



Canadian Council
of Ministers
of the Environment

Le Conseil canadien
des ministres
de l'environnement

**ORIENTATION SUR LES PRATIQUES
EXEMPLAIRES EN MATIÈRE D'ÉVALUATION DES
RISQUES LIÉS AUX CHANGEMENTS
CLIMATIQUES**

**N^o DE PIÈCE 1620
ISBN 978-1-77202-070-0 PDF**

GLOSSAIRE

Ce glossaire est tiré de *Climat changeant, collectivités changeantes* (Conseil international pour les initiatives écologiques communales Canada [ICLEI Canada], 2010). Les termes décrits ont été utilisés de façon uniforme dans les sections 1.0 à 3.0 du présent document. Dans les sections 4.0 et 5.0, les termes sont utilisés dans le même contexte d'utilisation que dans la pratique exemplaire ou l'étude de cas présentés. Puisque la taxonomie utilisée varie selon l'approche, les utilisateurs doivent garder en tête que les définitions peuvent différer d'un cas à l'autre. Dans une telle situation, une boîte de légende a été ajoutée à des fins de clarté.

Adaptation : initiative ou mesure en réponse aux répercussions réelles ou prévues des changements climatiques qui réduit les effets de ces derniers sur les systèmes naturels, sociaux et bâtis.

Capacité d'adaptation : capacité des systèmes naturels, sociaux et bâtis à s'adapter aux changements climatiques (y compris la variabilité du climat et les extrêmes climatiques), à minimiser les dommages potentiels, à saisir les occasions ou à faire face aux conséquences.

Changements climatiques : changements des tendances météorologiques à long terme causés par les phénomènes naturels et les activités humaines; ils modifient la composition chimique atmosphérique en raison de l'accumulation de gaz à effet de serre, qui piègent la chaleur et la renvoient à la surface de la Terre.

Climat : météo d'un endroit réparti sur une certaine période, souvent 30 ans. Les données climatiques comprennent les statistiques météorologiques indiquant la météo normale, ainsi que l'ensemble des extrêmes météorologiques pour un endroit donné.

Conséquence : résultat d'une répercussion climatique donnée (p. ex., les dommages causés aux sous-sols en raison d'inondations, l'augmentation des maladies respiratoires à cause de la chaleur ou les dommages aux bâtiments).

Danger : événement biophysique (p. ex., sécheresse, pluie ou vent) qui peut avoir des répercussions.

Déclaration de répercussion : déclaration concise qui décrit les menaces prévues à l'échelle locale et les conséquences de ces changements sur les systèmes naturels, sociaux, économiques et bâtis de la municipalité concernée.

Évaluation des risques : outil qui évalue les vulnérabilités, l'exposition et les risques liés aux changements climatiques, ainsi que leurs probabilités et leurs conséquences. Il s'agit d'une des étapes clés dans la gestion des risques.

Événement météorologique extrême : événement météorologique rare à un endroit et à un moment précis de l'année (p. ex., tempête intense, tornade, tempête de grêle, inondation ou vague de chaleur) et qui ne s'inscrit pas dans les conditions météorologiques normales. Habituellement, un événement météorologique extrême survient très rarement ou se situe dans le dixième percentile de probabilité.

Exposition : présence de personnes, de moyens de subsistance, d'espèces ou d'écosystèmes dans des endroits et des environnements vulnérables aux changements climatiques.

Gestion des risques : approche systématique pour choisir la meilleure marche à suivre dans des situations incertaines. Elle consiste à cibler, à évaluer et à communiquer les enjeux des risques ainsi qu'à agir en fonction de ceux-ci.

Météo : état quotidien de l'atmosphère et sa variation à court terme (sur une période allant de quelques minutes à plusieurs semaines).

Probabilité : éventualité qu'un événement (notamment un danger ou une répercussion) survienne.

Projection climatique : projection de la réaction du système climatique à des scénarios d'émissions ou de concentration de gaz à effet de serre et d'aérosols. Les projections climatiques dépendent du scénario relatif aux changements climatiques (ou aux émissions) utilisé, qui repose sur des hypothèses concernant l'évolution socioéconomique et technologique future pouvant se produire ou non; elles ne sont donc pas garanties.

Répercussion : effet des changements climatiques existants ou prévus sur les systèmes naturels, humains et bâtis, c'est-à-dire sur les vies, les moyens de subsistance, la santé, les écosystèmes, les économies, les sociétés, les cultures, les services et les infrastructures. On peut distinguer les répercussions potentielles (répercussions pouvant survenir en raison d'un changement climatique prévu, sans tenir compte de l'adaptation) des répercussions résiduelles (répercussions des changements climatiques qui surviendraient malgré l'adaptation).

Résilience : capacité d'un système, d'une collectivité ou d'une société exposée à des dangers à s'adapter en résistant ou en changeant afin d'atteindre et de maintenir un fonctionnement et une structure de niveaux acceptables.

Risque : combinaison de la probabilité qu'un événement survienne et de ses conséquences négatives. Le risque peut être exprimé par la formule suivante : $\text{risque} = \text{probabilité} \times \text{conséquence}$, où la probabilité renvoie à la possibilité qu'une répercussion prévue survienne, et la conséquence, aux résultats connus ou estimés d'une certaine répercussion des changements climatiques.

Sensibilité : mesure de l'intensité des effets sur une collectivité exposée à une répercussion liée au climat. Elle reflète la capacité d'un système ou d'une région à exercer ses activités (fonctionnalité) normalement malgré une répercussion.

Vulnérabilité : mesure dans laquelle un système ou une région est susceptible de subir des dommages en raison des changements climatiques. Elle dépend de la sensibilité d'une collectivité aux changements climatiques et de sa capacité à s'adapter aux effets qui en découlent.

LISTE DES ACRONYMES

BAC	Bureau d'assurance du Canada
BARC	Bâtir des collectivités adaptées et résilientes
CARE	Centre autochtone de ressources environnementales
CAS	Climate Action Secretariat
CCC	Comité consultatif communautaire
CEI	Commission électrotechnique internationale
CET	Connaissances environnementales traditionnelles
CVIIP	Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques
EE	Exploitation et entretien
SIG	Système d'information géographique
ICLEI	Gouvernements locaux pour la durabilité (organisme constitué sous l'appellation Conseil international pour les initiatives écologiques communales)
ISO	Organisation internationale de normalisation
OCCIAR	Centre ontarien de ressources sur les impacts climatiques et l'adaptation
ONG	Organisation non gouvernementale
SMDHU	Simcoe Muskoka District Health Unit

TABLE DES MATIÈRES

GLOSSAIRE.....	i
LISTE DES ACRONYMES.....	iii
1.0 INTRODUCTION.....	3
1.1 Objectif du présent document d’orientation.....	4
1.2 Utilisations du présent document d’orientation.....	4
2.0 FONDEMENTS DE L’ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES.....	5
2.1 En quoi consiste une évaluation des risques liés aux changements climatiques?.....	5
2.2 Considérations pour toute collaboration avec les peuples autochtones sur l’évaluation des risques liés aux changements climatiques.....	6
2.3 Aspects de l’évaluation des risques liés aux changements climatiques.....	7
2.3.1 Évaluation des dangers et des répercussions.....	7
2.3.2 Évaluation de la vulnérabilité.....	8
2.4 En quoi l’évaluation des risques liés aux changements climatiques est-elle importante?.....	8
2.5 Principes directeurs de l’évaluation des risques liés aux changements climatiques.....	9
2.6 Rôle de l’évaluation des risques dans la prise de décision éclairée.....	11
2.7 Approches de l’évaluation des risques liés aux changements climatiques.....	12
2.7.1 Comparaison entre le modèle descendant et le modèle ascendant.....	12
2.7.2 Comparaison entre l’approche quantitative et l’approche qualitative.....	13
2.7.3 Comparaison entre l’approche globale et l’approche à portée limitée.....	14
2.7.4 Approche mixte.....	15
3.0 SIX QUESTIONS À SE POSER AVANT DE COMMENCER UNE ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES.....	18
4.0 PRATIQUES EXEMPLAIRES EN MATIÈRE D’ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES.....	21
4.1 Trousse de l’Ontario sur le Changement Climatique et la Santé : document technique, rapport et notice d’instructions.....	22
4.1.1 Étude de cas : évaluation des répercussions sanitaires et des vulnérabilités liées aux changements climatiques dans le district de Simcoe Muskoka.....	23
4.2 ISO 31000:2018, Management du risque – Lignes directrices (y compris ISO/IEC 31010:2019).....	26
4.2.1 Étude de cas : Preliminary Strategic Climate Risk Assessment for British Columbia.....	28
4.3 Étape 2 du BARC : évaluation des risques et de la vulnérabilité (2011).....	31

4.3.1 Étude de cas : évaluation des risques et de la vulnérabilité liés aux changements climatiques de la ville d'Edmonton	32
4.4 Outils de planification liés aux changements climatiques pour les Premières Nations	35
4.4.1 Étude de cas : évaluation des risques et de la vulnérabilité liés aux changements climatiques de la Première Nation de l'île Georgina.....	36
4.5 Protocole d'ingénierie du CVIIP	38
4.5.1 Étude de cas : évaluation de la vulnérabilité au climat des infrastructures routières de la ville de Miramichi.....	40
4.6 Approche mixte de l'évaluation des risques liés aux changements climatiques.....	42
4.6.1 Étude de cas : évaluation des risques et de la vulnérabilité liés aux changements climatiques du district de North Vancouver	43
5.0 CONCLUSION.....	46
6.0 RÉFÉRENCES	47

1.0 INTRODUCTION

Au Canada, le réchauffement est deux fois plus rapide que la moyenne mondiale (même trois fois plus rapide dans ses régions septentrionales), et les effets des changements climatiques se font sentir d'un bout à l'autre du pays (Bush et Lemmen 2019). Parmi les risques associés, on observe d'importants événements météorologiques extrêmes comme des inondations, des feux de forêt et des vagues de chaleur. Par exemple, les feux de forêt en Colombie-Britannique en 2017 ont coûté plus de 568 millions de dollars à la province, soit plus du double du coût annuel moyen historique de 214 millions de dollars (Lindsay 2018). En mai 2017, de fortes pluies ont provoqué des inondations et des dommages connexes aux infrastructures, ce qui a entraîné plus de 233 millions de dollars de dommages assurés dans l'est de l'Ontario et l'ouest du Québec (Bureau d'assurance du Canada [BAC] 2017). Dans les Prairies canadiennes, l'alternance entre des périodes d'inondation et de sécheresse a occasionné de lourdes pertes financières pour l'agriculture et les services agricoles. En 2017, une grande partie du sud de la Saskatchewan a connu le mois de juillet le plus sec depuis plus de 130 ans. Pour les agriculteurs de la région, la chaleur et la sécheresse ont été particulièrement dommageables parce qu'elles suivaient un printemps pluvieux dont l'humidité intense a empêché un ensemencement adéquat des champs (Prairie Climate Centre 2017). En outre, le Nord canadien a connu une réduction de 5 à 10 % de la couverture de neige pour chaque décennie depuis 1981, une diminution de la glace de mer en été et en hiver ainsi qu'un recul des glaciers à un rythme sans précédent. Ces facteurs ont bouleversé les moyens de subsistance et les modes de vie traditionnels (Bush et Lemmen 2019).

Les répercussions des changements climatiques aggravent les facteurs de stress ou les défis existants (p. ex., vieillissement des infrastructures, inégalité des revenus et croissance démographique) et peuvent en créer de nouveaux, par exemple en rendant d'autres zones vulnérables à l'élévation du niveau de la mer et aux inondations côtières. Il ne faut pas sous-estimer les coûts sociaux, économiques et environnementaux des changements climatiques.

- **Coûts sociaux :** les changements climatiques peuvent avoir d'importantes répercussions sociales qui affectent la santé des Canadiens et perturbent les collectivités. Par exemple, en 2018, il y a eu environ 90 décès prématurés au Québec en raison des vagues de chaleur découlant de températures extrêmes. Parmi les autres répercussions sur la santé et le bien-être (physique et mental), mentionnons la propagation accrue des tiques et de la maladie de Lyme, la pollution atmosphérique, l'insécurité alimentaire (p. ex., l'accès réduit aux aliments traditionnels), des menaces de plusieurs natures (pour les liens de parenté, la transmission des connaissances environnementales, la cohésion sociale, et les sites culturels et archéologiques) ainsi que des dangers pour la sécurité. Les dommages causés aux infrastructures (y compris les infrastructures bâties et les changements à l'environnement naturel) peuvent rendre les déplacements risqués; par exemple, les nouvelles conditions liées à la glace de mer peuvent nuire aux déplacements à des moments clés de l'année et accroître les risques associés aux déplacements sur la glace.
- **Coûts économiques :** l'exposition croissante du patrimoine bâti (p. ex., maisons, ponts, routes et voies ferrées) aux risques climatiques fait augmenter les dommages économiques causés par les tempêtes, les inondations et les autres catastrophes naturelles. Les compagnies d'assurance canadiennes rapportent des sinistres liés aux catastrophes naturelles (inondations, feux de forêt et autres événements météorologiques extrêmes) d'un montant annuel d'environ 2 milliards de dollars, alors qu'il atteignait 400 millions de

dollars dans les décennies précédentes (BAC 2019). En outre, les nouvelles tendances relatives à la température et aux précipitations ont eu de graves conséquences sur les secteurs du tourisme et des loisirs partout au pays, mais aussi sur les économies, les périodes de végétation et les couloirs de transport traditionnels.

- **Coûts environnementaux** : la capacité des écosystèmes naturels à réagir aux changements climatiques dépend d'autres pressions exercées sur les ressources naturelles, notamment le défrichement, les espèces envahissantes et les nouveaux aménagements du territoire. Parmi les effets des changements climatiques déjà visibles sur les écosystèmes naturels, mentionnons une extinction massive des espèces, des changements dans la répartition et l'éventail des espèces indigènes et envahissantes (y compris la santé des plantes cultivées et des animaux élevés pour leur viande ou leur fourrure), l'érosion côtière, la fonte du pergélisol et les changements dans l'état des glaces.

Les évaluations des risques liés aux changements climatiques constituent le fondement des mesures d'adaptation, sans compter qu'elles peuvent aider tous les ordres de gouvernement à connaître les sensibilités existantes aux répercussions des changements climatiques ainsi que la probabilité et les conséquences des risques futurs.

