux impacts des risques climatiques				
 Vent	 Froid	 Accumulation de glace	 Foudre	 Chaleur
<p>! Les vents aux extrêmes de vitesses (moins de 15 km/h ou plus de 80 km/h) réduisent la productivité des turbines.</p> <p>! La fourchette idéale se situe de 20 km/h à 60 km/h.</p>	<p>! Le froid extrême (sous -20 °C) oblige la mise hors service des turbines, entraînant une production nulle.</p> <p>! Le froid (-10 °C à -20 °C) peut ralentir les turbines et ainsi réduire la productivité.</p>	<p>L’accumulation importante de glace sur les pales des turbines cause un déséquilibre, obligeant la mise hors service et entraînant une production nulle.</p>	<p>Les coups de foudre graves peuvent endommager les pales des turbines et ainsi réduire la productivité.</p>	<p>La chaleur extrême (plus de 50 °C) accélère la détérioration des batteries et réduit la productivité.</p>
Mesures d’atténuation				
 Vent	 Froid	 Accumulation de glace	 Foudre	 Chaleur
<p>! Ajuster les turbines en fonction de la variation actuelle de la vitesse du vent pour que l’inclinaison des pales soit adaptée.</p>	<p>! Lorsque la température est sous -20 °C, éteindre les turbines pour prévenir les défaillances et limiter ou réduire les besoins d’entretien.</p> <p>! Lorsqu’il fait entre -10 °C et -20 °C, chauffer les turbines pour préserver le fonctionnement des systèmes mécaniques.</p>	<p>Utiliser des systèmes de dégivrage, des matériaux et des mécanismes antigivre pour réduire la fréquence des mises hors service.</p>	<p>Installer des parafoudres pour prévenir les dommages</p>	<p>Utiliser des systèmes de refroidissement des composants pour réduire la fréquence des mises hors service.</p>
Mesures d’entretien				
 Vent	 Froid	 Accumulation de glace	 Foudre	 Chaleur
<p>Vérifier que les fabricants des turbines suivent les recommandations d’entretien préventif comme mesures essentielles minimales.</p> <p>Prévoir le remplacement des vieilles turbines (plus de 15 ans) pour assurer le maintien d’une productivité optimale.</p> <p>Garantir la rapidité des mesures correctives pour réduire les défaillances de turbines; le personnel d’entretien doit résider à distance de déplacement des turbines (moins d’une journée), et les techniciens spécialisés, à une journée de route, au plus.</p>				
Questions et réponses clés pour évaluer le niveau de préparation aux risques climatiques physiques				
1. Quel pourcentage de l’indisponibilité totale (perte de productivité) est attribuable au vent?		Bonne réponse : Moins de 20 %		Mauvaise réponse : Plus de 20 %
2. Quel pourcentage de l’indisponibilité totale (perte de productivité) évité est attribuable au chauffage des turbines en période de froid extrême?		Bonne réponse : Plus de 80 %		Mauvaise réponse : Moins de 80 %
Questions clés pour déterminer l’état de préparation des producteurs d’électricité éolienne à l’atténuation des risques liés à l’entretien				
1. Quel est l’âge moyen du parc de turbines?		Excellente réponse : De 5 à 13 ans Bonne réponse : De 13 à 18 ans		Mauvaise réponse : Plus de 18 ans (un plan de renouvellement doit être en place)
2. Quel est le pourcentage de disponibilité (productivité) annuelle du parc de turbines (supposant l’existence d’un programme d’entretien)?		Excellente réponse : Plus de 80 % Bonne réponse : De 60 % à 80 %		Mauvaise réponse : Moins de 60 %
3. À quelle vitesse les entreprises répondent-elles aux problèmes techniques (en combien de temps les techniciens peuvent-ils se rendre sur place)?		Excellente réponse : Moins de 1 jour Bonne réponse : De 1 à 2 jours		Mauvaise réponse : Plus de 2 jours



Étude de cas : Impacts des conditions météorologiques extrêmes appliqués à l'immobilier commercial

Cette étude de cas détaille comment l'adaptation au changement climatique et aux risques liés aux conditions météorologiques extrêmes peut être intégrée à la gestion de portefeuille par les investisseurs institutionnels - cet exemple se concentre sur l'immobilier commercial.³ L'analyse conclut que les propriétaires et exploitants d'immeubles commerciaux devraient investir dans l'adaptation pour améliorer leur résilience et protéger la valeur financière des actifs et le cours des actions.

Lorsqu'il est question des retombées financières de l'adaptation climatique, on ne peut s'arrêter aux effets directs sur **les actifs et l'exploitation**; il faut aussi prendre en compte les répercussions potentielles des risques à plus grande échelle sur la **croissance du taux de location**, le **taux d'occupation à long terme** et la disponibilité et l'abordabilité des **polices d'assurance pour les biens commerciaux**. Les investisseurs ont besoin de savoir comment intégrer systématiquement les répercussions de l'adaptation sur le marché aux évaluations d'actifs.

C'est pourquoi la présente étude de cas propose une approche par cas pour explorer ces relations dans l'immobilier commercial. Étant donné l'imprévisibilité de la réponse des grands acteurs du marché à la fréquence, à l'ampleur et à la durée des phénomènes météorologiques extrêmes, nous proposons d'appuyer la gestion de portefeuille institutionnel sur des évaluations des actifs et un cours des actions reflétant l'attrait futur des bâtiments et des zones géographiques, notamment la vulnérabilité réelle et perçue des immeubles commerciaux aux intempéries. En réalisant une analyse par scénario des risques relevés dans la matrice pour l'immobilier commercial (tableau 3, page 26), les investisseurs pourront évaluer comment et dans quelle mesure ces risques pourraient se concrétiser malgré leur grande incertitude. Ce processus requiert une liste des principales variables du secteur, une projection des trajectoires de risques possibles et des scénarios sur lesquels effectuer une analyse quantitative.

L'analyse conclut que les propriétaires et exploitants d'immeubles commerciaux devraient investir dans l'adaptation pour améliorer leur résilience et protéger la valeur financière des actifs et le cours des actions.

³ L'immobilier commercial a été retenu comme secteur modèle parce qu'il répondait à trois critères (GIFCC, 2019) : a) perturbation des activités : le secteur subit des perturbations importantes en raison des changements climatiques et des phénomènes météorologiques extrêmes (Bienert, 2016; Burillo, 2018); b) Mesures d'atténuation: les mesures possibles pour atténuer les effets des changements climatiques et des phénomènes météorologiques extrêmes dans le secteur sont raisonnablement bien comprises (CSA, 2019b; BOMA, 2022); c) Couverture géographique: le secteur peut être touché par les changements climatiques et les phénomènes météorologiques extrêmes (inondations, feux de forêts, tempêtes de vent) dans presque toutes les régions habitées du Canada, avec un potentiel de répercussions supérieur dans les villes à forte concentration d'actifs à valeur élevée (CCA, 2019).

1. Projection des trajectoires de risques en immobilier commercial

La détermination et l'évaluation des répercussions climatiques sur les principales variables sont une première étape cruciale, qui implique une étude des dynamiques récentes du marché, la reconnaissance des tendances émergentes et des signaux faibles⁴ et le recensement des possibilités d'adaptation climatique. Compte tenu de l'incertitude et des inconnues, l'analyse doit s'appuyer sur une hypothèse plausible concernant les conditions d'exploitation futures et la réponse des parties concernées aux phénomènes météorologiques de plus en plus extrêmes⁵.

Le tableau 8 illustre les façons dont les répercussions sur le marché influencent les variables de l'immobilier commercial à long terme. Pour pousser l'analyse plus loin, on pourrait évaluer les effets du climat sur les dépenses d'exploitation.

Tableau 8 : Influence des répercussions sur le marché sur les variables de l'immobilier commercial

Principales variables	Signal faible ou tendance émergente	Trajectoires de risques pour l'adaptation
Taux de location net	La demande croissante pour des immeubles résilients fait grimper la prime de location de 4 % à 7 % au-dessus du taux du marché (Initiative financière du PNUE, 2021), un phénomène qui pourrait être exacerbé dans les zones les plus vulnérables aux phénomènes météorologiques extrêmes.	L'évolution de la demande et du taux de location net se répercutera sur le loyer net total. Les changements pourraient être influencés par les avantages d'occuper un immeuble déjà résilient au climat (moins de perturbations, de frais d'exploitation et de pertes majeures imprévues).
Taux d'occupation	La demande accrue pour des baux flexibles à court terme (en raison de la COVID-19), outre l'adaptation climatique des immeubles, pourrait jouer sur le taux d'occupation et le roulement des baux un risque majeur pour l'immobilier commercial.	La fluctuation potentiellement brusque de la demande pourrait entraîner des changements dans l'occupation à long terme.
Taux d'escompte / coût moyen pondéré du capital (CMPC)	On note des primes de risque plus élevées dans les milieux urbains directement ou indirectement touchés par les changements climatiques et dans les zones ayant des profils de risque semblables (Initiative financière du PNUE, 2021).	Les coûts des capitaux propres et de l'endettement pourraient augmenter dans les environnements plus vulnérables, surtout si l'adaptation climatique est difficile à démontrer.
Taux d'actualisation	Les décisions d'achat doivent tenir compte du point de sortie du prochain acheteur, ajusté en fonction du taux d'actualisation final suivant les changements climatiques (ULI, 2020).	La juste valeur des actifs pourrait devoir être revue selon les facteurs climatiques qui jouent sur la valeur de sortie; la volatilité accrue des flux de trésorerie pourrait réduire les liquidités et influencer les taux d'actualisation futurs et l'attrait commercial des actifs.

4 Un signal faible est un indicateur d'un possible problème émergent qui pourrait prendre de l'ampleur. Ces signaux sont complémentaires à l'analyse des tendances et aident à approfondir les scénarios (Dufva, 2019).

5 De multiples scénarios sont possibles; celui qui est utilisé ici ne représente qu'une option parmi toutes celles qui sont plausibles.

2. Simulation de futurs scénarios plausibles

Une fois les trajectoires de risques définies, on peut procéder à une analyse quantitative pour intégrer les répercussions sur le marché aux évaluations financières. La présente étude de cas modélise les coûts de l'adaptation des immeubles et les flux de trésorerie d'exploitation pour une fiducie de placement immobilier (FPI) hypothétique⁶ selon quatre scénarios différents (tableau 9), modulant la vitesse de l'adaptation des immeubles et de la tarification des changements climatiques sur le marché.

Puisque le moment des répercussions (tarification) est imprévisible, les flux de trésorerie de chaque scénario sont simulés pour différentes années de tarification – de 2023 à 2029 – afin de démontrer l'influence de la vitesse d'adaptation sur la performance financière globale.

Tableau 9 : Scénarios d'adaptation des immeubles

Hypothèses et entrants	Scénario 1 Continuité / statu quo	Scénario 2 Absence d'adaptation	Scénario 3 Adaptation rapide	Scénario 4 Adaptation tardive
Répercussions du climat sur le marché.	Non. Les changements climatiques ne sont pas pris en compte dans les évaluations financières.	Oui. Les changements climatiques sont pris en compte dans les évaluations financières.	Oui. Les changements climatiques sont pris en compte dans les évaluations financières.	Oui. Les changements climatiques sont pris en compte dans les évaluations financières.
Adaptation des immeubles.	Aucune.	Aucune.	Adaptation rapide (2022).	Adaptation tardive (3 ans après la tarification sur le marché).

3. Analyse et résultats

a. Effet des coûts de l'adaptation des immeubles sur le cours des actions

Pour les besoins de l'étude de cas, supposons que l'évaluation des risques physiques pour les actifs révèle que 50 % des immeubles de placement de la FPI canadienne hypothétique ont besoin de mesures d'adaptation prioritaires, tandis que les 50 autres % sont déjà adaptés ou se situent dans une zone géographique non vulnérable. En prenant l'exemple des prix du marché en 2025⁷, le tableau 10 pose diverses hypothèses pour calculer les effets de l'adaptation des immeubles sur les actions dans les scénarios 3 et 4.

⁶ La FPI hypothétique a été simulée à partir de données financières disponibles sur les FPI de bureaux au Canada.

⁷ Une modélisation quantitative des actifs (évaluation des risques physiques), comparant leur vulnérabilité avec la probabilité et l'intensité d'éventuels phénomènes météorologiques extrêmes dans différents scénarios climatiques, a été réalisée sur l'ensemble de la FPI pour déterminer les actifs qui bénéficieraient le plus d'une atténuation des risques.

Tableau 10 : Hypothèses

Hypothèses et entrants du modèle	Valeur ou calcul
Coût indicatif de l'adaptation des immeubles (2022)	50 \$ par pi ca (dépenses en capital de base) ⁸
Proportion des immeubles de la FPI devant subir des mesures d'adaptation	50 % (sur 2 ans)
Taux d'inflation pour les mesures d'adaptation des immeubles	3,5 %
Superficie louable brute (2022)	13 M de pi ca
Actions en circulation et cours des actions (2022)	125 M d'actions à 40 \$ l'unité
Taux d'escompte (CMPC)	6,35 % (scénario 3), 6,85 % (scénario 4)
Coût actualisé de l'adaptation des immeubles sur les actions	301,5 M\$ (scénario 3), 247,3 M\$ (scénario 4)
Répercussions par action (\$ et %)	301,5 M\$/125 M = 2,41 \$ (scénario 3 : 6,0 % du cours d'une action) 247,3 M\$/125 M = 1,98 \$ (scénario 4 : 4,9 % du cours d'une action)

b. Reflet sur le cours des actions des répercussions indicatives sur le marché en lien avec l'adaptation des immeubles

Les flux de trésorerie d'exploitation pour la FPI dans les quatre scénarios sont ensuite simulés à l'aide de trois grandes variables du marché de l'immobilier commercial : le taux d'occupation à long terme, la croissance du loyer net⁹ et le redressement (tableau 11). En raison des discontinuités importantes qui caractérisent généralement les risques climatiques, ces variables sont modélisées de sorte à créer des retombées ponctuelles soudaines à court terme (directement après la tarification des répercussions sur le marché), suivies d'effets soutenus à plus long terme qui varient selon le degré d'adaptation des immeubles. L'horizon de 20 ans couvre deux périodes de détention typiques de 10 ans, pour simuler la détention par deux propriétaires subséquents. Enfin, une analyse de la valeur actualisée des flux de trésorerie estime les conséquences sur le cours d'une action, en utilisant une projection du choc de prix du marché en 2025.

Pour compléter le portrait, on pourrait ajouter au modèle les répercussions de l'état du marché sur les dépenses d'exploitation et les taxes (besoins d'entretien courant, taxes foncières, assurances, etc.).

⁸ L'objectif est de préparer les immeubles de bureaux du secteur commercial aux retombées financières des risques physiques dans les 25 à 30 prochaines années, en tenant compte de la fréquence et de l'intensité grandissantes des phénomènes météorologiques extrêmes. Les matrices de risques climatiques sont des outils pour déterminer les mesures d'adaptation à prendre dans un secteur donné et les classer en ordre de priorité (Feltmate et coll., 2020).