1.1 Objectif du présent document d'orientation

Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux du Canada peuvent et doivent donner l'exemple en faisant face aux risques liés aux changements climatiques et en renforçant la résilience de leurs institutions face à ces risques. Les évaluations des risques liés aux changements climatiques peuvent servir de référence pour de telles stratégies en permettant de bien comprendre les répercussions climatiques et les risques qui en découlent. Le présent document d'orientation sert de référence pour les pratiques exemplaires à adopter pendant une évaluation des risques climatiques au sein des différentes régions.

Ses renseignements proviennent d'une analyse documentaire sur les méthodes d'évaluation des risques liés aux changements climatiques qui ont été adoptées à plusieurs échelles au Canada et dans le monde. L'analyse documentaire a été suivie de plusieurs entretiens avec des experts en la matière, à savoir des personnes qui élaborent et utilisent les cadres d'évaluation des risques liés aux changements climatiques. Cette analyse a permis d'établir des principes directeurs pour l'évaluation des risques liés aux changements climatiques ainsi que des pratiques exemplaires en la matière (dont il est question dans le présent document).

1.2 Utilisations du présent document d'orientation

Ce document d'orientation est conçu pour aider les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux à élaborer les processus régissant l'évaluation des risques liés aux changements climatiques, y compris le choix de l'approche (p. ex., modèle descendant ou modèle ascendant) et du cadre de soutien appropriés (p. ex., la norme ISO 31000:2018 par rapport à la Trousse de l'Ontario sur le Changement Climatique et la Santé) dans le but d'atteindre leurs objectifs. Le document commence avec une introduction aux fondements de l'évaluation des risques liés aux changements climatiques, y compris une explication des différentes approches et de leurs

avantages et inconvénients. Il présente également six questions que les utilisateurs doivent se poser avant d'entreprendre une évaluation des risques liés aux changements climatiques, puis répertorie six pratiques exemplaires et explique en quoi elles respectent les principes directeurs pour mener une évaluation efficace. Chaque pratique exemplaire repose sur une étude de cas expliquant la mise en pratique de ce cadre à une échelle ou dans une région en particulier.

2.0 FONDEMENTS DE L'ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Le fait de comprendre en quoi de futurs scénarios climatiques affecteront une certaine région peut prendre de nombreuses formes et impliquer toute une gamme d'activités. Les utilisateurs peuvent choisir l'une des différentes méthodes pour évaluer les répercussions des changements climatiques et leurs conséquences, chacune d'entre elles comportant des éléments et des caractéristiques uniques. La section suivante décrit plusieurs concepts de base relatifs à l'évaluation des risques liés aux changements climatiques, notamment les définitions, les différences entre la vulnérabilité et le risque ainsi que le rôle des évaluations des risques dans l'ensemble des vastes processus pour planifier l'adaptation.

2.1 En quoi consiste une évaluation des risques liés aux changements climatiques?

La gestion des risques est une approche systématique pour choisir la meilleure marche à suivre dans des situations incertaines. Elle consiste à cibler, à évaluer et à communiquer les enjeux des risques ainsi qu'à agir en fonction de ceux-ci. Dans le contexte de l'adaptation aux changements climatiques, la gestion des risques fournit un cadre pour élaborer des stratégies d'adaptation face aux changements climatiques potentiels qui génèrent des risques ou en augmentent (Organisation internationale de normalisation [ISO] 2019). Les évaluations des risques liés aux changements climatiques s'inscrivent dans ce cadre visant une gestion des risques globale.

Puisque ces évaluations sont essentielles à la gestion des risques globale, elles doivent tenir compte des vulnérabilités, de l'exposition, des dangers liés aux changements climatiques, des probabilités et des conséquences. Les résultats de l'évaluation des risques liés aux changements climatiques peuvent ensuite servir à choisir les mesures à prendre pour répondre aux risques relevés.

Il faut s'assurer que cette évaluation soit un processus itératif, car les risques évoluent et changent au fil du temps. Les évaluations des risques donnent un aperçu des risques à un certain moment. Mais puisque le phénomène des changements climatiques n'est pas linéaire, il est possible qu'une donnée relevée (ou non) à un moment donné ne soit plus valide à une date ultérieure. Pour être significatives à long terme, les évaluations des risques doivent être réalisées plusieurs fois à l'aide d'un processus itératif qui aide les participants à comprendre les répercussions réelles ou potentielles des changements climatiques sur une région donnée ainsi que les effets des travaux ou des mesures d'adaptation entrepris.

2.2 Considérations pour toute collaboration avec les peuples autochtones sur l'évaluation des risques liés aux changements climatiques

Remarque : l'élaboration du présent document d'orientation ne s'est pas faite avec la participation des peuples autochtones; il s'agit d'une des limites de ce rapport. Les considérations ci-dessous peuvent servir de base pour une collaboration avec des peuples autochtones dans le cadre d'une évaluation des risques, mais n'exemptent pas de la nécessité de faire participer les Premières Nations, les Inuits et les Métis de façon active.

Puisque les membres de beaucoup de peuples autochtones entretiennent un lien étroit avec les terres et les eaux, leurs connaissances, leur expérience et leur leadership sont précieux pour comprendre les effets des changements climatiques et pour faire progresser les mesures d'adaptation. En outre, les collectivités des Premières Nations, des Inuits et des Métis ont une variété de priorités et de besoins distincts en ce qui concerne l'adaptation aux changements climatiques.

Le fait de collaborer avec les peuples autochtones et d'envisager des approches d'adaptation aux changements climatiques respectueuses des différences constitue une étape importante pour bien cerner les risques climatiques dans leur ensemble et pour atteindre les objectifs de réconciliation. Pendant l'évaluation des risques liés aux changements climatiques, il faut donc s'assurer que les approches s'inscrivent à la fois dans l'identité et le savoir autochtones et dans les méthodes scientifiques occidentales.

Le savoir autochtone repose sur des générations d'observations et d'expériences liées à des lieux et se reflétant dans les histoires, les valeurs, les connaissances et les croyances; ces éléments influencent à leur tour la façon dont les changements climatiques sont perçus, compris et traités (Groupe d'experts sur les résultats de l'adaptation et de la résilience aux changements climatiques 2018). Le savoir autochtone offre donc des perspectives indépendantes des connaissances scientifiques qui, lorsqu'on en tient compte en parallèle, aident à mieux comprendre les risques climatiques.

La participation active des peuples autochtones exige un investissement important et continu de ressources, y compris un délai suffisant pour bâtir des liens de confiance. Pour travailler avec des collectivités autochtones, il faut envisager des méthodologies d'évaluation des risques reposant sur des approches adaptées à la culture et conformes à l'éthique de la recherche et aux protocoles de mobilisation pertinents à l'échelle locale ou régionale.

Les équipes de projets sur l'évaluation des risques peuvent également inclure des représentants de gouvernements, d'organismes (de cogestion ou non) et de collectivités autochtones dans la structure de gouvernance de leurs projets, ou confier le soutien à la recherche à des équipes qui ont l'habitude de travailler avec les peuples autochtones des régions concernées.

Veillez vous reporter à l'étude de cas 4.4, Outils de planification liés aux changements climatiques pour les Premières Nations, pour obtenir un exemple d'application d'une méthode d'évaluation des risques dans une collectivité des Premières Nations.

2.3 Aspects de l'évaluation des risques liés aux changements climatiques

Plusieurs aspects peuvent être analysés dans le cadre d'une évaluation des risques liés aux changements climatiques, notamment la vulnérabilité, les dangers ou les répercussions. Chaque utilisateur doit inclure ceux qui répondent le mieux à ses besoins, ses objectifs et ses capacités pour le déroulement de l'évaluation, mais aussi documenter toutes les étapes du processus afin d'en favoriser la reproductibilité. Les activités clés comprennent les suivantes :

- Déterminer les répercussions climatiques, y compris les dangers graves et les répercussions à évolution lente;
- Effectuer une évaluation de la vulnérabilité, y compris des évaluations de la sensibilité, de la capacité d'adaptation et de l'exposition;
- Déterminer la probabilité et les conséquences potentielles des événements provoqués par des répercussions ou des dangers des changements climatiques;
- Comprendre le point de vue des intervenants sur la nature des répercussions, des probabilités et des conséquences climatiques;
- Communiquer de façon continue avec les partenaires et les intervenants (p. ex., experts en la matière, gouvernements locaux, organisations autochtones et résidents).

Ces aspects intégrables, une fois combinés, présentent le portrait le plus complet des risques liés aux changements climatiques, y compris les changements prévus, les dangers et les répercussions en découlant ainsi que les points de vue et les attitudes face à leurs conséquences et leurs probabilités. Les données obtenues avec ce type d'évaluation exhaustive constituent les données les plus fiables accessibles sur les risques liés aux changements climatiques pour une région ou un organisme en particulier.

Le fait de comprendre les objectifs de votre évaluation des risques liés aux changements climatiques (voir la section 2.6 sur le rôle de l'évaluation des risques dans la prise de décision éclairée) ainsi que les capacités nécessaires à la réaliser (p. ex., budget, échéancier et personnel) vous aidera à cibler les aspects qui peuvent et doivent être inclus.

2.3.1 *Évaluation des dangers et des répercussions*

Comprendre la relation entre les dangers et les répercussions est essentiel. Un danger est un événement biophysique (p. ex., sécheresse, pluie ou vent), tandis qu'une répercussion renvoie à ce qui se produit à la suite d'un danger particulier (p. ex., problèmes d'irrigation, inondations ou dommages aux bâtiments). La clé pour comprendre la relation entre les dangers climatiques et leurs répercussions réside dans les conséquences d'un changement climatique donné (p. ex., des changements dans les précipitations entraînant des inondations). Même s'il est probable que certains dangers soient communs dans un secteur ou une région en particulier, il faut comprendre en quoi les changements climatiques affecteront les conditions locales et les considérer comme des répercussions uniques.

Que les répercussions soient positives ou négatives, il faut s'assurer qu'elles soient enregistrées uniformément et qu'elles s'appliquent à une échelle similaire. La description d'une répercussion doit préciser les personnes et les choses menacées, le type de menace en question et la raison pour laquelle la répercussion risque de survenir. Par exemple, la « sécheresse estivale » est un danger,

pas une déclaration de répercussion. Toutefois, une « sécheresse estivale augmentant la demande d’approvisionnement en eau » est une déclaration de répercussion, car elle décrit ce qui se produira (augmentation de la demande d’approvisionnement en eau) à la suite du danger (sécheresse estivale). Une telle description répond aux questions « quoi, pourquoi et comment » et précise que la répercussion est le résultat de changements dans les conditions climatiques, à savoir les précipitations dans l’exemple. Les renseignements doivent être aussi précis que possible.

Une évaluation des dangers ou des répercussions tient compte des dangers ou des répercussions découlant d’un changement climatique dans un secteur ou une région en particulier. Les utilisateurs peuvent évaluer le risque du danger en soi ou de ses répercussions. Les deux types d’évaluation portent habituellement sur la probabilité qu’un danger ou qu’une répercussion survienne ainsi que sur son étendue spatiale.

2.3.2 *Évaluation de la vulnérabilité*

La vulnérabilité aux changements climatiques se caractérise habituellement par les trois facteurs ci-dessous.

- **Sensibilité** : mesure dans laquelle un système ou un secteur est affecté par des stimuli liés au climat.
- **Exposition** : présence de récepteurs (p. ex., personnes, moyens de subsistance, espèces ou écosystèmes) dans des endroits et des environnements vulnérables.
- **Capacité d’adaptation** : mesure dans laquelle un système ou un gouvernement dispose des ressources financières, humaines ou techniques pour s’adapter aux répercussions des changements climatiques.

En soi, une évaluation de la vulnérabilité examine habituellement l’expérience actuelle ou passée ainsi que la capacité à faire face aux changements climatiques et aux répercussions liées au climat. Elle détermine souvent l’exposition d’une entité (y compris ses activités, ses produits et ses services) aux changements climatiques observés et aux dangers connexes, en plus de cibler les répercussions climatiques et la capacité de l’entité à y faire face.

2.4 **En quoi l’évaluation des risques liés aux changements climatiques est-elle importante?**

L’adaptation aux changements climatiques implique de l’incertitude et de la complexité. Puisque les projections relatives au climat et à d’autres variables importantes sont incertaines, les résultats correspondants sont discutables et le choix de mesures d’adaptation est considérable. L’adaptation engage plusieurs décideurs, partenaires et intervenants qui ont souvent des valeurs et des intérêts divergents. En déterminant, en analysant et en examinant les risques climatiques, l’évaluation des risques liés aux changements climatiques réduit certaines incertitudes inhérentes.

L’évaluation et la gestion des risques offrent un cadre permettant de reconnaître, de comprendre et de classer par priorité les risques liés aux changements climatiques, et donc de soutenir le choix des mesures d’adaptation visant à réduire les risques relevés. Dans le cadre d’un processus global de gestion des risques, l’évaluation des risques offre une approche pratique et fiable pour classer

les enjeux complexes liés aux risques et, par conséquent, pour choisir les stratégies les plus efficaces pour diminuer les risques jusqu'à des niveaux acceptables pour la société. Cette évaluation permet également de comparer plusieurs considérations et d'utiliser des informations prédictives.

2.5 Principes directeurs de l'évaluation des risques liés aux changements climatiques

La Figure 1 présente les principes directeurs pour choisir un cadre permettant de réaliser une évaluation efficace des risques liés aux changements climatiques. Ces principes ont été élaborés au cours d'une analyse documentaire qui comparait plusieurs cadres pour l'évaluation des risques liés aux changements climatiques en fonction de leur respect de ces principes. Les principes ont été adaptés d'après les points de vue d'experts en la matière.

Il faut donc se fier aux principes directeurs pour choisir un cadre ou un processus permettant une évaluation efficace des risques liés aux changements climatiques, notamment si elle est réalisée par un organisme. Ils sont décrits en détail dans la Figure 1.

1. Participation et intégration

- Renforce les capacités (y compris le leadership et la mobilisation nécessaires) des utilisateurs concernés à effectuer une évaluation des risques climatiques.
- Met de l'avant des processus participatifs ou collaboratifs dans l'évaluation des risques.
- Mise sur l'inclusion et prévoit une participation appropriée des partenaires et des intervenants en temps voulu.

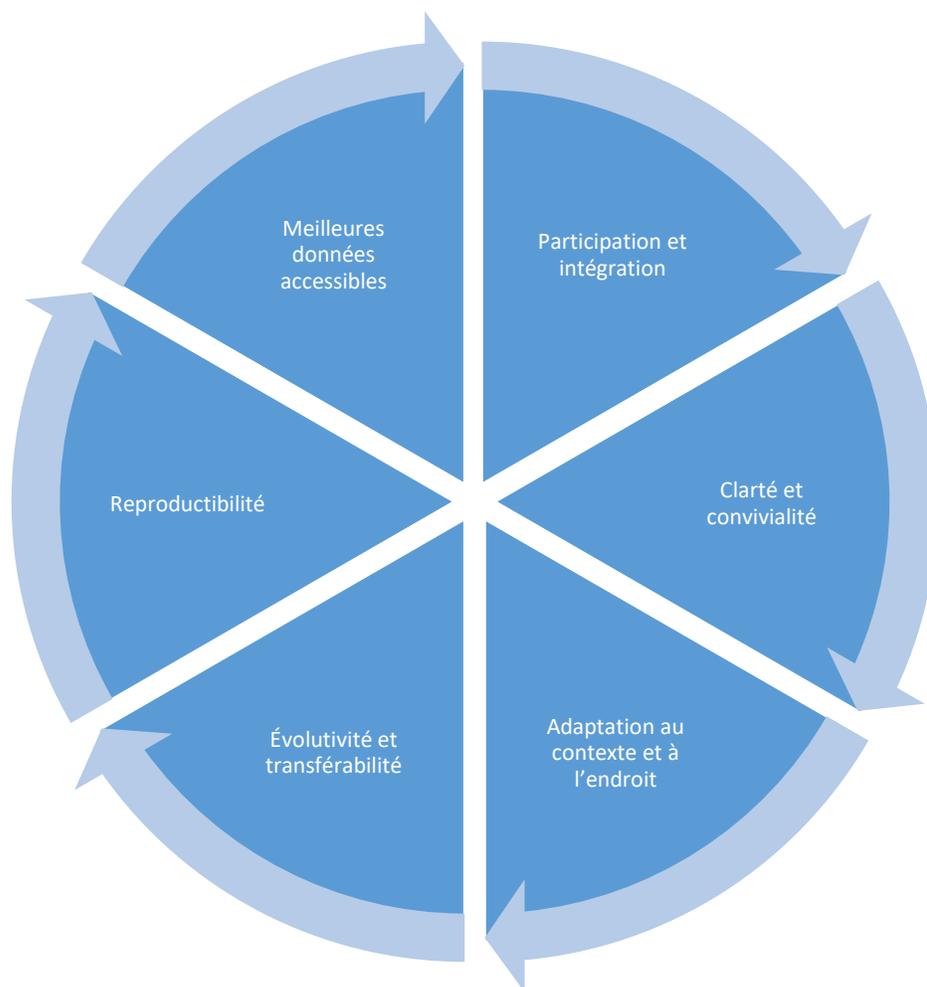
2. Clarté et convivialité

- Peut s'adapter à une échelle précise (géographique, juridictionnelle ou organisationnelle).
- Comprend des instructions sur l'évaluation des risques liés aux changements climatiques rédigées dans un langage clair et simple.
- Compte assez d'instructions et de directives appropriées sur la réalisation d'une évaluation des risques liés aux changements climatiques.

3. Adaptation au contexte et à l'endroit

- Détermine les pratiques exemplaires et des exemples de leur application dans plusieurs contextes.
- Définit l'apport du savoir autochtone et des autres formes de connaissances locales (c.-à-d. anecdotiques ou culturelles) dans l'élaboration.
- Intègre ou préconise l'utilisation de connaissances techniques directes et de données locales (externes à l'auteur) dans l'élaboration, notamment au moyen d'entrevues avec des experts en la matière (p. ex., des professionnels de la santé publique, des ingénieurs et des planificateurs).

Figure 1. Principes directeurs des cadres appuyant l'évaluation des risques liés aux changements climatiques



4. Évolutivité et transférabilité

- S'harmonise avec les différents ordres de gouvernement (fédéral, provinciaux, territoriaux ou locaux) et peut s'adapter à ceux-ci.
- Fait connaître les expériences ou les leçons apprises.
- Évalue efficacement les risques à plusieurs échelles (p. ex., le temps, l'espace et le gouvernement).
- Est en mesure d'anticiper les changements dans les capacités de l'utilisateur et d'y réagir de façon appropriée et rapide.

5. Reproductibilité

- Présente clairement les moyens de reproduire l'évaluation des risques liés au changement climatique, le cas échéant.
- Fournit les étapes et les méthodes détaillées s'inscrivant dans l'approche ou le processus.

- Comprend des renseignements sur la fréquence d'itération et les approches permettant d'obtenir des résultats uniformes et comparables.

6. Meilleures données accessibles

- Veille à ce que les contributions au processus d'évaluation des risques liés aux changements climatiques reposent sur des renseignements historiques et actuels (p. ex., le savoir autochtone, l'expérience vécue et les données scientifiques).
- Examine les projections des changements climatiques.
- Exige que les renseignements soient à jour, clairs et accessibles pour l'ensemble des partenaires et des intervenants.

2.6 Rôle de l'évaluation des risques dans la prise de décision éclairée

L'évaluation des risques s'inscrit dans une approche systématique pour choisir la meilleure marche à suivre dans des situations incertaines. Elle consiste à cibler, à comprendre et à communiquer les risques ainsi qu'à agir en fonction de ceux-ci. Dans le contexte de l'adaptation aux changements climatiques, on effectue habituellement une évaluation des risques dans un vaste cadre de développement de stratégies d'adaptation pour faire face aux répercussions potentielles des changements climatiques. Il est possible d'opter pour une version allégée du processus si l'objectif est d'évaluer rapidement un enjeu de risque afin d'en prévoir la portée et la complexité. Pour obtenir une évaluation complète, il est également possible de l'effectuer à grande échelle et d'impliquer de nombreux représentants d'organismes sur une longue période. Quelle que soit la portée de l'exercice, les utilisateurs doivent bien connaître le processus entrepris et faire preuve de transparence dans leurs documents et leurs communications.

Les évaluations des risques peuvent appuyer une foule de décisions ou de processus organisationnels, y compris l'élaboration de stratégies d'adaptation aux changements climatiques et l'obtention d'investissements en capital dans des infrastructures résilientes. Certains de ces processus sont décrits ci-dessous.

- **Élaboration de stratégies et de plans d'adaptation :** les évaluations des risques fournissent des renseignements essentiels servant de base ou de fondement pour élaborer des stratégies d'adaptation aux risques climatiques en fonction de leur priorité.
- **Sensibilisation et communication de renseignements :** les résultats de l'évaluation des risques peuvent être intégrés dans des campagnes de sensibilisation sur les répercussions des changements climatiques (p. ex., les systèmes d'alerte précoce et de réaction, la recherche participative, et la cartographie des risques et de la vulnérabilité).
- **Investissements en capital :** une fois classés par priorité, les résultats liés aux risques peuvent servir à guider l'allocation de fonds aux investissements dans des infrastructures résilientes (p. ex., des levées résistantes aux inondations, une restauration écologique, et le refroidissement mécanique et passif des bâtiments).
- **Mobilisation et participation :** les résultats de l'évaluation des risques peuvent faciliter la mobilisation interne ou externe et la modification de comportements (p. ex., la préparation en cas d'urgence ou de catastrophe, la diversification des moyens de subsistance et la conservation de l'eau).

- **Élaboration de politiques et de programmes** : les résultats de l'évaluation des risques peuvent appuyer la mise à jour de règlements, de politiques ou de programmes gouvernementaux (p. ex., les normes de construction, les quotas de chasse, et les règlements sur l'aménagement du territoire et le zonage).
- **Évitement des risques transitoires** : les résultats de l'évaluation des risques peuvent aider un organisme à rester à l'avant-garde des changements politiques ou réglementaires. À titre d'exemple, les risques transitoires sont liés aux changements dans les politiques gouvernementales, les exigences juridiques, les avancées technologiques et l'évolution du marché apportés dans le but d'atténuer les risques liés aux changements climatiques (Comptables professionnels agréés du Canada 2019).

2.7 Approches de l'évaluation des risques liés aux changements climatiques

Une évaluation des risques liés aux changements climatiques peut être réalisée à l'aide d'une multitude d'approches. Chaque approche a ses propres avantages et inconvénients, et il existe un ensemble de cadres et de trousseaux d'outils pouvant aider (comme indiqué dans le Table 1 ci-dessous). Selon l'objectif visé, plusieurs approches sont envisageables pour effectuer une même évaluation des risques.

2.7.1 Comparaison entre le modèle descendant et le modèle ascendant

Modèle descendant

L'approche associée au modèle descendant convient souvent mieux à une personne ou un petit groupe de personnes au sein d'un organisme (ou à un partenaire ou consultant externe). Le modèle descendant peut être appliqué sous la forme d'une étude théorique où les renseignements sont recueillis à partir d'ensembles de données et de sources documentaires. Pour ce type de recherche, il est possible de faire participer les détenteurs du savoir. Les personnes qui choisissent ce type d'approche ont souvent une expérience dans le secteur des changements climatiques, et comprennent bien les notions scientifiques associées et les considérations techniques liées à la gestion des données et des risques. Cette approche se déroule en plusieurs étapes, que voici : la collecte de données, la détermination des lacunes, la réalisation de recherches supplémentaires, l'évaluation quantitative et qualitative (des répercussions, des vulnérabilités et des risques), le compte rendu des résultats et l'examen de la qualité. Les approches associées au modèle descendant impliquent quand même la mobilisation ou la consultation d'intervenants, bien que cela se traduise souvent par une transmission de renseignements au lieu d'une création d'entrées de données ou de nouvelles connaissances. On en tire généralement une liste de problèmes connus liés au climat (p. ex., les répercussions, les risques, les vulnérabilités ou d'autres occasions découlant d'une évolution du climat).

Comparativement au modèle ascendant, le modèle descendant est plus rapide à suivre en raison d'une participation externe limitée et son exécution est moins complexe parce qu'elle peut se faire à l'aide d'une étude théorique.

Modèle ascendant

L'approche associée au modèle ascendant (c.-à-d. la coproduction ou l'élaboration conjointe) mise sur les compétences et l'expérience des partenaires ou des intervenants d'un organisme dans le but d'élaborer l'évaluation des risques liés aux changements climatiques. Ce type d'approche, qui est adopté par une ou plusieurs personnes d'un organisme, commence généralement par le choix des intervenants et des partenaires qui participeront à la coproduction de l'évaluation.

La plupart du temps, l'évaluation des répercussions, des vulnérabilités ou des risques est menée selon le secteur (p. ex., la fabrication, l'agriculture, le secteur communautaire ou les services financiers) et par les intervenants ou partenaires régionaux, qui peuvent fournir une compréhension globale des enjeux et des points de vue géographiques. Le modèle ascendant exige une participation continue des intervenants et des partenaires (en personne ou virtuellement) pour permettre la coproduction des résultats de l'évaluation.

Comparativement au modèle descendant, le modèle ascendant peut prendre plus de temps et de patience parce qu'il exige de bâtir une relation de confiance. Toutefois, en faisant participer les intervenants à toutes les étapes du processus (notamment l'évaluation des risques), il peut contribuer à créer des circonstances favorables pour les étapes ultérieures de la planification de l'adaptation.

2.7.2 Comparaison entre l'approche quantitative et l'approche qualitative

Approche quantitative

L'adoption d'une approche quantitative pour l'évaluation des risques liés aux changements climatiques exige d'utiliser des données scientifiques sur le climat (p. ex., les données climatiques et météorologiques historiques, les projections climatiques modélisées et les projections à échelle réduite). Une telle approche nécessite également la notation numérique des vulnérabilités et des risques à l'aide d'un cadre permettant de classer la capacité d'adaptation, la sensibilité, la probabilité et les conséquences. Cette approche exige la participation d'experts en la matière (d'un secteur ou d'un lieu géographique donné) dont la compréhension approfondie et complète du sujet procure assez d'assurance pour attribuer des valeurs numériques.

On voit souvent l'évaluation quantitative comme la plus rigoureuse ou celle fondée sur des preuves, alors ses résultats seraient faciles à justifier. Cependant, elle nécessite des experts en la matière puisque l'incertitude associée aux changements climatiques peut compliquer l'attribution de valeurs numériques aux conséquences et aux probabilités.

Approche qualitative

Une approche qualitative peut renvoyer à l'utilisation de données non scientifiques (p. ex., le savoir autochtone, les données anecdotiques, les connaissances locales et des facteurs socioéconomiques) pour faciliter l'identification des répercussions, des vulnérabilités et des risques liés aux changements climatiques, en plus des données scientifiques utilisées. Elle peut se

pencher sur la façon dont une région peut subir des conséquences sociales (p. ex., la croissance des inégalités ou des vulnérabilités) qui sont directement amplifiées par les changements climatiques. Elle peut également impliquer l'utilisation de données empiriques (au lieu de paradigmes théoriques ou de données scientifiques traditionnelles) pour obtenir des renseignements historiques et futurs sur le climat, l'évolution des tendances météorologiques et les risques associés. Habituellement, une approche qualitative ne comprend pas d'évaluation numérique des répercussions, des vulnérabilités et des risques parce qu'elle privilégie les évaluations narratives et thématiques basées sur les points de vue et l'expérience vécue.

La gestion de l'incertitude dans une évaluation qualitative peut être facilitée par l'absence de limite liée à la répartition numérique des risques. La participation de divers partenaires et intervenants peut donc en être simplifiée, puisque l'évaluation tient compte des expériences vécues dans les descriptions du climat historique et actuel ainsi que des changements apportés aux systèmes et aux pratiques. Puisqu'il peut être difficile de comparer les résultats et de classer les risques par priorité, cette approche peut être perçue comme non fondée sur des preuves.