⁹ Les revenus du loyer net excluent les dépenses de fonctionnement.

Tableau 11 : Hypothèses utilisées pour simuler les flux de trésorerie d'exploitation de la FPI dans les différents scénarios

Hypothèses et entrants	Scénario 1 Continuité / statu quo	Scénario 2 Absence d'adaptation	Scénario 3 Adaptation rapide	Scénario 4 Adaptation tardive
Année de l'adaptation	S.O.	S.O.	2022	2028
Taux d'occupation à long terme	90,0 % (point de référence avant toute fluctuation du marché)			
Répercussions immédiates sur le taux d'occupation	0,0 % (aucune tarification)	-5,0 %	5,0 %	-5,0 %
Note sur la durée des répercussions	S.O.	Constance	Diminution progressive	Diminution progressive
Nouveau taux d'occupation à long terme ¹⁰	90,0 %	85,0 %	91,25 %	91,25 %
Loyer net moyen en vigueur	24,36 \$ par pied carré occupé (2022)			
Croissance annuelle moyenne	2,0 % (selon les données passées, avant toute fluctuation du marché)			
Répercussions immédiates sur la croissance annuelle du loyer net	0,0 % (aucune tarification)	-0,5 %	0,5 %	-0,5 %
Redressement immédiat des locations	0,0 % (aucune tarification)	-5,0 % (en 2025)	5,0 % (en 2025)	-5,0 % (en 2025)
Note sur la durée des répercussions	S.O.	Constance	Diminution progressive	Diminution progressive
Actions en circulation (2022)	125 M à 40 \$ l'unité			
Taux d'escompte (CMPC)	6,35 %	7,35 %	6,35 %	6,85 %
Loyer net actualisé total	3 989 M\$	3 329 M\$	4 272 M\$	3 764 M\$
Différence avec le scénario 1 (statu quo)	-	-660 M\$	283 M\$	-225 M\$
Répercussions par action (\$ et %)	-	-660 M\$/125M = -5,28 \$ (-13,2 %)	283 M\$/125 M = 2,26 \$ (5,7 %)	-225 M\$/125 M = -1,80 \$ (-4,5 %)

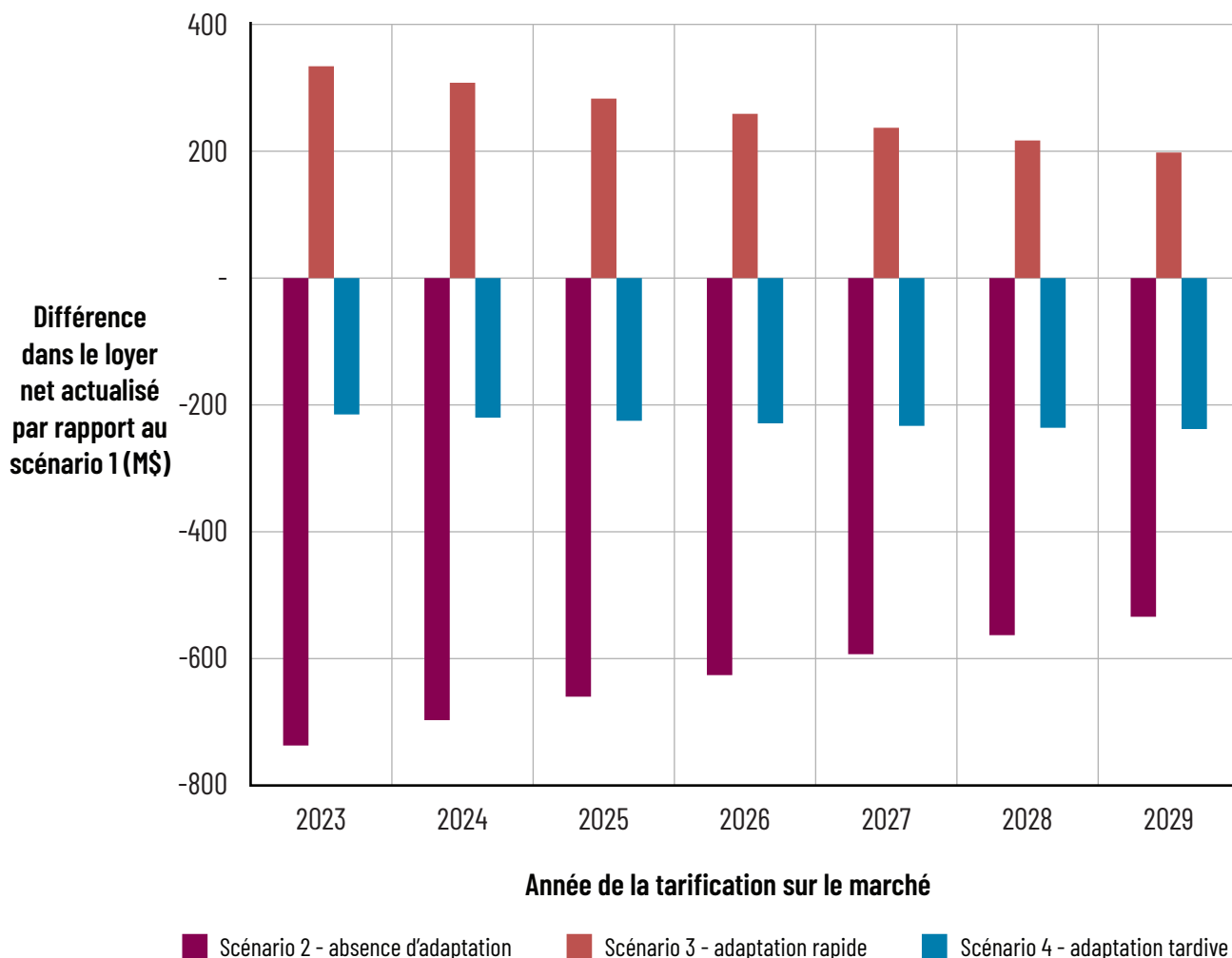
Ces répercussions sur le cours des actions démontrent que l'adaptation climatique doit se faire avant la tarification sur le marché de sa valeur perçue : l'adaptation rapide (scénario 3) est plus rentable que l'absence d'adaptation (scénario 2) et que l'adaptation tardive (scénario 4).

La figure 2 développe les résultats du tableau 11, illustrant la différence dans les revenus du loyer net actualisé par

¹⁰ Le nouveau taux d'occupation à long terme tient pour acquis que 20 % des immeubles ne seront pas soumis à un processus d'adaptation et continueront d'en souffrir financièrement. Le taux d'occupation pondéré global demeure fixe à 90,0 %.

rapport au scénario 1 (statu quo) pour toutes les années de tarification à l'étude (2023 à 2029) afin de montrer la variation des flux de trésorerie selon le moment du contre-choc de la tarification.

Figure 2 : Différence dans les revenus du loyer net actualisé par rapport au scénario 1 (vue historique/état actuel) pour toutes les années de tarification à l'étude (2023 à 2029)



La figure 2 démontre une corrélation inverse entre la rentabilité de l'adaptation et le temps écoulé entre sa réalisation et sa tarification sur le marché : plus l'adaptation est rapide, plus elle est rentable pour la FPI. En pratique, le prix du marché est difficile à prédire.

c. Répercussions sur les liquidités et la valeur des immeubles de placement

Les FPI peuvent notamment employer une approche fondée sur la valeur actualisée des flux de trésorerie pour estimer la juste valeur des immeubles de placement locatifs. Dans la présente étude de cas, les revenus annuels du loyer net ont été projetés sur 10 ans et actualisés, puis on y a ajouté une valeur finale, calculée en appliquant un taux d'actualisation au bénéfice d'exploitation net à la dixième année.

Puisque les répercussions sur le marché pourraient jouer sur le taux d'actualisation, nous avons défini deux ensembles de taux pour illustrer les différents profils de risque possibles (tableau 12). Ces modèles réutilisent la projection du choc de prix du marché en 2025 et le même coût moyen pondéré du capital (CMPC) qu'au tableau 11.

Tableau 12 : Répercussions sur le marché et évolution potentielle des taux d'actualisation reflétant les effets de l'adaptation climatique sur le profil de risque des investissements

Paramètres du modèle	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4
Taux d'actualisation final (R - référence)	5,4 % dans tous les scénarios, pour montrer isolément les effets des flux de trésorerie du loyer net sur la valeur des immeubles de placement			
Taux d'actualisation final (M - modifié)	5,4 %	6,4 %	5,4 %	5,9 %
Immeubles de placement	5 883 M\$	4 846 M\$ (R) 4 397 M\$ (M)	6 370 M\$	5 433 M\$ (R) 5 147 M\$ (M)
Différence avec le scénario 1	-	-17,6 % (R) -25,3 % (M)	8,3 %	-7,6 % (R) -12,5 % (M)

Ces résultats démontrent qu'en situation d'adaptation rapide (scénario 3), le risque perçu est moindre, et les valeurs immobilières sont donc supérieures (et les taux d'actualisation, inférieurs), par rapport à une absence d'adaptation (scénario 2) et à une adaptation tardive (scénario 4).

En conclusion, cette étude de cas démontre la pertinence de tenir compte des éventuelles répercussions de l'adaptation climatique sur le marché dans l'évaluation des actifs et le cours des actions en immobilier commercial. Plus important encore, elle fait valoir que, dans ce contexte évolutif, les acteurs qui misent sur l'adaptation rapide et en règle récolteront les fruits de leurs investissements tandis que les retardataires feront les frais de la tarification des répercussions climatiques sur le marché. Ces résultats indiquent que les acteurs de l'immobilier commercial doivent investir dans l'adaptation pour accroître leur résilience, protéger la valeur des actifs et le cours des actions et assurer la pérennité de leur modèle d'affaires dans une économie à la merci du climat.

Ces résultats indiquent que les acteurs de l'immobilier commercial doivent investir dans l'adaptation pour accroître leur résilience, protéger la valeur des actifs et le cours des actions et assurer la pérennité de leur modèle d'affaires dans une économie à la merci du climat.



Discussion : Limiter les risques de portefeuilles en utilisant des matrices de risques climatiques

Il est grand temps d'intégrer les risques climatiques physiques dans l'investissement institutionnel. L'impact des événements météorologiques extrêmes continuera de mettre à l'épreuve toutes les entreprises - la neutralité carbone ne fera qu'atténuer les conséquences.

Les investisseurs institutionnels devraient considérer le changement climatique au même titre que l'instabilité politique, les conflits violents, la cybersécurité et les taux d'intérêts volatiles. Cependant, il y a une exception - ces autres facteurs finiront par s'inverser, tandis que le changement climatique ne le fera pas.

Pour soutenir une allocation de capital éclairée et efficace vers les entreprises répondant aux risques climatiques, les marchés financiers doivent évaluer de manière éclairée les risques grâce aux divulgations sur les risques climatiques. Les divulgations exhaustives ne doivent pas seulement identifier les risques, mais doivent également identifier **les mesures à prendre (ou déjà mises en œuvre) pour réduire ces risques.**

Les matrices de risques climatiques permettent d'uniformiser les déclarations au sein de l'industrie et offrent une façon pratique de cibler les principales menaces climatiques pour la continuité des affaires ainsi que les mesures d'atténuation conséquentes auxquelles les investisseurs devraient s'attendre des

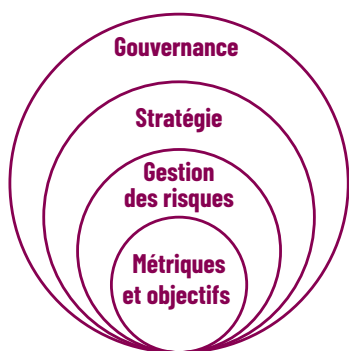
entreprises. Ce système est à l'image des grands piliers de l'ISSB et du GIFCC :

- **Gouvernance** – intégration des risques et des possibilités des changements climatiques aux protocoles de gouvernance;
- **Stratégie** – intégration des risques et des opportunités en lien avec le climat à la planification des affaires, des stratégies et des finances des organisations;
- **Gestion des risques** – divulgation des méthodes employées par les organisations pour cerner, évaluer et gérer les risques climatiques;
- **Mesures et cibles** – évaluation et gestion des risques et des possibilités majeures en lien avec le climat (IFRS, 2023a; GIFCC, 2022)

Figure 3 : Les principaux éléments de l'ISSB et du TCFD sont abordés au sein des matrices de risques climatiques (voir points a - d).

Conseil international des normes de durabilité et groupe de travail sur le cadre de divulgation des informations financières liées au climat

Source: IFRS, 2023a, TCFD, 2022, and PwC, 2022.



Matrice des risques climatiques

a. Gouvernance
La gouvernance de l'organisation concernant les risques et les opportunités liés au climat peut être éclairée par les matrices de risque climatiques au sein de ce secteur industriel donné.

b. Stratégie
Ces matrices de risque climatiques représentent les risques et les opportunités liés au climat réel qui peuvent éclairer la stratégie commerciale et la planification financière d'une organisation.

c. Gestion des risques

Processus utilisés pour identifier, évaluer et gérer les risques liés au climat.

Production d'électricité éolienne				
Principaux impacts des risques climatiques				
Vent	Froid	Accumulation de glace	Foudre	Chaleur
<p>1 Les vents aux extrêmes de vitesses (moins de 15 km/h ou plus de 80 km/h) réduisent la productivité des turbines.</p> <p>2 La fourchette idéale se situe de 20 km/h à 80 km/h.</p>	<p>1 Le froid extrême (sous -20 °C) oblige la mise hors service des turbines, entraînant une production nulle.</p> <p>2 Le froid (-10 °C à -20 °C) peut ralentir les turbines et ainsi réduire la productivité.</p>	<p>L'accumulation importante de glace sur les pales des turbines cause un déséquilibre, obligeant la mise hors service et entraînant une production nulle.</p>	<p>Les coups de foudre graves peuvent endommager les pales des turbines et ainsi réduire la productivité.</p>	<p>La chaleur extrême (plus de 50 °C) accélère la détérioration des batteries et réduit la productivité.</p>
Mesures d'atténuation				
<p>1 Ajuster les turbines en fonction de la variation actuelle de la vitesse du vent pour que l'inclinaison des pales soit adaptée.</p>	<p>1 Lorsque la température est sous -20 °C, éteindre les turbines pour prévenir les défaillances et limiter ou réduire les besoins d'entretien.</p> <p>2 Lorsqu'il fait entre -10 °C et -20 °C, chauffer les turbines pour préserver le fonctionnement des systèmes mécaniques.</p>	<p>Utiliser des systèmes de dégivrage, des matériaux et des mécanismes antigivre pour réduire la fréquence des mises hors service.</p>	<p>Installer des parafoudres pour prévenir les dommages.</p>	<p>Utiliser des systèmes de refroidissement des composants pour réduire la fréquence des mises hors service.</p>
Mesures d'entretien				
<p>Vérifier que les fabricants des turbines suivent les recommandations d'entretien préventif comme mesures essentielles minimales. Prévoir le remplacement des vieilles turbines (plus de 15 ans) pour assurer le maintien d'une productivité optimale. Garantir la rapidité des mesures correctives pour réduire les défaillances de turbines; le personnel d'entretien doit résider à distance de déplacement des turbines (moins d'une journée), et les techniciens spécialisés, à une journée de route, au plus.</p>				
Questions et réponses clés pour évaluer le niveau de préparation aux risques climatiques physiques				
1. Quel pourcentage de l'indisponibilité totale (perte de productivité) est attribuable au vent?		Bonne réponse : Moins de 20 %	Mauvaise réponse : Plus de 20 %	
2. Quel pourcentage de l'indisponibilité totale (perte de productivité) évité est attribuable au chauffage des turbines en période de froid extrême?		Bonne réponse : Plus de 80 %	Mauvaise réponse : Moins de 80 %	
Questions clés pour déterminer l'état de préparation des producteurs d'électricité éolienne à l'atténuation des risques liés à l'entretien				
1. Quel est l'âge moyen du parc de turbines?		Excellente réponse : De 5 à 13 ans Bonne réponse : De 13 à 18 ans	Mauvaise réponse : Plus de 18 ans (un plan de renouvellement doit être en place)	
2. Quel est le pourcentage de disponibilité (productivité) annuelle du parc de turbines (supposant l'existence d'un programme d'entretien)?		Excellente réponse : Plus de 90 % Bonne réponse : De 80 % à 90 %	Mauvaise réponse : Moins de 80 %	
3. À quelle vitesse les entreprises répondent-elles aux problèmes techniques (en combien de temps les techniciens peuvent-ils se rendre sur place)?		Excellente réponse : Moins de 1 jour Bonne réponse : De 1 à 2 jours	Mauvaise réponse : Plus de 2 jours	