2.7.3 Comparaison entre l'approche globale et l'approche à portée limitée

Approche globale

L'approche globale s'inscrit dans une très grande portée et peut comprendre l'examen de plusieurs paramètres climatiques (p. ex., les changements de précipitations, de température ou du niveau de la mer) ou l'analyse de plusieurs secteurs thématiques ou de services (p. ex., les ressources artificielles, les systèmes de santé ou les environnements naturels). Une évaluation globale repose généralement sur un point de vue systémique, dans lequel un organisme examine les systèmes bâtis, naturels et sociaux pour comprendre les risques liés aux changements climatiques dans un secteur donné, ainsi que les risques communs d'un système à l'autre. Plus le nombre de paramètres climatiques ou de domaines inclus est important, plus le processus d'évaluation des risques est complet.

L'approche globale, en examinant un large éventail de thèmes ou de paramètres climatiques, offre une vue d'ensemble des risques liés aux changements climatiques qui affectent une région en particulier. Toutefois, d'autres évaluations des risques (relativement à la classe d'actifs ou aux actifs individuels) doivent souvent être effectuées d'après les résultats de l'évaluation à grande échelle.

Approche à portée limitée

Dans le cadre d'une approche à portée limitée, un organisme mènerait l'évaluation en gardant en tête un thème ou un domaine d'intérêt en particulier. La portée peut se limiter à un actif particulier (p. ex., un pont, un hôpital ou un ensemble de logements) ou une catégorie d'actifs ou un secteur de services (p. ex., des autoroutes et routes, un réseau de distribution alimentaire ou l'industrie du tourisme) ou s'étendre à un système entier (p. ex., les écosystèmes naturels, les systèmes économiques ou des institutions et des actifs sociaux). Comme déjà indiqué, la portée peut également renvoyer au nombre de paramètres climatiques compris dans l'évaluation. Une

approche à portée limitée peut quand même comprendre tous les paramètres climatiques pertinents, car elle n'a pas à se limiter à la fois à un domaine d'intérêt et à un paramètre climatique.

Comparativement à l'approche globale, l'approche à portée limitée est généralement plus rapide à réaliser parce qu'elle nécessite moins de paramètres climatiques à inclure et moins de participants. Étant donné son examen poussé dans un domaine d'intérêt particulier, ce type d'évaluation fournit les renseignements les plus détaillés et les plus précis pour appuyer les mesures d'adaptation ultérieures. Cependant, les utilisateurs peuvent déterminer que le domaine d'intérêt compris dans le champ d'application initial ne fait pas l'objet de risques (p. ex., dans une évaluation des ponts, le risque peut s'avérer relativement faible) et, par conséquent, penser qu'il s'agit d'un gaspillage de temps et de ressources.

2.7.4 Approche mixte

L'approche mixte combine tous les paramètres décrits ci-dessus dans le but d'obtenir une approche personnalisée pour l'évaluation des risques liés aux changements climatiques. En choisissant cette approche, l'utilisateur doit garder à l'esprit que certains paramètres sont plus difficiles à réunir que d'autres. Par exemple, l'utilisation d'un modèle descendant (qui fait appel à des experts en la matière et au soutien de tiers) se prête mal à des données et des renseignements purement qualitatifs tirés de points de vue ou d'expériences vécues. Il faut faire preuve de transparence en justifiant le choix de méthode ou de cadre et en présentant clairement les décisions prises quant au choix d'approche et à ses raisons.

Remarque : il faut également déterminer l'échelle géographique ou le niveau de gouvernement auquel l'évaluation des risques liés aux changements climatiques s'applique. L'échelle peut être envisagée pour n'importe quel gouvernement (fédéral, provincial, territorial ou local), mais un ministère précis doit également tenir compte de ses actifs et de sa prestation de services.

Tableau 1. Avantages et inconvénients des approches d'évaluation des risques liés aux changements climatiques

	Avantages	Inconvénients	Cadres de soutien pour l'évaluation des risques
Modèle descendant	<ul style="list-style-type: none"> • La réalisation est souvent rapide en raison d'une participation externe limitée. • L'exécution n'est pas complexe parce qu'elle peut se faire à l'aide d'une étude théorique. • La réalisation est souvent confiée à un consultant indépendant et peut s'appuyer sur les résultats fournis par des experts. 	<ul style="list-style-type: none"> • Il peut occasionner des coûts importants parce qu'une personne ou un groupe possédant une grande expertise en la matière doit participer. • Il peut poser des difficultés aux petites collectivités qui manquent de capacités et d'expertise à l'interne ou qui n'ont pas assez de fonds pour recruter à l'externe. • Il peut être difficile de faire adopter les futures mesures d'adaptation puisque les partenaires et les intervenants ne participent pas directement à l'ensemble du processus de gestion des risques. 	<p>ISO 31000:2018 Trousse de l'Ontario sur le Changement Climatique et la Santé</p> <p>Protocole d'ingénierie du Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques (CVIIP); cette approche nécessite la participation d'un large éventail de partenaires et d'intervenants</p>
Modèle ascendant	<ul style="list-style-type: none"> • Il génère une évaluation fiable reposant sur une multitude de points de vue et une expertise diversifiée. • En faisant participer les intervenants à toutes les étapes du processus, il peut contribuer à créer des circonstances favorables pour les étapes ultérieures de la planification de l'adaptation. • En améliorant la confiance entre les partenaires et les intervenants, il peut contribuer à réduire les risques à long terme. 	<ul style="list-style-type: none"> • La nécessité de procéder à une consultation approfondie et de tenir compte de plusieurs points de vue peut exiger beaucoup de ressources. • Le principe de confiance derrière le modèle exige beaucoup de temps et de patience. • On peut croire qu'il repose sur des opinions et des points de vue plutôt que sur des preuves ou des données scientifiques. 	<p>Étape 2 du programme Bâtir des collectivités adaptées et résilientes (BARC)</p> <p>Outils de planification liés aux changements climatiques pour les Premières Nations</p>
Approche quantitative	<ul style="list-style-type: none"> • Elle permet une analyse facile des résultats de l'évaluation des risques. • On voit souvent cette approche comme la plus rigoureuse ou celle fondée sur des preuves, alors ses résultats seraient faciles à justifier. • Les données climatiques sont largement accessibles (cette remarque s'applique mal à de très petites échelles spatiales). 	<ul style="list-style-type: none"> • Elle nécessite des experts en la matière. • Les utilisateurs peuvent avoir du mal à attribuer des valeurs numériques aux conséquences ou aux probabilités étant donné l'incertitude associée aux changements climatiques. • Elle exclut les expériences vécues et les connaissances traditionnelles et locales des peuples autochtones ou d'autres groupes. 	<p>Protocole d'ingénierie du CVIIP</p> <p>Étape 2 du BARC</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Il est facile d'accéder à des projections climatiques par l'entremise de divers portails et sites Web en ligne. 		
Approche qualitative	<ul style="list-style-type: none"> • La gestion de l'incertitude peut être facilitée parce que les limites de la répartition numérique des risques ne s'appliquent pas. • Elle peut faciliter la participation de plusieurs partenaires et intervenants. • La description du climat historique et actuel et des changements des systèmes et des pratiques tient compte des expériences vécues. 	<ul style="list-style-type: none"> • On voit parfois cette approche comme non fondée sur des preuves. • Il peut être difficile de comparer les résultats relatifs aux risques et de classer les risques par ordre de priorité. • Elle nécessite beaucoup de temps parce qu'il faut plusieurs méthodes pour recueillir les données et les fusionner en une seule évaluation des risques. 	Outils de planification liés aux changements climatiques pour les Premières Nations
Approche globale	<ul style="list-style-type: none"> • En examinant un large éventail de thèmes ou de paramètres climatiques, elle offre une vue d'ensemble des risques liés aux changements climatiques qui affectent une région en particulier. • Le principal domaine d'intérêt à examiner, au lieu d'être choisi à l'avance, dépend des résultats de l'évaluation des risques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sa réalisation est souvent de grande envergure parce que l'analyse approfondie d'un paramètre ou d'un secteur particulier pose des difficultés (temps, ressources et capacités). • D'autres évaluations des risques (relativement à la classe d'actifs ou aux actifs individuels) pourraient être nécessaires d'après les résultats de l'évaluation à grande échelle. 	Étape 2 du BARC Outils de planification liés aux changements climatiques pour les Premières Nations
Approche à portée limitée	<ul style="list-style-type: none"> • Puisqu'elle implique un examen poussé dans un domaine d'intérêt particulier, cette approche permet d'obtenir les renseignements les plus détaillés et les plus précis pour appuyer les mesures d'adaptation ultérieures. • La réalisation est habituellement rapide parce qu'elle nécessite moins de paramètres climatiques et moins de participants que les autres approches. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les utilisateurs peuvent déterminer que le domaine d'intérêt compris dans le champ d'application initial ne fait pas l'objet de risques (p. ex., dans une évaluation des ponts, le risque peut s'avérer relativement faible) et, par conséquent, penser que du temps et des ressources ont été gaspillés. • Elle nécessite une expertise précise et poussée dans le domaine d'intérêt, ce qui peut poser des difficultés ou occasionner des coûts importants. 	Trousse de l'Ontario sur le Changement Climatique et la Santé Protocole d'ingénierie du CVIIP
Approche mixte	<ul style="list-style-type: none"> • Elle peut être personnalisée d'après les besoins et les exigences à satisfaire. • Elle peut offrir les avantages de plusieurs approches (p. ex., la rapidité d'exécution, la prise en compte de points de vue, et des renseignements détaillés et précis). 	<ul style="list-style-type: none"> • Elle nécessite une compréhension détaillée de chacune des approches (et des cadres associés) et de leur fonctionnement optimal ensemble (p. ex., il peut être difficile d'obtenir une évaluation reposant à la fois sur le modèle descendant, l'approche qualitative et l'approche à portée limitée). 	L'étude de cas du district de North Vancouver, dans la section 4.0, offre un exemple de l'approche mixte.

3.0 SIX QUESTIONS À SE POSER AVANT DE COMMENCER UNE ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Les approches d'évaluation des risques sont souvent compliquées par les incertitudes temporelles et spatiales propres aux changements climatiques et par l'interaction de plusieurs facteurs de risque (p. ex., les facteurs de stress existants comme le vieillissement des infrastructures et la croissance démographique). En outre, l'incertitude liée à la gravité des répercussions des changements climatiques et à l'évolution de la situation socioéconomique est loin de simplifier les choses. Plusieurs pratiques exemplaires peuvent faciliter le déroulement des évaluations des risques liés aux changements climatiques. Pour que les utilisateurs puissent trouver un cadre qui répond à leurs besoins, il est en effet important de définir et de délimiter toute évaluation des risques en fonction des objectifs, des paramètres et des ressources accessibles avant de commencer la collecte et l'analyse des données. Bien qu'il n'existe probablement pas un seul cadre idéal pour évaluer les risques liés aux changements climatiques, les questions suivantes peuvent aider l'utilisateur à choisir un cadre en fonction de ses besoins, de ses capacités et de ses objectifs liés à la compréhension des risques climatiques.

1. Quel est l'objectif de l'évaluation des risques?

Il peut y avoir une ou plusieurs raisons de procéder à une évaluation des risques liés aux changements climatiques. Les organismes peuvent déterminer la marche à suivre d'après les renseignements souhaités et les facteurs motivant l'évaluation des risques. Voir la section 2.6, intitulée « Using Risk Assessment to Inform Decision-Making ».

2. Quelles sont les capacités et les contraintes au sein de l'organisme?

Tous les organismes font face à des contraintes dans la réalisation d'une évaluation des risques liés aux changements climatiques. Les contraintes les plus courantes sont liées au budget, au personnel, à l'expertise, à la planification, à l'échéancier et à l'accessibilité des données. Le fait de connaître ces contraintes à l'avance aide le personnel à délimiter l'évaluation. Malgré le fait que des contraintes affecteront inévitablement la solidité d'une évaluation, il faut miser sur une planification adéquate pour obtenir un travail de la meilleure qualité possible. Il est également important de déterminer les facteurs ou les capacités accessibles pour entreprendre une évaluation. Par exemple, avoir accès à des données fiables comme des projections des changements climatiques ou la cartographie des inondations permet de diminuer le temps et les ressources nécessaires. Ces contraintes et ces capacités sont importantes pour répondre à la question 3.

3. À quelle échelle l'évaluation des risques a-t-elle lieu et sur quels domaines d'intérêt porte-t-elle?

D'abord, il faut reconnaître que l'échelle et le niveau de précision d'une évaluation des risques liés aux changements climatiques varient d'un organisme à l'autre et en fonction des ressources disponibles. Le fait de déterminer l'échelle d'une évaluation des risques liés aux changements climatiques aide à choisir une méthodologie appropriée. Par exemple, on peut se demander si une évaluation est destinée à analyser un seul élément d'infrastructure ou l'ensemble des

infrastructures. L'échelle peut également renvoyer à l'échelle géographique de l'évaluation (p. ex., vise-t-elle à évaluer les risques dans une ville, une région, une province ou un territoire?).

De plus, le fait de connaître le système ou le secteur sur lequel porte l'évaluation aide l'organisme à choisir la méthodologie appropriée. Par exemple, un ministère de la santé pourrait entreprendre une évaluation des risques portant uniquement sur les changements climatiques et leurs répercussions sur la santé humaine, ou bien une évaluation des risques liés aux changements climatiques axée sur un ou plusieurs de ses actifs physiques (p. ex., un hôpital ou un immeuble de bureaux). La méthodologie et le processus suivis varient considérablement d'après le système ou le secteur à évaluer. Pour en savoir plus sur les approches d'évaluation des risques liés aux changements climatiques, consultez la section 2.7.

4. Quels types de données utilise-t-on pour l'évaluation des risques liés aux changements climatiques?

Une multitude de données et d'informations peuvent être utilisées et appliquées dans l'évaluation des risques. La plupart des processus d'évaluation des risques sont assez flexibles pour combiner des données qualitatives (p. ex., les expériences vécues par les intervenants et le savoir autochtone) et quantitatives (p. ex., les projections climatiques et la cartographie des risques). Toutefois, une telle combinaison pose des difficultés, notamment en ce qui concerne l'évaluation des éléments de preuve. Par exemple, pour déterminer les futures répercussions sur le secteur X, une évaluation quantitative de ces futures répercussions serait-elle plus instructive ou plus fiable qu'une évaluation qualitative basée sur le jugement d'experts et les commentaires de partenaires ou d'intervenants? Il est important de penser à ces difficultés au moment de choisir les types de données à inclure et la manière de tenir compte des différentes sources de données. Voici quelques questions à se poser :

- Considère-t-on le savoir autochtone comme un système de connaissances dans le processus d'évaluation des risques?
- Auprès de quels groupes les données seront-elles recueillies (p. ex., des collectivités locales des Premières Nations, des organismes régionaux ou des administrations municipales)?
- Comment les partenaires participeront-ils (p. ex., par l'intermédiaire d'ateliers en personne, de sondages en ligne ou des médias sociaux)? Le feront-ils dans la langue de leur choix?
- À quel moment fera-t-on appel aux détenteurs du savoir (p. ex., tout au long de l'évaluation des risques ou uniquement à un moment précis)?