d. Métriques et objectifs

Métriques et objectifs pour identifier, évaluer et gérer les risques et opportunités pertinents liés au climat.

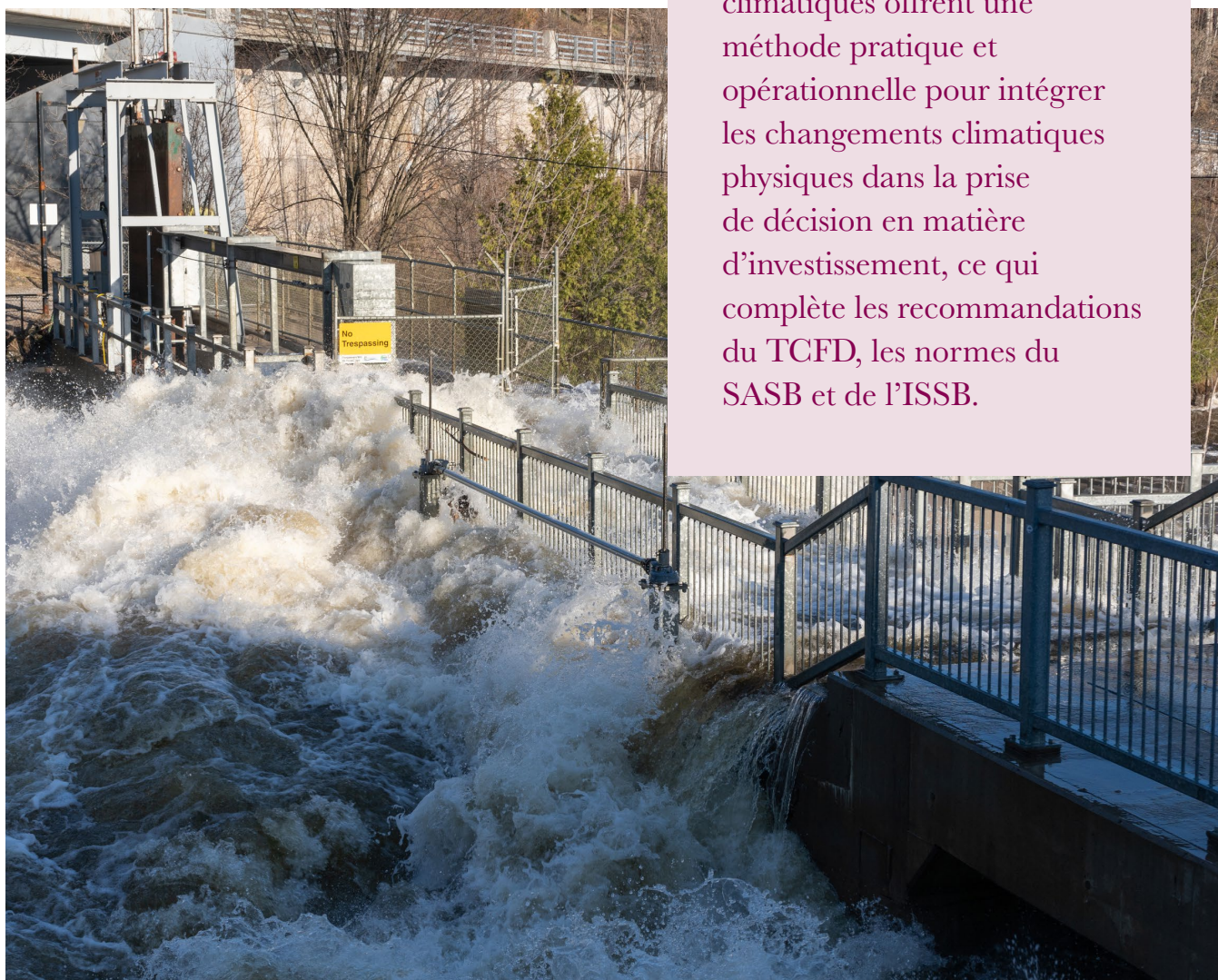
Les matrices de risques climatiques offrent une méthode pratique, rentable et conviviale pour intégrer les risques liés aux changements climatiques physiques dans la prise de décision en matière d'investissement et d'activité; elles complètent les normes et les cadres comme ceux du GIFCC, du SASB et de l'ISSB.

Prochaines étapes : un appel à l'action

Ce rapport devrait inciter à l'action et réduire la complaisance de la part de la majorité des investisseurs institutionnels qui ne prennent pas en compte les risques climatiques physiques dans la gestion de leur

portefeuille. Plus largement, la communauté financière (par exemple, la Société des analystes financiers agréés (CFA), DBRS Morningstar, SASB ou des organisations similaires) devrait prendre l'initiative de développer des matrices de risques climatiques pour les 77 secteurs industriels reconnus par le SASB, permettant ainsi aux investisseurs et aux autres participants du marché de fixer les prix des risques climatiques et des opportunités d'investissement. Pour garantir aux investisseurs institutionnels l'accès à ces informations, les matrices de risques climatiques devraient être disponibles pour tous les gestionnaires de portefeuille ayant accès à une station Bloomberg Terminal.

Les matrices de risques climatiques offrent une méthode pratique et opérationnelle pour intégrer les changements climatiques physiques dans la prise de décision en matière d'investissement, ce qui complète les recommandations du TCFD, les normes du SASB et de l'ISSB.



Références

Agence internationale de l'énergie [AIE] (2021). Climate Resilience: Part of Electricity Security 2021. <https://www.iea.org/reports/climate-resilience>.

Andersson, M., C. Baccianti et J. Morgan (2020). Occasional Paper Series: Climate Change and the Macro Economy, Banque centrale européenne. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op243~2ce3c7c4e1.en.pdf>.

Association canadienne de normalisation [CSA] (2019b). NRC – CSA Group Canadian Electrical Code (CE Code) Climate Change Adaptation Project, Groupe CSA, Toronto (Ontario). <https://www.csagroup.org/fr/store/search-results/?search=all~c22.2>.