Pour bien distinguer les types de données pouvant être utilisées pour l'évaluation des risques liés aux changements climatiques, consultez la section 2.7.2 sur la comparaison entre l'approche quantitative et l'approche qualitative.

5. Dans quelle mesure l'évaluation des risques doit-elle être participative et inclusive?

Certaines approches d'évaluation des risques sont plus collaboratives que d'autres. Bien que la plupart des méthodes d'évaluation des risques liés aux changements climatiques recommandent la participation de partenaires et d'intervenants, il peut y avoir des différences dans les types de partenaires ou d'intervenants, et dans la portée et le degré de leur participation. La participation

peut aller de la simple transmission de renseignements et de la diffusion des résultats jusqu'à une élaboration collaborative ou conjointe du processus d'évaluation des risques liés aux changements climatiques. Le nombre de personnes ou d'organismes impliqués fait aussi l'objet de plusieurs contraintes, y compris les contraintes financières et temporelles. Il n'est donc pas toujours possible que toutes les personnes souhaitées participent à une évaluation. Toutefois, il faut noter que le fait de mener le processus de planification de l'adaptation et d'évaluation des risques sans consulter les intervenants ou les organismes appropriés peut amener des difficultés aux stades ultérieurs de la planification relative aux changements climatiques (Tonmoy et al. 2019).

6. Comment allons-nous mesurer et surveiller les risques liés aux changements climatiques au fil du temps?

Puisque le phénomène des changements climatiques n'est pas linéaire, les risques associés évoluent et changent au fil du temps. Les évaluations des risques donnent donc un aperçu du ou des risques dans le temps. Pour être valides à long terme, elles doivent être réalisées plusieurs fois d'après un processus itératif. Par exemple, la première évaluation des risques liés aux changements climatiques menée par un organisme permet de définir plusieurs mesures à prendre pour réduire les risques prioritaires. Dans une telle situation, l'organisme doit effectuer une autre évaluation des risques après un délai défini pour déterminer si l'ensemble cumulé de ces mesures a influencé ou modifié le niveau de risque auquel s'exposent ses actifs et son exploitation. Ce délai doit être assez long (environ cinq à sept ans) pour qu'un nombre suffisant de mesures aient été mises en œuvre et qu'une période suffisante se soit écoulée dans le but de mesurer les changements du niveau de risque. La future évaluation des risques peut également révéler de nouvelles mesures à prendre absentes lors de la première évaluation. En procédant à une première évaluation des risques, les utilisateurs doivent garder le processus décisionnel transparent et documenter les processus utilisés de façon claire pour assurer la reproductibilité lors de versions ultérieures. Bien que la portée puisse varier un peu (p. ex., le nombre de répercussions ou les points de vue compris), il est important d'adopter la même approche d'évaluation des risques dans l'ensemble, puisque cela aide à comparer les risques au fil du temps tout en permettant des modifications d'après les leçons apprises des processus d'évaluation des risques et les améliorations y étant apportées.

4.0 PRATIQUES EXEMPLAIRES EN MATIÈRE D'ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

La présente section répertorie six cadres qui illustrent les pratiques exemplaires en matière d'évaluation des risques liés aux changements climatiques, ainsi que des études de cas à l'appui pour montrer la façon dont les cadres ont été appliqués. Les cadres en question ont été choisis d'après une analyse documentaire exhaustive et des entretiens avec des experts en la matière et des personnes les ayant déjà appliqués. Au cours du processus, il a été déterminé que ces cadres sont ceux qui respectent le plus les principes directeurs de l'évaluation des risques liés aux changements climatiques (décrits dans la section 2.5).

Pour chaque cadre décrit ci-dessous, les renseignements suivants sont présentés.

- **Description du cadre** : une vue d'ensemble du cadre d'évaluation.
- **Utilisateurs cibles du cadre** : le ou les utilisateurs ou le public les plus aptes à utiliser l'évaluation pour prendre des décisions.
- **Contexte d'évaluation le plus adapté au cadre** : l'échelle ou le gouvernement auquel l'évaluation s'applique le mieux.
- **Décisions ou processus que le cadre peut le mieux soutenir ou informer** : les décisions, les processus organisationnels et les initiatives comme l'élaboration de stratégies ou de plans d'adaptation, la sensibilisation et la communication de renseignements, les investissements en capital, la mobilisation et la participation, l'élaboration de politiques et de programmes, et l'évitement des risques transitoires (voir la section 2.6 pour en savoir plus sur le rôle de l'évaluation des risques dans la prise de décision éclairée).
- **Intervenants, partenaires et organismes les plus aptes à être impliqués** : les services et le personnel, les membres de la collectivité, les organismes, les groupes autochtones, les partenaires externes et les experts en la matière pertinents.
- **Degré de collaboration** : les renseignements sur le caractère participatif ou intégrateur du cadre.
- **Degré de contextualisation ou de localisation** : les renseignements sur la manière dont le cadre soutient l'évaluation et permet son application à plusieurs contextes, objectifs ou régions d'étude (notamment sur la manière dont les données et les renseignements sont recueillis, utilisés et appliqués).
- **Aspects du cadre contribuant à la reproductibilité** : les éléments qui favorisent la reproductibilité du cadre (p. ex., listes de vérification, modèles, données régionales sur les changements climatiques et études de cas).
- **Autres pratiques prometteuses avec le cadre** (le cas échéant) : tout autre aspect du cadre qui le rend reproductible, transférable et évolutif.

Note aux lecteurs

Chacun des cadres présentés ci-dessous utilise son propre vocabulaire et sa propre terminologie liés au climat. Par conséquent, il est possible que les définitions varient légèrement d'un cadre à l'autre. Par exemple, la Trousse de l'Ontario sur le Changement Climatique et la Santé (voir la section 4.1) définit des termes comme « exposition », « sensibilité » et « capacité d'adaptation » dans une perspective axée sur la santé.

En choisissant et en appliquant un cadre, vous devez connaître la manière dont les termes sont utilisés dans le cadre et adopter un ensemble de termes au début du processus.

4.1 Trousse de l'Ontario sur le Changement Climatique et la Santé : document technique, rapport et notice d'instructions

Description du cadre : la *Trousse de l'Ontario sur le Changement Climatique et la Santé* (ci-après « la trousse ») a été créée en 2016 pour contribuer à un système de santé publique adaptable et résilient qui anticipe, traite et atténue les répercussions et les risques émergents des changements climatiques. Elle fournit des conseils aux bureaux de santé publique sur la manière d'effectuer une évaluation de la vulnérabilité. La trousse, qui comprend un document technique, une notice d'instructions et une étude de modélisation, fournit des renseignements sur les risques pour la santé liés aux changements climatiques en Ontario et sur les méthodes pour gérer ces risques.

Utilisateurs cibles du cadre : les responsables de la santé publique (bureaux de santé ou prestataires de soins de santé) et les consultants en la matière.

Contexte d'évaluation le plus adapté au cadre : le cadre est conçu pour orienter une évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques axée sur la santé. La méthode par laquelle la trousse analyse les risques sanitaires et la vulnérabilité à ceux-ci est intrinsèquement évolutive et peut être appliquée à plusieurs échelles (locale, régionale, provinciale ou territoriale), puisque le document technique et la notice d'instructions appuient le renforcement de la capacité et la mise en œuvre du processus.

Décisions ou processus que le cadre peut le mieux soutenir ou informer : l'élaboration de stratégies ou de plans d'adaptation, la sensibilisation et la communication de renseignements, la mobilisation et la participation, l'élaboration de politiques et de programmes et l'évitement des risques transitoires.

Intervenants et participants les plus aptes à être impliqués : les bureaux de santé locaux ou les représentants des autorités sanitaires, les prestataires de soins de santé, les représentants ou les fonctionnaires des ministères pertinents (p. ex., les ministères responsables de l'environnement, des ressources naturelles, de la santé, des travaux publics ou de la planification), les offices de protection de la nature, les prestataires de services publics, les Premières Nations et les peuples autochtones, les organisations non gouvernementales (ONG) et les autres groupes communautaires qui collaborent avec des groupes particulièrement vulnérables ou qui les représentent.

Degré de collaboration : le cadre est très collaboratif parce qu'il exige une prise de décision interdisciplinaire impliquant plusieurs intervenants au sein d'une équipe de projet. En axant l'évaluation de vulnérabilité aux changements climatiques sur la santé publique, le cadre est très inclusif et intégrateur par nature et comprend des méthodes pour déterminer les risques et établir un plan pour les populations vulnérables (c.-à-d. les personnes âgées, les jeunes enfants, les nouveaux arrivants au Canada et les personnes socialement défavorisées ou ayant une incapacité physique). En outre, les plus graves répercussions sanitaires recensées touchent plusieurs disciplines allant de l'épidémiologie à la gestion des urgences.

Degré de contextualisation et de localisation : le cadre encourage fortement l'utilisation de connaissances professionnelles directes, de données météorologiques et climatiques locales, d'entretiens avec des experts, de rapports provinciaux et communautaires, d'analyses documentaires par des pairs, de données du recensement et de documents ministériels. Il est

possible de compléter l'évaluation avec des connaissances anecdotiques ou culturelles si les connaissances professionnelles sont insuffisantes, notamment pour caractériser la sensibilité et la capacité des populations vulnérables à faire face aux répercussions et à s'y adapter (p. ex., par l'entremise d'entretiens avec les collaborateurs de ces groupes).

Aspects du cadre contribuant à la reproductibilité : la trousse comprend un document technique, une notice d'instructions et une étude de modélisation. Le document technique est un survol du processus d'évaluation : il justifie chaque étape et se termine par une liste de vérification simplifiée pour éviter d'oublier des étapes. La notice d'instructions fournit des instructions détaillées pour chaque étape, y compris des modèles (p. ex., pour les sources de renseignements, la collecte de données et la planification), des questions pour orienter la prise de décisions, des liens utiles, des exemples de dangers sanitaires, des indicateurs de vulnérabilité actuels et futurs, des indicateurs de suivi et d'autres renseignements pour soutenir la conception et la réalisation de l'évaluation. L'étude de modélisation résume également les scénarios de projections relatifs à la santé et aux changements climatiques pour les années 2050 et 2080 pour chacune des 36 régions des bureaux de santé publique en Ontario et fournit une représentation graphique indiquant la répartition territoriale des risques potentiels pour la santé.

Autres pratiques prometteuses avec le cadre : la trousse a été conçue en mettant l'accent sur la clarté et la convivialité. Par conséquent, un langage accessible est employé et les concepts techniques font l'objet d'un texte explicatif approprié. De plus, le cadre présume qu'il est nécessaire d'adopter un processus itératif pour gérer et surveiller les risques sanitaires. Il encourage l'établissement d'une fréquence à laquelle l'évaluation de la vulnérabilité est répétée pour déterminer si de nouveaux risques sont apparus ou si les risques existants ont changé.

Accès à la Trousse de l'Ontario sur le Changement Climatique et la Santé :

http://www.health.gov.on.ca/fr/common/ministry/publications/reports/climate_change_toolkit/climate_change_toolkit.pdf

4.1.1 Étude de cas : évaluation des répercussions sanitaires et des vulnérabilités liées aux changements climatiques dans le district de Simcoe Muskoka

Renseignements généraux sur le projet

Le Simcoe Muskoka District Health Unit (SMDHU) est responsable de la santé de 540 249 personnes dans le Comté de Simcoe, le district de Muskoka et les quatre collectivités locales des Premières Nations.

Après avoir déterminé que les changements climatiques constituaient une préoccupation majeure pour la santé publique en 2015, le SMDHU a commencé à préparer son plan d'action contre le changement climatique. Ce processus a impliqué une évaluation de la vulnérabilité afin de déterminer les effets potentiels du climat sur la santé et les populations vulnérables, et pour cibler les politiques et les mesures susceptibles d'améliorer la capacité d'adaptation du secteur de la santé pour faire face aux effets sanitaires liés aux changements climatiques (SMDHU 2017b).

Contexte de l'évaluation

Il a été déterminé que le SMDHU est l'un des deux bureaux de santé servant à guider la trousse dans l'élaboration du plan d'action contre le changement climatique. On s'attend à y observer une augmentation des températures, des précipitations et des événements météorologiques extrêmes (p. ex., les inondations, les orages et la sécheresse) en raison des changements climatiques, ce qui entraînera probablement des risques comme l'insécurité alimentaire, la pollution atmosphérique, la réduction de l'accès à l'eau potable et des blessures dues aux phénomènes météorologiques extrêmes. Le SMDHU a constaté que les répercussions et les risques pour la population de la région étudiée seront variés, et que les effets seront considérables sur les personnes subissant déjà des inégalités en matière de santé liées au revenu, à l'état de santé, à l'âge et au sexe (SMDHU 2017a).

Planification et mise en œuvre du projet

Le processus de planification a été dirigé par un Comité directeur sur les changements climatiques principal et par un groupe de travail interne restreint comprenant des membres du personnel de plusieurs échelons et de toutes les sphères du bureau de santé. Pour soutenir les travaux, une commission d'examen externe composée de représentants d'entités locales, provinciales et fédérales a été créée pour appuyer la consultation et examiner les résultats. Cette commission était composée de représentants de Santé Canada, de Santé publique Ontario, de l'Agence de la santé publique du Canada, d'Environnement et Changement climatique Canada, de la ville de Barrie, du district de Muskoka, du Muskoka Watershed Council et de l'Office de protection de la nature de la vallée de Nottawasaga (SMDHU 2017a).

Le SMDHU a défini la portée de l'évaluation afin qu'elle comprenne le centre, le nord et le sud du Comté de Simcoe et le nord du district de Muskoka. Cette portée, qui illustre les différentes régions géographiques au sein de la zone, repose sur les données du modèle de projection à échelle réduite qui pouvaient soutenir l'évaluation. Le groupe de travail a ensuite fixé un échéancier et a adapté son évaluation d'après les six résultats sanitaires liés au climat déterminés comme les plus préoccupants : les températures extrêmes, les événements météorologiques extrêmes, les dangers naturels, la qualité de l'air, la contamination de l'eau et de la nourriture, la transmission de maladies infectieuses par les insectes et les tiques, et l'exposition aux rayons UV. Ensuite, plusieurs entrées ont été utilisées pour déterminer les changements climatiques prévus dans la région (SMDHU 2017a).

Les résultats sanitaires liés au climat ont été examinés en fonction de l'exposition, de la sensibilité et de la capacité d'adaptation¹ afin de prévoir les répercussions des changements climatiques. La trousse a permis de recueillir des renseignements et de déterminer l'état actuel et futur des résultats sanitaires liés au climat. Par exemple, certains indicateurs de vulnérabilité servant à examiner l'exposition et la sensibilité aux températures extrêmes se penchaient sur le nombre de jours de chaleur extrême actuels et prévus, le nombre de visites à l'hôpital ou de décès dus à la chaleur, la répercussion sur les populations socialement et économiquement défavorisées, la proportion de la population sans appareil de climatisation et l'accès aux centres de refroidissement, entre autres (SMDHU 2017a).

¹ Consultez le glossaire du rapport pour connaître les définitions de ces termes.

En évaluant la capacité d'adaptation de chaque résultat sanitaire lié au climat, le SMDHU a cerné les mesures actuellement prises par le bureau de santé et a déterminé des mesures pouvant être adoptées pour soutenir la capacité d'adaptation dans les quatre compétences suivantes : évaluation de la population, surveillance, promotion de la santé (élaboration de politiques, défense et sensibilisation du public) et protection de la santé (prévention des maladies et des blessures) [SMDHU 2017a]. Ce faisant, il a ciblé ses politiques et programmes existants et déterminé ce qu'il pouvait faire pour renforcer ces actions.

En outre, 15 entretiens ont été menés avec les principaux intervenants de divers organismes (p. ex., les offices de protection de la nature, les acteurs du secteur de l'éducation et ceux du secteur de la santé, les ministères, les municipalités locales et les organismes à but non lucratif) pour recueillir des informations sur les risques sanitaires prioritaires et les principales vulnérabilités qui, selon ces intervenants, sont pertinentes pour la région étudiée (SMDHU 2017a).

Principaux facteurs de reproductibilité

Le SMDHU a déterminé ses résultats sanitaires préoccupants liés au climat (p. ex., la qualité de l'air) en fonction d'informations provenant de Santé Canada et d'autres évaluations de la vulnérabilité réalisées en Ontario. Bien que ces résultats puissent varier d'une région géographique à l'autre du pays, ces indicateurs de vulnérabilité sont relativement similaires et peuvent donc être utilisés à n'importe quelle échelle (municipale, fédérale, provinciale et territoriale) pour évaluer l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation.

Les entretiens supplémentaires menés avec les principaux intervenants sont une méthode éprouvée pour garantir l'intégration d'un large éventail de points de vue sur la vulnérabilité. Tant les questions que le format de cette participation (p. ex., groupes de discussion ou entrevues individuelles) peuvent être facilement adaptés pour répondre aux différents besoins d'évaluation.

Difficultés et leçons apprises

Étant donné le nombre important de collectivités des Premières Nations dans la région étudiée, il aurait été bénéfique de pouvoir les faire participer davantage pour recueillir des informations sur les risques sanitaires prioritaires et vérifier si les résultats de l'évaluation étaient représentatifs.

Une autre difficulté commune à de nombreuses évaluations des risques liés aux changements climatiques est l'accessibilité à des ensembles de données climatiques rigoureuses permettant de connaître les tendances actuelles et d'établir des projections. Par exemple, cette évaluation comportait des données antérieures et futures manquantes ou incomplètes, ce qui a créé une incertitude au sujet des indices climatiques reposant sur des seuils, comme les jours de fortes précipitations (≥ 10 mm) ou le nombre de nuits tropicales (température minimum quotidienne > 20 °C). Bien que les meilleures informations accessibles à ce moment soient utilisées pour ces évaluations, l'incertitude peut être réduite en les réalisant de nouveau (tous les trois, cinq ou dix ans) afin de combler les écarts de données ou d'intégrer de nouveaux ensembles de données plus rigoureux dès leur publication.

Facteurs de réussite et résultats positifs

Une évaluation de la vulnérabilité très contextuelle et localisée a été possible grâce aux commentaires d'un groupe large et diversifié d'intervenants : des membres de plusieurs ordres de gouvernement et des experts locaux qui travaillent avec les groupes vulnérables ou les représentent.

Les résultats de l'évaluation visent à façonner la phase II du plan d'action contre le changement climatique du SMDHU, qui nécessite l'élaboration d'un plan de participation des intervenants, d'un plan de formation du personnel interne et d'un plan d'application des connaissances pour aider les collectivités et les bureaux de santé à mener des évaluations de la vulnérabilité liées aux changements climatiques dans leurs propres régions (SMDHU 2017a).

4.2 ISO 31000:2018, Management du risque – Lignes directrices (y compris ISO/IEC 31010:2019)

Description du cadre : l'ISO 31000:2018 (ci-après « la norme ») est une norme créée par l'Organisation internationale de normalisation qui propose une approche commune de la gestion des risques auxquels sont confrontés les organismes, laquelle n'est pas propre à une industrie ou à un secteur et peut être adaptée au contexte de tout organisme (ISO 2018). La norme peut servir tout au long de la vie de l'organisme et peut être appliquée à toute activité, comme la prise de décision à tous les niveaux.

La norme contient des lignes directrices générales sur la méthode d'évaluation des risques, lesquelles définissent la portée, le contexte et les critères de l'évaluation, ainsi que les éléments importants lors de l'identification, de l'analyse, de l'évaluation et du traitement des risques. Elle est généralement accompagnée de la norme ISO/IEC 31010 (Management du risque – Techniques d'appréciation du risque), qui en précise le processus et fournit des instructions détaillées sur la sélection et l'application d'une série de techniques d'évaluation des risques dans un large éventail de situations (ISO 2018).

En outre, l'ISO 14090:2019 (Adaptation au changement climatique – Principes, exigences et lignes directrices) et l'ISO/DIS 14091:2019 (Adaptation au changement climatique – Lignes directrices sur la vulnérabilité, les impacts et l'évaluation des risques, projet de norme internationale, en cours de finalisation) qui l'accompagnent ont été conçues comme prolongations spécialisées de la partie de l'ISO 31000 portant sur l'évaluation des risques, et peuvent servir de précieux documents d'accompagnement (ISO 2019a, ISO 2019b). Alors que l'ISO 31000 offre des lignes directrices sur une possible méthode d'évaluation des risques pour gérer tous les types de risques (y compris ceux liés au climat), l'ISO 14090:2019 s'attarde en particulier sur les risques liés au climat et les mesures pour planifier l'adaptation (ISO 2019a). Étant donné qu'il ne s'agit pas d'un manuel sur la manière de mener une évaluation de la vulnérabilité ou des risques et qu'il ne s'agit pas d'une démonstration d'une évaluation précise, elle n'a pas été ajoutée comme étude de cas. Toutefois, on y trouve une liste de contrôle détaillée décrivant les éléments à réaliser pour recevoir la certification ISO, ce qui pourrait être utile pour appuyer tout travail d'évaluation des risques liés aux changements climatiques. Les principales sections sont la définition des objectifs, l'évaluation des répercussions des changements climatiques, la détermination des méthodes

d'évaluation des répercussions et l'évaluation de la capacité d'adaptation. De plus, on retrouve une section sur la planification, la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation de l'adaptation. Les méthodes adoptent des approches qualitatives et tiennent compte de tous les types de risques et de vulnérabilités. Cette norme s'applique à tout organisme ou secteur (ISO 2019b).

Utilisateurs cibles du cadre : le personnel de tous les ordres de gouvernement, des ONG et des organismes à but non lucratif, les ordres professionnels (c.-à-d. des planificateurs, des ingénieurs et des responsables de la santé publique), les consultants, les entreprises et autres.

Contexte d'évaluation le plus adapté au cadre : la norme fournit un large ensemble de lignes directrices visant à structurer et à simplifier la gestion des risques dans tous les secteurs, créneaux, types d'organisme et ordres de gouvernement.

Décisions ou processus que le cadre peut le mieux soutenir ou informer : les investissements en capital, la sensibilisation et la communication de renseignements, la mobilisation et la participation, l'élaboration de politiques et de programmes, l'évitement des risques transitoires et l'élaboration de stratégies ou de plans d'adaptation.

Intervenants et participants les plus aptes à être impliqués : dans l'optique d'évaluation des changements climatiques, il pourrait s'agir de personnel de tous les ordres de gouvernement et de leurs partenaires des secteurs public et privé (p. ex., industries locales, services publics, autorités sanitaires), des peuples autochtones, des membres de diverses collectivités (c.-à-d. les organisations environnementales, les populations vulnérables, les groupes religieux et culturels), et bien plus.

Degré de collaboration, de contextualisation et de localisation : la norme est conçue pour être adaptée au contexte et aux besoins particuliers de chaque évaluation des changements climatiques et, à ce titre, elle requiert la participation de l'ensemble de l'organisme en question, de divers secteurs, de diverses industries et de la collectivité. En outre, la communication et la consultation constituent des principes fondamentaux de ce cadre, soulignant l'importance de promouvoir la sensibilisation aux risques et leur compréhension, en plus d'obtenir des commentaires et des informations localisées pour appuyer l'évaluation. À noter que l'IEC 31010:2019 aide à la mise en œuvre de techniques d'aide à la prise de décision et d'acquisition de connaissances en cas d'incertitude.

Aspects du cadre contribuant à la reproductibilité : la norme guide les utilisateurs à travers les concepts et principes fondamentaux de la gestion des risques (c.-à-d. l'identification, l'analyse et le traitement des risques). Pour la compléter, l'IEC 31010:2019 fournit aux utilisateurs une série d'exemples et de techniques (c.-à-d. des activités et des méthodes d'analyse) pour appuyer ce processus, comme des moyens d'obtenir l'avis des intervenants et des experts, d'identifier les risques, de déterminer les sources, les causes et les vecteurs de risque, de comprendre les conséquences et la probabilité, d'établir une mesure du risque, d'évaluer l'importance du risque et de produire et d'enregistrer des rapports.

Accès aux documents des normes ISO et IEC : <https://www.iso.org/fr/iso-31000-risk-management.html> (ISO 31000:2018) et <https://www.iso.org/fr/standard/72140.html> (IEC 31010:2019).

4.2.1 Étude de cas : *Preliminary Strategic Climate Risk Assessment for British Columbia*

Renseignements généraux sur le projet

Comme la Colombie-Britannique est l'une des provinces les plus peuplées du pays et présente des régions géographiques et des climats différents, il était important pour le gouvernement provincial de mieux comprendre les risques liés aux changements climatiques pour ses systèmes sociaux, environnementaux, économiques et bâtis. En 2019, le Climate Action Secretariat (CAS) de la Colombie-Britannique, la stratégie du ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique (MEACC), a réalisé un cadre d'évaluation des changements climatiques et a mené une évaluation préliminaire des risques liés au climat au niveau provincial (stratégie du MEACC de la Colombie-Britannique 2019a). C'est la première fois qu'une évaluation des risques liés aux changements climatiques était réalisée à l'échelle d'une province au Canada.

Contexte et objectifs de l'évaluation

Sur la recommandation du Bureau du vérificateur général de la Colombie-Britannique, la province a élaboré son propre cadre d'évaluation des risques liés aux changements climatiques au moyen de la norme ISO 31000 (stratégie du MEACC 2019b).

Ce cadre a été créé de façon à être compatible avec les méthodologies déjà utilisées par la province pour évaluer d'autres types de risques, à savoir les lignes directrices sur la gestion des risques dans le secteur public de la Colombie-Britannique. En effet, l'utilisation d'une approche normalisée permet de s'assurer que les résultats de l'évaluation peuvent être facilement intégrés au registre des risques de la Colombie-Britannique – utilisé pour informer les hauts décideurs de la province – dans un format cohérent et comparable aux autres risques non climatiques (stratégie du MEACC 2019b).

Planification et mise en œuvre du projet

La planification du projet, géré par le CAS, a été dirigée par ICF, une firme de conseil externe, et soutenue par plus de 70 experts et un comité consultatif de projet composé de 20 représentants de huit ministères de la Colombie-Britannique (stratégie du MEACC 2019a). L'équipe de projet a créé un cadre cohérent, reproductible et évolutif afin de pouvoir l'adapter à l'analyse des risques liés au climat dans de petites collectivités ou dans toute la province. Pour y parvenir, elle a établi quatre étapes générales :

1. Comprendre le contexte (portée, objectifs et public);
2. Déterminer les événements à risque;
3. Analyser la probabilité et les conséquences des risques;

4. Évaluer les risques (attribuer une cote de risque et évaluer l'adéquation des mesures d'atténuation existantes) [stratégie du MEACC 2019b].

En optant pour une approche fondée sur des scénarios, l'équipe de projet et le comité consultatif ont ciblé 15 événements à risque climatique important dans la province (p. ex., une grave inondation fluviale) et envisagé des scénarios précis pour chacun d'eux (p. ex., une inondation de 500 ans causée par le fleuve Fraser). Cette méthode a été choisie pour illustrer les types de risques auxquels le gouvernement provincial serait confronté et qui pourraient avoir des conséquences importantes dans tous les secteurs et pour tous les domaines ministériels. Les 15 événements à risque étaient les suivants : une saison de feux de forêt destructeurs, une pénurie saisonnière d'eau, une vague de chaleur, l'acidification des océans, la perte de masse des glaciers, une pénurie d'eau à long terme, une réduction de la connectivité des écosystèmes, l'intrusion d'eau salée, une perte de ressources forestières, une augmentation des espèces envahissantes, une inondation modérée, une grave inondation fluviale, une forte onde de tempête côtière, des précipitations extrêmes accompagnées d'un glissement de terrain, et une incidence accrue de maladies à transmission vectorielle (maladie de Lyme) [stratégie du MEACC de la Colombie-Britannique 2019a].