Autorité bancaire européenne [ABE] (2022). The EBA responds to the public consultations on sustainability-related disclosure standards launched by the International Sustainability Standards Board and the European Financial Reporting Advisory Group. <https://www.eba.europa.eu/eba-responds-public-consultations-sustainability-related-disclosure-standards-launched-international>.

Autorités canadiennes en valeurs mobilières [CSA] (2019a). CSA Staff Notice 51-358 – Reporting of Climate Change-Related Risks, Autorités canadiennes en valeurs mobilières. <https://www.osc.ca/fr/droit-valeurs-mobilieres/normes-regles-politiques/5/51-358/csa-staff-notice-51-358-reporting-climate-change-related-risks>.

Bakos, K., B. Feltmate, C. Chopik et C. Evans (2022). Nager sur place : les effets des inondations catastrophiques sur le marché de l'habitation du Canada, Université de Waterloo. https://www.centreintactadaptationclimat.ca/wp-content/uploads/2022/02/UoW_CIAC_2022_02_Nager-sur-place_Marche-habitation.pdf.

Banque du Canada [BDC] (2021). Les changements climatiques et la Banque du Canada. <https://www.banqueducanada.ca/2021/10/changements-climatiques-banque-du-canada/>.

Banque du Canada [BDC] (2023). Communication par la Banque du Canada des risques liés aux changements climatiques pour 2022. <https://www.banqueducanada.ca/2023/04/communication-par-la-banque-du-canada-des-risques-lies-aux-changements-climatiques-pour-2022>

Bank of England [BOE]. (2021). The 2021 biennial exploratory scenario on the financial risks from climate change Financial Policy Committee and Prudential Regulation Committee. <https://www.bankofengland.co.uk/stress-testing/2021/key-elements-2021-biennial-exploratory-scenario-financial-risks-climate-change>

Bienert, S. (2016). Climate Change Implications for Real Estate Portfolio Allocation: Industry Perspectives, Urban Land Institute. <https://europe.uli.org/climate-change-implications-real-estate-portfolio-allocation-industry-perspectives/>.

Brunetti, C., B. Dennis, D. Gates, D. Hancock, D. Ignell, E. K. Kiser, G. Kotta, A. Kovner, R. Rosen et N. K. Tabor (2021). Climate Change and Financial Stability, Board of Governors of the Federal Reserve System. <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/climate-change-and-financial-stability-20210319.html>.

Building Owners and Managers Association of Canada [BOMA] (2022). Resilience in the Commercial Real Estate Industry. Protecting Value for an Uncertain Future. BOMA Canada. https://bomacanada.ca/wp-content/uploads/2023/04/ResilienceInTheCommercialRealEstateIndustry_EN_220713_small.pdf.

Bureau d'assurance du Canada [BAC] (2020). 2020 Facts of Property and Casualty Insurance Industry of Canada. http://assets.ibc.ca/Documents/Facts%20Book/Facts_Book/2020/IBC-2020-Facts.pdf.

Bureau d'assurance du Canada [BAC] (2022). Études. <http://www.ibc.ca/fr/nb/ressources/%C3%A9tudes>.

Bureau d'assurance du Canada [BAC] (2023). Les conditions météorologiques extrêmes de 2022 ont causé 3,1 milliards \$ de dommages assurés, ce qui en fait la troisième pire année de l'histoire canadienne pour les dommages assurés, communiqué de presse. [http://www.ibc.ca/fr/on/ressources/centre-des-m%C3%A9dias/communiqu%C3%A9s-de-presse/les-conditions-m%C3%A9t%C3%A9orologiques-extr%C3%AAmes-de-2022-ont-caus%C3%A9-3-1-milliards-\\$-de-dommages-assur%C3%A9s-ce-qui-en-fait-la-troisi%C3%A8me-pire-ann%C3%A9e-de-l%E2%80%99histoire-canadienne-pour-les-dommages-assur%C3%A9s](http://www.ibc.ca/fr/on/ressources/centre-des-m%C3%A9dias/communiqu%C3%A9s-de-presse/les-conditions-m%C3%A9t%C3%A9orologiques-extr%C3%AAmes-de-2022-ont-caus%C3%A9-3-1-milliards-$-de-dommages-assur%C3%A9s-ce-qui-en-fait-la-troisi%C3%A8me-pire-ann%C3%A9e-de-l%E2%80%99histoire-canadienne-pour-les-dommages-assur%C3%A9s).

Bureau d'assurance du Canada [BAC] et Fédération canadienne des municipalités [FCM] (2020). Investing in Canada's Future: The Cost of Climate Change Adaptation at the Local Level. <http://www.ibc.ca/mb/disaster/water/flooding-in-canada/the-cost-of-climate-adaptation>.

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

Bureau du surintendant des institutions financières [BSIF] (2022). Ligne directrice sur la gestion des risques climatiques : saines pratiques commerciales et limites prudentielles (B-15). https://www.osfi-bsif.gc.ca/fra/osfi-bsif/med/Pages/b15-dft_nr.aspx.

Bureau du surintendant des institutions financières [BSIF] (2023). Ligne directrice sur la gestion des risques climatiques : saines pratiques commerciales et limites prudentielles (B-15). <https://www.osfi-bsif.gc.ca/Fra/Docs/b15-dft.pdf>

Burillo, D. (2018). Effects of Climate Change in Electric Power Infrastructures, doi: 10-5772/intecopen.82146. <https://www.intechopen.com/chapters/64723>.

Bush, E., et D. S. Lemmen, éditeurs (2019). Rapport sur le climat changeant du Canada, gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), 446 p. <https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/>.

Carbon Disclosure Project [CDP] (2022). CDP to incorporate ISSB climate-related disclosure standard into global environmental disclosure platform. <https://www.cdp.net/fr/articles/companies/cdp-to-incorporate-issb-climate-related-disclosure-standard>.

Carbon Disclosure Project [CDP] (2023). What we do. <https://www.cdp.net/fr/info/about-us/what-we-do>.

CatIQ (2023). Canadian Insured Losses From Catastrophic Events Total CAN \$3.1 Billion In 2022. <https://public.catiq.com/2023/01/18/canadian-insured-losses-from-catastrophic-events-total-can-3-1-billion-in-2022/>.

Chen, Y. (2021). The Fundamentals of Financial Risks from Climate Change Mortgage Banking Institutions, New York State of Opportunity. https://www.dfs.ny.gov/system/files/documents/2021/03/fundamentals_of_financial_risks_from_climate_change_industry_mortgages.pdf.

Climate Disclosure Standards Board [CDSB] (2020). Falling short? Why environmental and climate-related disclosures under the EU Non-Financial Reporting Directive must improve. https://www.cdsb.net/sites/default/files/falling_short_report_single_page_spread.pdf.

Coalition for Climate Resilient Investment [CCRI] (2021). Risk and Resilience: Addressing physical climate risks in infrastructure investment. <https://resilientinvestment.org/>.

Commission des valeurs mobilières de l'Ontario [CVMO] (2021). Consultation Climate-related Disclosure Update and CSA Notice and Request for Comment Proposed National Instrument 51-107: Disclosure of Climate-related Matters. <https://www.osc.ca/fr/droit-valeurs-mobilieres/normes-regles-politiques/5/51-107/51-107-consultation-climate-related-disclosure-update-and-csa-notice-and-request-comment-proposed>.

Commission européenne (2022a). Corporate disclosure of climate-related information. https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance_fr.

Commission européenne (2022b). Opening remarks by Commissioner McGuinness at the European Parliament plenary debate on the Corporate Sustainability Reporting Directive. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/SPEECH_22_6747.