L'équipe de projet a ensuite examiné la probabilité et les conséquences potentielles des 15 événements à risque climatique. Ils ont été évalués dans neuf catégories qui tenaient compte des conséquences sur la santé physique et mentale, des conséquences sociales, environnementales et économiques, ainsi que des conséquences sur les infrastructures. Les événements à risque ont été évalués sur deux périodes distinctes, soit la période actuelle (2000 à 2019) et les années 2050 (2040 à 2059), pour voir comment la probabilité évolue dans le temps. Les notes ont ensuite été tracées sur une matrice de risques et des cotes de risque globales ont été calculées pour chaque événement. Les catégories de conséquences et de probabilités élaborées pour cette évaluation étaient propres aux besoins du CAS (stratégie du MEACC de la Colombie-Britannique 2019a). De plus amples informations sur l'élaboration de ces catégories et sur les mises en garde prises en considération lors de l'analyse des événements à risque et des résultats de l'évaluation figurent dans le document d'accompagnement du rapport, intitulé *Strategic Climate Risk Assessment Framework for British Columbia* (cadre stratégique d'évaluation des risques liés aux changements climatiques en Colombie-Britannique) [stratégie du MEAC 2019b].

Tout au long de l'évaluation des risques climatiques en Colombie-Britannique, la participation des intervenants était indispensable. L'évaluation étant destinée au gouvernement provincial, plusieurs ateliers ont été organisés avec des représentants de tous les ministères provinciaux et des principaux groupes d'intervenants externes afin d'examiner et de tester le cadre, de sélectionner les événements à risque importants pour la province et d'approuver les ébauches de cotes de l'évaluation des risques. Des entretiens individuels ont également été menés avec des experts spécialisés dans les différents événements et conséquences des risques. Au total, plus de 100 personnes ont contribué à l'évaluation (stratégie du MEACC de la Colombie-Britannique 2019a).

Principaux facteurs de reproductibilité

Un objectif essentiel de l'évaluation des risques liés aux changements climatiques en Colombie-Britannique consistait à adopter une approche transparente et fondée sur des preuves. L'annexe du

rapport contient des explications détaillées sur toutes les cotes de probabilité et de conséquences afin que ses utilisateurs (p. ex., les personnes qui travaillent à l'atténuation de ces risques ou les gouvernements régionaux et municipaux qui souhaitent mener leur propre évaluation) puissent les comprendre et sachent interpréter les résultats (Bhat et Asam, communication personnelle 2020).

D'autres ordres de gouvernement et organismes peuvent utiliser le cadre d'évaluation des risques liés aux changements climatiques comme modèle pour élaborer leurs propres évaluations. Toutefois, les risques qui sont importants à l'échelle ou dans le contexte particulier de cet organisme doivent être déterminés et les catégories de conséquences doivent être adaptées à ses besoins (p. ex., la morbidité et la mortalité seraient différentes ailleurs en fonction du nombre de cas de maladie enregistrés).

Difficultés et leçons apprises

Étant donné que c'était la première évaluation des risques liés aux changements climatiques que la Colombie-Britannique effectuait, il fallait s'attendre à rencontrer certaines difficultés. D'abord, comme la province a utilisé une approche normalisée, il a été difficile d'inclure de manière appropriée les points de vue des peuples autochtones sur les risques climatiques. En effet, l'intégration des valeurs traditionnelles et des systèmes de croyances de toutes les Premières Nations résidant en Colombie-Britannique peut être particulièrement difficile lorsqu'on utilise une approche qui encourage la catégorisation des risques, alors que ces éléments sont souvent interconnectés. Pour y remédier, une deuxième phase de travail a été prévue afin d'examiner des moyens de mieux intégrer leurs points de vue.

Une autre difficulté de l'évaluation consistait à examiner le lien entre les différents risques liés aux changements climatiques; en effet, ils entraînent souvent des répercussions cumulées et en cascade. Le rapport met l'accent sur un exemple de la manière dont les pénuries d'eau à long terme et les conditions de sécheresse qui en résultent peuvent provoquer de graves feux de forêt sur une zone beaucoup plus vaste. Cet exemple contribue à prouver que les risques peuvent être cumulés, en démontrant également que les fortes précipitations suivant les incendies peuvent créer des conditions idéales pour les glissements de terrain. Dans l'évaluation, les événements à risque ont été considérés indépendamment les uns des autres, et bien que le concept d'événements à risque cumulé soit abordé dans le rapport, il serait utile de les explorer en profondeur pour brosser un tableau précis de leur probabilité et de leurs conséquences à long terme.

Facteurs de réussite et résultats positifs

L'élaboration d'un cadre d'évaluation des risques liés aux changements climatiques qui produit des résultats comparables pour les risques climatiques et d'autres risques non climatiques a permis au gouvernement provincial de mieux comprendre la tolérance au risque et d'établir des priorités.

Les résultats de l'évaluation constituent un outil d'information important pour soutenir l'objectif ultime de la Colombie-Britannique, à savoir l'élaboration d'une stratégie provinciale en matière de changements climatiques et d'adaptation, comme indiqué dans le plan CleanBC (stratégie du MEACC 2019a). En plus de ce travail, la province évalue des moyens d'appliquer son cadre d'évaluation à différentes échelles et divers contextes (p. ex., les ministères individuels, les

districts régionaux et les organismes du secteur public) [Bhat et Asam, communication personnelle 2020].

4.3 Étape 2 du programme Bâtir des collectivités adaptées et résilientes : évaluation des risques et de la vulnérabilité (2011)

Description du cadre : le cadre du programme Bâtir des collectivités adaptées et résilientes (BARC) est un cadre de planification en cinq étapes permettant aux administrations locales d'élaborer et de mettre en œuvre un plan d'adaptation aux changements climatiques localisé. Appelé au départ « Initiative d'adaptation », le cadre du BARC a été établi en 2011 par ICLEI Canada et a été utilisé dans plus de 70 municipalités à travers le pays (ICLEI Canada 2020).

Axé sur la collaboration multipartite, le programme renforce la capacité interne des municipalités à documenter et à définir les tendances et les répercussions climatiques localisées, à mener un processus collaboratif d'évaluation des risques et de la vulnérabilité, et à déterminer les mesures d'adaptation qui répondent aux risques prioritaires. Il comprend également une méthodologie fiable pour la mise en œuvre de ces mesures ainsi que pour leur suivi et leur révision. L'objectif de ce cadre est d'aider les municipalités à élaborer un plan d'adaptation qui convient parfaitement aux circonstances, aux vulnérabilités et aux risques locaux. Plus précisément, l'étape 2 de ce cadre guide les utilisateurs dans la réalisation d'une évaluation de la vulnérabilité et des risques liés aux changements climatiques.

Utilisateurs cibles du cadre : ce cadre s'adresse au personnel municipal ou régional, quel que soit son service ou son domaine de compétence. Les services responsables de la direction des efforts de planification de l'adaptation sont notamment les services du développement durable ou des changements climatiques, des travaux publics, des services communautaires, du développement économique, et du tourisme et des communications.

Contexte d'évaluation le plus adapté au cadre : le cadre du BARC a été créé pour les gouvernements locaux ou régionaux de toute taille, quels que soient leur budget et l'endroit où ils se situent. Il peut être appliqué aux actifs et aux services des entreprises ou être élargi pour inclure les actifs et les intervenants de la collectivité. Toutefois, moyennant quelques modifications générales du vocabulaire et une taxonomie vaste, il pourrait facilement être appliqué à différents niveaux gouvernementaux (p. ex., provincial ou territorial).

Décisions ou processus que le cadre peut le mieux soutenir ou informer : l'élaboration de stratégies ou de plans d'adaptation, la sensibilisation et la communication de renseignements, la mobilisation et la participation, et l'élaboration de politiques et de programmes.

Intervenants et participants les plus aptes à être impliqués : le personnel municipal et ses partenaires externes des secteurs public et privé (p. ex., industries locales, services publics et bureaux de santé), ainsi que divers groupes d'intervenants importants dans la communauté, comme les groupes religieux, sociaux, jeunesse, communautaires, culturels et environnementaux.

Degré de collaboration : le BARC est un processus hautement participatif qui encourage la mise en place d'une équipe d'adaptation multidisciplinaire pour guider les processus d'évaluation et de

planification. La fondation du BARC repose sur la contribution des services municipaux au processus d'adaptation.

Degré de contextualisation ou de localisation : la réalisation de chacune des étapes du BARC repose sur les conditions et les contextes locaux. Par exemple, au début de l'étape 2, « Recherche », les utilisateurs doivent faire des projections localisées des changements climatiques dans la région étudiée. Ensuite, un processus de participation multipartite est mené afin d'évaluer les répercussions de ces dangers climatiques sur la communauté d'aujourd'hui jusqu'à la fin du siècle. Afin de mener à bien l'évaluation des risques et de la vulnérabilité, l'équipe de projet doit avoir une connaissance approfondie des conditions locales et de l'histoire de la région, en plus d'une expertise professionnelle dans ses différents domaines. Ainsi, elle pourra contextualiser et évaluer comment et à quel degré de gravité une répercussion particulière des changements climatiques touchera la communauté.

Aspects du cadre contribuant à la reproductibilité : outre son guide sur la méthode de planification de l'adaptation, le cadre du BARC comprend une notice d'instructions qui fournit des fiches de travail et des activités pour aider les utilisateurs à réaliser chaque étape. Le cadre a été conçu pour être une source ouverte que les municipalités peuvent consulter à leur guise indépendamment d'ICLEI Canada ou d'un consultant. Il est destiné à être utilisé et reproduit dans de multiples contextes municipaux et adapté aux exigences et aux intérêts locaux.

Accès au cadre de l'étape 2 du BARC : <https://icleicanada.org/fr/barc-program> ou <https://icleicanada.org/fr/project/changing-climate-changing-communities-guide-and-workbook-for-municipal-climate-adaptation/>.

4.3.1 Étude de cas : évaluation des risques et de la vulnérabilité liés aux changements climatiques de la ville d'Edmonton

Renseignements généraux sur le projet

Deuxième plus grande ville de l'Alberta et cinquième municipalité la plus peuplée du Canada, la ville d'Edmonton compte environ 972 200 habitants. En 2016, elle a lancé le processus d'élaboration du *Climate Resilient Edmonton: Adaptation Strategy and Action Plan* (résilience d'Edmonton face au climat : stratégie d'adaptation et plan d'action) pour faire face aux possibles répercussions des changements climatiques sur ses systèmes naturels et bâtis, ses entreprises, ses établissements et sa communauté. Une partie essentielle de ce processus a été une évaluation des risques et de la vulnérabilité aux changements climatiques propre à Edmonton qui a servi à déterminer les vulnérabilités, les risques et les possibilités liés aux changements climatiques (ville d'Edmonton 2018).

Contexte et objectifs de l'évaluation

Selon les projections climatiques, Edmonton se réchauffe plus rapidement que la moyenne mondiale. Par conséquent, la ville devrait connaître un climat globalement plus chaud et sec, avec des étés plus secs et des précipitations extrêmes. Le conseil municipal a reconnu la nécessité

d'examiner en profondeur les risques posés par ces répercussions des changements climatiques et a créé l'Initiative on Energy Transition and Climate Resilience (initiative sur la transition énergétique et la résilience climatique) pour orienter ses efforts (ville d'Edmonton 2018).

Pour orienter son processus d'évaluation de la vulnérabilité et des risques, la ville a suivi les deux premières étapes du cadre du BARC. Une approche multipartite a donc été nécessaire pour déterminer les répercussions pertinentes des changements climatiques dans des domaines thématiques larges comme la population, l'alimentation, l'eau, les infrastructures, les lieux et l'économie. La sensibilité et la capacité d'adaptation des répercussions dans ces domaines ont été examinées, puis leur probabilité et leurs conséquences potentielles à long terme ont été évaluées (ville d'Edmonton 2018).

Planification et mise en œuvre du projet

Pour déterminer les variables et les répercussions climatiques actuelles et futures, la ville a utilisé une combinaison de contributions des intervenants ainsi que des données météorologiques et climatiques antérieures. Selon le cadre du BARC, les municipalités sont tenues d'évaluer les répercussions des changements climatiques sur différents systèmes, en particulier sur les systèmes bâtis, sociaux, économiques et naturels. La ville d'Edmonton a choisi d'adapter ces critères pour saisir les répercussions sur la santé et la sécurité, l'économie, le bien-être social et l'environnement naturel (ville d'Edmonton 2018).

La vulnérabilité et le risque de ces répercussions des changements climatiques ont été évalués afin de classer par ordre de priorité celles auxquelles la communauté est la plus vulnérable ou qui présentent le risque le plus élevé. La probabilité et les conséquences de chaque répercussion ont été évaluées selon 12 critères de conséquences dans le cadre de thèmes sociaux, environnementaux et économiques.

Les responsables de la ville ont déterminé un niveau de probabilité pour chaque variable ou répercussion climatique. Pour ce faire, ils ont utilisé une combinaison de modèles climatiques, de recherches, d'analyses statistiques et de contributions d'experts en la matière. Ils ont ensuite recueilli des informations accessibles au public pour étayer la quantification des dommages physiques et des pertes de services dans des catégories d'actifs ou des secteurs de services précis. Parmi les types de données recueillies, on comptait des courbes de dommages et des indices quantitatifs de vulnérabilité publiés. Des experts de chaque domaine ont contribué aux évaluations de la probabilité et des conséquences.

La ville a également adapté son approche en procédant à une analyse économique approfondie des répercussions des changements climatiques sur ses collectivités. Elle a reçu des fonds pour mener une étude externe visant à explorer ses pertes économiques et à estimer les coûts sociaux et les occasions économiques associés à l'inaction face aux changements climatiques. Cette étude a servi d'analyse de rentabilisation et a soutenu l'adhésion du conseil municipal à la planification de la lutte contre les changements climatiques (ville d'Edmonton 2018).

La méthode consistant à combiner la recherche quantitative et l'expertise s'appuie sur le cadre du BARC, qui est généralement axé sur les contributions des intervenants de la communauté et

complété par des projections des changements climatiques pour estimer la probabilité et les conséquences (ville d'Edmonton 2018). Cette approche a respecté le principe de production collaborative du cadre du BARC, qui repose largement sur l'apport du personnel et des experts de la collectivité dans les systèmes, et s'appuie sur une analyse technique pour quantifier les risques et les pertes potentielles. Cette stratégie a renforcé l'objectif de la ville d'adopter une approche fondée sur des preuves pour planifier l'adaptation.