Deloitte (2022). What is the TCFD and why does it matter? <https://www2.deloitte.com/ch/en/pages/risk/articles/tcf-and-why-does-it-matter.html>.

Dufva, M. (2019). What is a weak signal? Sitra Articles. <https://www.sitra.fi/en/articles/what-is-a-weak-signal/>.

Eyquem, J., et K. Bakos (2022). The Financial Benefits of Wetlands, Save Ontario Wetlands – Waterloo Wetland Laboratory, 11 novembre 2022. <https://saveontariowetlands.weebly.com/wetland-info>.

Fairfax, J., A. MacDougall, N. Ross, J. Sherman, J. Valley et S. Muise (2022). L'ISSB publie des ébauches de propositions de communication de l'information relative à la durabilité et au changement climatique afin de

recueillir les commentaires du public, Osler, Hoskin & Harcourt. <https://www.osler.com/fr/ressources/gouvernance/2022/1-issb-public-des-ebauches-de-propositions-de-communication-de-l-information-relative-a-la-durabilit>.

Feltmate, B., et P. Shukle (2023). Extreme weather cost us \$3.1-billion in 2022 – this is Canada’s climate wake-up call. Globe and Mail. <https://www.theglobeandmail.com/business/commentary/article-extreme-weather-cost-canada-31-billion/>.

Feltmate, B., N. Moudrak, K. Bakos et B. Schofield (2020). Prendre en compte les risques climatiques dans l'évaluation financière, préparé pour le Global Risk Institute et la Banque Scotia, Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo. <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/wp-content/uploads/2020/05/UoW-ICCA-GRI-Scotia-Report-French-v4.pdf>.

Global Commission on Adaptation [GCA] (2019). Adapt Now: A Global Call for Leadership on Climate Resilience, Global Center on Adaptation et World Resources Institute. <https://gca.org/reports/adapt-now-a-global-call-for-leadership-on-climate-resilience/>.

Global Reporting Initiative [GRI] (2022). GRI and ISSB provide update on ongoing collaboration. <https://www.globalreporting.org/news/news-center/gri-and-issb-provide-update-on-ongoing-collaboration/>.

Global Reporting Initiative [GRI] (2023). GRI Standards by Language. <https://www.globalreporting.org/standards/download-the-standards/>.

Gouvernement du Canada [GC] (2020a). La carboneutralité d'ici 2050. <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/plan-climatique/carboneutralite-2050.html>.

Gouvernement du Canada [GC] (2020b). Critères d'alertes météo publiques : chaleur. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/types-previsions-meteorologiques-utilisation/publiques/criteres-alertes-meteo.html#msc-map>.

Gouvernement du Canada [GC] (2021). Loi sur la responsabilité en matière de carboneutralité. <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/c-19.3/TexteCompleet.html>.

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

Gouvernement du Canada [GC] (2023). Le gouvernement du Canada investit jusqu'à 58 millions de dollars dans 24 projets à l'appui de l'objectif visant à atteindre la carboneutralité d'ici 2050 au Canada. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/nouvelles/2022/11/le-gouvernement-du-canada-investit-jusqua-58-millions-de-dollars-dans-24-projets-a-lappui-de-lobjectif-visant-a-atteindre-la-carboneutralite-dici-2.html>.

Grimaldi, A., K. Javanmardian, D. Pinner, H. Samandari et K. Strovink (2020). Climate Change and P&C Insurance: The Treat and Opportunity. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/climate-change-and-p-and-c-insurance-the-threat-and-opportunity>.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [GIEC] (2022). « Summary for Policymakers [sous la direction de H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller et A. Okem] », Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [sous la direction de H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem et B. Rama], Cambridge University Press, Cambridge (Royaume-Uni) et New York (New York, États-Unis), p. 3-33, doi: 10.1017/9781009325844.001. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf.

Groupe de travail sur l'information financière relative aux changements climatiques [GIFCC] (2021). 2021 Status Report. <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P141021-1.pdf>.

Groupe de travail sur l'information financière relative aux changements climatiques [GIFCC] (2022). About: The challenges we're addressing. <https://www.fsb-tcfid.org/about/>.

Initiative financière du Programme des Nations Unies pour l'environnement [Initiative financière du PNUE] (2021). UNEP FI Regional Roundtables on Sustainable Finance 2021. <https://www.unepfi.org/regions/unep-fi-regional-roundtables-on-sustainable-finance-2021/>.

Initiative financière du Programme des Nations Unies pour l'environnement [Initiative financière du PNUE] (2022). Climate Risk and TCFD Programme. <https://www.unepfi.org/climate-change/tcfid/>.

International Capital Market Association [ICMA] (2023). Sustainability Bond Guidelines (SBG). <https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/the-principles-guidelines-and-handbooks/sustainability-bond-guidelines-sbg/>.

Jessop, S., T. Wilkes, et E. Howcroft (2022). Almost all climate-related corporate disclosures are inadequate, CDP says, Reuters. <https://www.reuters.com/business/sustainable-business/almost-all-climate-related-corporate-disclosures-are-inadequate-cdp-says-2022-03-03/>.

Jones, J., D. Milstead, M. Rendell et K. Blaze Baum (2020). Despite avalanche of corporate reports on climate change, investors still can't tell who's helping and who isn't. Globe and Mail. <https://www.theglobeandmail.com/business/article-despite-avalanche-of-corporate-reports-on-climate-change-investors/>.

Kirkland & Ellis (2022). ISSB's Proposed Framework Seeks to Unify Global Sustainability Disclosure Standards. <https://www.kirkland.com/publications/kirkland-alert/2022/05/issb-proposed-framework>.

Kovacs, P. (2019). Les changements climatiques et l'industrie de l'assurance de dommages au Canada, Institut

canadien des actuaires. <https://www.cia-ica.ca/docs/default-source/2019/erm-gre3f.pdf>.

Krueger, P., Z. Sautner et L. Starks (2019). The Importance of Climate Risks for Institutional Investors. ECGI Working Papers in Finance, document de travail no 610/2019. https://www.ecgi.global/sites/default/files/working_papers/documents/finalkruegersautnerstarks.pdf.

Ludden, J. (2021). Your Weather Forecast Update: Warmer Climate Will Be The New ‘Normal’. National Public Radio. <https://www.npr.org/2021/04/07/983224262/your-weather-forecast-update-warmer-climate-will-be-the-new-normal>.

Metz, C., and Bakos, K. (2021). Sounding Board: How institutional investors can manage the physical risks of climate change. Benefits Canada. <https://www.benefitscanada.com/canadian-investment-review/strategies/sounding-board-how-institutional-investors-can-manage-the-physical-risks-of-climate-change/>
add new ref: Metz, C., and Bakos, K. (2021). Sounding Board: How institutional investors can manage the physical risks of climate change. Benefits Canada. <https://www.benefitscanada.com/canadian-investment-review/strategies/sounding-board-how-institutional-investors-can-manage-the-physical-risks-of-climate-change/>

Moore, F. (2019). Climate change is the New Normal but We Don’t Seem to Notice. New Scientist, article no 2195471. <https://www.newscientist.com/article/2195471-climate-change-is-the-new-normal-but-we-dont-seem-to-notice/>.

Moudrak, N., et B. Feltmate (2019). Faire face aux inondations : orientations pour renforcer la résilience des immeubles commerciaux au Canada, Centre Intact d’adaptation au climat, Université de Waterloo. <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/wp-content/uploads/2019/10/Faire-face-aux-inondations-1.pdf>.

Moudrak, N., K. Bakos, J. Eyquem, H. O’Reilly, A. Monk et S. Y. In (2020). Les investisseurs institutionnels trouvent de l’alpha dans les matrices de risques climatiques : résultats d’une enquête mondiale, Centre Intact d’adaptation au climat, Université de Waterloo. <https://www.centreintactadaptationclimat.ca/wp-content/uploads/2020/12/AlphaMRC.pdf>.

Nguyen, L., et M. Goldstein (2022). Goldman Sachs Is Being Investigated Over E.S.G. Funds. The New York Times. <https://www.nytimes.com/2022/06/12/business/sec-goldman-sachs-esg-funds.html>.

Normes internationales d’information financière [IFRS] (2022a). ISSB delivers proposals that create comprehensive global baseline of sustainability disclosures. <https://www.ifrs.org/news-and-events/news/2022/03/issb-delivers-proposals-that-create-comprehensive-global-baseline-of-sustainability-disclosures/>.

Normes internationales d’information financière [IFRS] (2022b). ISSB at COP27: CDP to incorporate ISSB Climate-related Disclosures Standard into global environmental disclosure platform. <https://www.ifrs.org/news-and-events/news/2022/11/cdp-to-incorporate-issb-climate-related-disclosure-standard-into-global-environmental-disclosure-platform/>.

Normes internationales d'information financière [IFRS] (2022c). ISSB at COP27: ISSB makes key announcements towards the implementation of climate-related disclosure standards in 2023. <https://www.ifrs.org/news-and-events/news/2022/11/issb-cop27-progress-implementation-climate-related-disclosure-standards-in-2023/>.

Normes internationales d'information financière [IFRS] (2023a). Integrated Reporting Framework. <https://www.integratedreporting.org/resource/international-ir-framework/>.

Normes internationales d'information financière [IFRS] (2023b). Climate Disclosure Standards Board. <https://www.ifrs.org/sustainability/climate-disclosure-standards-board/>.

Normes internationales d'information financière [IFRS] (2023c). Climate Disclosure Standards Board. <https://www.ifrs.org/sustainability/climate-disclosure-standards-board/>.

Ontario Securities Commission [OSC]. (2018). CSA Staff Notice 51-354 Report on Climate change-related Disclosure Project. <https://www.osc.ca/en/securities-law/instruments-rules-policies/5/51-354/csa-staff-notice51-354-report-climate-change-related-disclosure-project>.

Ontario Securities Commission [OSC]. (2021). Consultation Climate-related Disclosure Update and CSA Notice and Request for Comment Proposed National Instrument 51-107: Disclosure of Climate-related Matters. <https://www.osc.ca/en/securities-law/instruments-rules-policies/5/51-107/51-107-consultation-climate-related-disclosure-update-and-csa-notice-and-request-comment-proposed>.

Organisation de coopération et de développement économiques [OCDE] (2021). Financial Markets and Climate Transition: Opportunities, Challenges and Policy Implications, OCDE : Paris. <https://www.oecd.org/finance/Financial-Markets-and-Climate-Transition-Opportunities-Challenges-and-Policy-Implications.pdf>.

Organisation de coopération et de développement économiques [OCDE] (2023). Operationalizing Responsible Business Conduct Due Diligence amongst financial sector practitioners. <https://mneguidelines.oecd.org/rbc-financial-sector.htm>.

Organisation internationale des commissions de valeurs [OICV] (2022). IOSCO welcomes ISSB's publication of sustainability standards exposure drafts. <https://www.iosco.org/news/pdf/IOSCONEWS638.pdf>.

PricewaterhouseCoopers [PwC] (2022). A new era for climate-related information disclosure: The ISSB published 2 exposure drafts on sustainability reporting standards for public consultation. <https://www.pwccn.com/en/services/issues-based/esg/Issb-publishes-ids-draft-for-comments-may2022.html>.

Programme des Nations Unies pour l'environnement [PNUE] (2022). Rapport 2022 sur l'écart entre les besoins et les perspectives en matière de réduction des émissions : une fenêtre d'opportunité se referme – la crise climatique exige une transformation rapide des sociétés, Nairobi. <https://www.unep.org/fr/resources/rapport-2022-sur-lecart-entre-les-besoins-et-les-perspectives-en-matiere-de-reduction-des>.

Pryor, S. C., R. J. Barthelmie, M. S. Bukovsky, L. R. Leung et K. Sakaguchi (2020). Climate change impacts on wind power generation. *Nature Reviews Earth & Environment*, vol. 1, p. 627-643. <https://doi.org/10.1038/s43017-020-0101-7>.

Roman, K. (2019). Climate Change Threatens ‘Both the Economy and the Financial System’, Says Bank of Canada. *CBC News*. <https://www.cbc.ca/news/politics/climate-change-bank-of-canada-financial-system-review-1.5137625>.

S&P Global [S&P] (2022). Case Study: A Bank Evaluates the Impact of Physical Climate Risk to its Mortgages. <https://www.spglobal.com/esg/case-studies/a-bank-evaluates-the-impact-of-physical-climate-risk-to-its-mortgages>.

Sécurité publique Canada [CFP] (2021). Budget principal des dépenses de 2021-2022 – Augmentation du financement en vertu des Accords d’aide financière en cas de catastrophe (AAFCC). <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/trnsprnc/brfng-mtrls/prlmntry-bndrs/20210722/006/index-fr.aspx>.

Sustainability Accounting Standards Board [SASB] (2022). About us. <https://www.sasb.org/about/>.

Sustainability Accounting Standards Board [SASB] (2023a). Standards Overview. <https://www.sasb.org/standards/>.

Sustainability Accounting Standards Board [SASB] (2023b). Download SASB Standards. <https://www.sasb.org/standards/download/>.

Tigue, K. (2019). Climate Change Becomes an Issue for Ratings Agencies. *Inside Climate News*. <https://insideclimatenews.org/news/05082019/climate-change-ratings-agencies-financial-risk-cities-companies/>.

U.S. Department of Energy [USDE] (2017). Effects of Climate Change on Federal Hydropower. Second Report to Congress. <https://www.energy.gov/sites/prod/files/2017/01/f34/Effects-Climate-Change-Federal-Hydropower-Program.pdf>.

U.S. Securities and Exchange Commission [SEC] (2022a). We are Not the Securities and Environment Commission – At Least Not Yet. <https://www.sec.gov/news/statement/peirce-climate-disclosure-20220321>.

U.S. Securities and Exchange Commission [SEC] (2022b). The Enhancement and Standardization of Climate-Related Disclosures for Investors. <https://www.sec.gov/rules/proposed/2022/33-11042.pdf>.

University Corporation for Atmospheric Research [UCAR] (2022). Predictions for Future Global Climate. <https://scied.ucar.edu/learning-zone/climate-change-impacts/predictions-future-global-climate>.

Urban Land Institute [ULI] (2020). Risque climatique et immobilier : pratiques émergentes pour l’évaluation du marché. <https://knowledge.uli.org/fr-fr/reports/research-reports/2020/climate-risk-markets>.

Whieldon, E. (2021). SEC acting head explains why voluntary ESG disclosure regime is not enough, S&P Global. <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/sec-acting-head-explains-why-voluntary-esg-disclosure-regime-is-not-enough-62934422>.



Personne-ressource pour les demandes d'information

Kathryn Bakos

Directrice générale économie et résilience

Centre Intact d'adaptation au climat

Faculté de l'environnement, Université de Waterloo

EV3 4334 – 200, avenue University Ouest

Waterloo (Ontario) N2L 3G1

kathryn.bakos@uwaterloo.ca | 519-572-1463

www.intactcentre.ca | Twitter [@ICCA_Canada](https://twitter.com/ICCA_Canada)



CENTRE INTACT
D'ADAPTATION AU CLIMAT