Principaux facteurs de reproductibilité

Le cadre du BARC a été conçu à l'origine pour que le personnel des administrations locales puisse évaluer les vulnérabilités et les risques liés aux changements climatiques dans de multiples systèmes au sein de leur collectivité. Grâce à de petites modifications de la nomenclature, le processus lui-même peut être appliqué à n'importe quel ordre de gouvernement, ou même à l'échelle du Canada.

Le cadre offre une plateforme permettant de faire participer le personnel et les partenaires communautaires concernés pour accroître la sensibilisation aux répercussions des changements climatiques et pour recueillir des informations sur la manière dont ces derniers pourraient affecter les services et les fonctionnalités communautaires dans l'avenir. Il est également assez souple pour pouvoir intégrer des recherches techniques supplémentaires au processus d'évaluation de la vulnérabilité et des risques, vu à travers l'analyse économique d'Edmonton et ses recherches supplémentaires sur les pertes et dommages quantitatifs.

Difficultés et leçons apprises

La ville a constaté que le personnel et les intervenants de la collectivité qui connaissaient mal les changements climatiques ont trouvé les évaluations de la vulnérabilité et des risques complexes et difficiles à comprendre. Cependant, ceux qui s'y connaissaient en changements climatiques ou qui avaient de l'expérience dans la gestion des actifs ou des disciplines similaires étaient plus à l'aise avec le processus (ville d'Edmonton 2018).

L'une des difficultés courantes de nombreuses évaluations des risques liés aux changements climatiques est l'accès à des ensembles de données sur le climat appropriées à ajouter au processus d'évaluation. Lors d'entretiens, le personnel de la ville a souligné que cela s'est avéré particulièrement difficile au moment de quantifier les seuils d'événements pour définir les critères d'évaluation des conséquences. Dans de tels cas, la ville a dû adapter des données climatiques mondiales provenant de diverses sources afin de créer ses propres ensembles de données quantitatives pour établir les critères de conséquences. Comme elle en a tiré une leçon, la ville a commencé à recueillir certaines de ces données localement afin de mieux planifier les interventions futures.

Facteurs de réussite et résultats positifs

Après avoir terminé le processus d'évaluation de la vulnérabilité et des risques dans le cadre du *Climate Resilient Edmonton*, la ville a créé un mécanisme officiel permettant à l'administration

municipale et aux membres du conseil d'intégrer les données climatiques (qu'elles soient scientifiques ou non) dans tous les processus décisionnels, ce qui nécessite une intégration et un leadership interorganisationnels (ville d'Edmonton 2018). En outre, elle a commencé à effectuer une cartographie des risques à l'échelle de quartier pour quatre variables climatiques : inondations, incendies, chaleur extrême et sensibilité des écosystèmes (Tomaras, communication personnelle 2020).

4.4 Outils de planification liés aux changements climatiques pour les Premières Nations

Description du cadre : la planification des communautés est un élément central de l'adaptation aux changements climatiques dans les collectivités autochtones. Le cadre des outils de planification liés aux changements climatiques pour les Premières Nations a été élaboré en 2006. Il s'agit d'un outil de renforcement des connaissances et des capacités qui parcourt le processus de planification liée aux changements climatiques en six principales étapes, un guide accompagnant chacune d'entre elles. Les trois premiers guides couvrent le lancement du processus jusqu'à la réalisation d'une évaluation de la vulnérabilité.

Utilisateurs cibles du cadre : les fonctionnaires, les consultants et les membres des collectivités autochtones.

Contexte d'évaluation le plus adapté au cadre : ce cadre est idéal pour orienter une évaluation complète de la vulnérabilité aux changements climatiques dans les collectivités des Premières Nations. Il n'est pas suffisamment détaillé pour être appliqué à l'échelle provinciale ou territoriale, mais il peut être utilisé conjointement avec d'autres méthodologies.

Décisions ou processus que le cadre peut le mieux soutenir ou informer : la sensibilisation et la communication de renseignements, la mobilisation et la participation, l'élaboration de politiques et de programmes, et l'élaboration de stratégies ou de plans d'adaptation.

Intervenants et participants les plus aptes à être impliqués : les fonctionnaires ou membres de l'administration, les conseillers, les consultants externes, les représentants d'organisations ou de groupes locaux (p. ex., associations de pêcheurs, de chasseurs ou de trappeurs et bureaux de santé), les aînés (p. ex., comités d'aînés), les jeunes (p. ex., salles de classe et comités jeunesse) et les membres de la communauté.

Degré de collaboration : le cadre renforce les capacités de ses intervenants par des instructions détaillées et est intrinsèquement collaboratif; on y recommande que le groupe de travail ou l'équipe de projet concerné soit diversifié et inclusif, et qu'il soit composé de membres qui représentent le personnel, le conseil et la collectivité. En outre, la consultation et la participation importantes des intervenants de divers segments de la population constituent un principe fondamental de ce cadre.

Degré de contextualisation ou de localisation : le cadre met fortement l'accent sur la nécessité de faire appel au savoir autochtone (c.-à-d. anecdotique et culturel) des collectivités tout au long du processus. Il préconise également l'utilisation de connaissances locales directes, comme l'apport de professionnels de la planification ou des travaux publics, ainsi que d'informations et

de données locales, comme la cartographie des systèmes d'information géographique (SIG) locaux et les données localisées sur les changements climatiques.

Aspects du cadre contribuant à la reproductibilité : le cadre lui-même comprend six guides élaborés pour et par les Premières Nations afin de renforcer les capacités et la base de connaissances nécessaires à la réalisation d'une évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques. On y trouve des étapes et des instructions claires depuis le lancement du projet jusqu'à l'achèvement de l'évaluation. Il est parsemé de modèles pour la collecte de données, d'exemples de stratégies de communication et de textes utiles (p. ex., brochures, affiches, bulletins d'information et activités), de modèles pour la collecte d'informations pendant l'évaluation de la vulnérabilité (p. ex., reconnaissance des répercussions des changements climatiques), de boîtes de légende détaillant des exemples d'initiatives de planification qui ont été mises en œuvre avec succès par d'autres collectivités des Premières Nations (p. ex., stratégies de communication et de participation et résultats de l'évaluation de la vulnérabilité), et de questions d'orientation à se poser lors de la mise en œuvre d'une approche similaire.

Accès aux outils de planification liés aux changements climatiques pour les Premières Nations : <http://www.yourcier.org/climate-change-planning-tools-for-first-nations-guidebooks-2006.html>.

4.4.1 Étude de cas : évaluation des risques et de la vulnérabilité liés aux changements climatiques de la Première Nation de l'île Georgina

Renseignements généraux sur la collectivité

La Première Nation Chippewas de l'île Georgina est située sur la rive est du lac Simcoe et au large de celle-ci, dans la municipalité de Georgina. La réserve des Premières Nations n° 33 est composée de trois îles distinctes (Georgina, Snake et Fox) et de deux points d'accès sur le continent. Sa population, qui compte environ 80 ménages et 225 chalets, réside sur l'île Georgina (Centre ontarien de ressources sur les impacts climatiques et l'adaptation [OCCIAR] et Chippewas de l'île Georgina 2015).

Contexte et objectifs du projet

Le déclin de la qualité de la glace et le raccourcissement de la période de gel et de la saison des glaces ont entraîné d'importantes complications sociales et économiques pour la pêche hivernale et le transport des personnes et des marchandises sur la banquise de l'île Georgina. Selon les projections des changements climatiques, l'érosion du littoral et les conditions météorologiques extrêmes vont croître, ce qui confirme les observations faites par les aînés et les membres de la collectivité qui indiquent un changement notable de l'environnement et de la faune dans la région (OCCIAR 2015).

Afin de surmonter ces difficultés, une évaluation de la vulnérabilité et des risques liés aux changements climatiques a été réalisée dans le cadre d'un projet global d'adaptation aux changements climatiques sur trois ans. Avec le soutien d'Affaires autochtones et du Nord Canada,

cette initiative était un partenariat entre la Première Nation Chippewas de l'île Georgina et l'OCCIAR (OCCIAR et Chippewas de l'île Georgina 2015). Le cadre de planification utilisé pour l'évaluation est une adaptation de plusieurs méthodologies et du cadre des outils de planification liés aux changements climatiques pour les Premières Nations (élaboré par le Centre autochtone de ressources environnementales [CARE]), et l'accent a été mis sur l'interaction entre la science occidentale et le savoir écologique et communautaire traditionnel.

Planification et mise en œuvre du projet

Outre l'équipe de projet et le service de liaison pour l'adaptation communautaire, de nombreux intervenants et participants (p. ex., le Comité consultatif communautaire [CCC]) ont contribué à la planification et à l'exécution de l'évaluation. Tout au long du processus, plusieurs réunions et ateliers ont eu lieu pour informer la communauté du projet, et pour recueillir les connaissances écologiques traditionnelles (CET) et les résultats et conclusions de la réalité de terrain. Par exemple, l'un de ces ateliers a pris la forme d'une séance d'information/soirée bingo, qui s'est appuyée sur un événement existant pour attirer davantage de participants. L'engagement communautaire a toujours été soutenu par une série de stratégies de communication visuelle comme des affiches, des présentations, des cartes et des dossiers d'information pour aider à illustrer les objectifs et les résultats du projet.

L'équipe de projet a utilisé le concept de la roue de médecine des outils de planification liés aux changements climatiques pour les Premières Nations afin de recueillir des données historiques et de comprendre le développement durable des collectivités d'un point de vue environnemental, culturel, social et économique (OCCIAR et Chippewas de l'île Georgina 2015). Cet outil et les résultats de l'enquête sur les CET lui ont ensuite servi à mener une évaluation de la vulnérabilité, « Arbres des répercussions », adaptée de l'activité « Diagrammes des influences » du CARE. Cette activité a permis d'évaluer cinq dangers liés au climat : les précipitations extrêmes, l'hiver, le vent, l'été et la sécheresse. Le CCC a poursuivi en déterminant les répercussions prioritaires concernant les deux domaines jugés les plus vulnérables lors d'un vote (Chippewas de l'île Georgina 2014).

L'équipe de projet a ensuite classé les futurs risques des changements climatiques par ordre de priorité en évaluant la probabilité et les conséquences potentielles des deux domaines prioritaires. Enfin, les données climatiques antérieures et projetées ont été comparées aux observations météorologiques et climatiques historiques issues des risques priorisés par le CCC et des résultats de l'enquête sur les CET. Cette analyse parallèle a mis en évidence les domaines contradictoires entre la science occidentale et les CET, en soulignant les domaines de risque au sein de la collectivité. Enfin, des réunions et des ateliers supplémentaires avec la collectivité ont permis de vérifier l'adaptation des résultats de l'évaluation à la réalité du terrain (Chippewas de l'île Georgina 2014).

Principaux facteurs de reproductibilité

L'enquête sur les CET s'est avérée être une méthode très efficace pour recueillir des informations et des commentaires. Elle a offert des renseignements importants sur les expériences vécues par la collectivité (c.-à-d. sur les systèmes naturels, bâtis et sociaux) et sur la manière dont elles ont pu

évoluer au fil des ans. L'enquête peut être adaptée pour des efforts de planification similaires dans différents contextes.

L'équipe de projet a adapté diverses méthodologies pour combiner au mieux la planification communautaire complète et la science occidentale afin de créer son propre cadre de planification en sept étapes. Ce dernier peut influencer les évaluations de la vulnérabilité et des risques au niveau sectoriel (p. ex., infrastructures municipales, tourisme ou agriculture) ou à diverses échelles géographiques (p. ex., un seul bassin hydrographique, une région ou un territoire). En outre, les rapports et les résultats du projet détaillent l'utilisation des stratégies de communication et de participation et les raisons de leur succès.

Difficultés et leçons apprises

Pour aider d'autres utilisateurs à prendre des décisions pendant l'évaluation de la vulnérabilité, il aurait été plus utile de voir des ventilations précises de la manière d'évaluer les répercussions des changements climatiques selon des critères particuliers, comme la capacité d'adaptation, la sensibilité ou l'ampleur et la durée de la répercussion. L'équipe de projet a plutôt adopté une approche fondée davantage sur la discussion, les répercussions étant classées sur une échelle de un à trois. En outre, aucune discussion n'a eu lieu sur la façon dont le risque serait mesuré ou suivi dans le temps, ou plus précisément, si et comment cette évaluation serait répétée (p. ex., tous les trois, cinq ou dix ans).

Facteurs de réussite et résultats positifs

Le processus de réalisation de ces évaluations était représentatif, contextuel et participatif dans sa conception. En effet, le partenariat entre l'OCCAR et la collectivité a contribué au renforcement des capacités et a permis d'adapter le processus aux spécificités culturelles et locales. Les vulnérabilités liées aux changements climatiques ont été définies par les membres de la collectivité et l'ordre de priorité des risques a été établi par un CCC composé d'aînés, de jeunes et de représentants du bureau du conseil de bande. De plus, une façon unique de souligner les domaines de risque dans la collectivité a été de s'appuyer sur le cadre du CARE et de mener une analyse parallèle des CET et de la science occidentale.

D'ailleurs, les résultats des évaluations de la vulnérabilité et des risques ont été essentiels pour déterminer des stratégies d'adaptation précises et élaborer un plan d'adaptation. Ils ont en effet été intégrés dans un plan de sous-bassin hydrographique pour l'île, réalisé en partenariat avec l'Office de protection de la nature de la région du lac Simcoe (Chippewas de l'île Georgina 2014), et ont également permis d'améliorer le drainage de terres humides.

4.5 Protocole d'ingénierie du CVIIP

Description du cadre : le protocole d'ingénierie du CVIIP (ci-après « le protocole ») est un processus en cinq étapes visant à évaluer la vulnérabilité des infrastructures aux changements climatiques en fonction de la nature, de la gravité et de la probabilité des futurs dangers climatiques. Il présente une méthodologie pour évaluer les risques et mener une analyse technique

sur certains actifs physiques et naturels construits (Ingénieurs Canada 2016). Les étapes sont les suivantes :

1. Définition du projet;
2. Collecte et suffisance de données;
3. Évaluation des risques;
4. Analyse de l'ingénierie;
5. Conclusions et recommandations.

En fin de compte, le protocole vise à soutenir la prise de décision pour l'exploitation, l'entretien, la planification et le développement des infrastructures dans des conditions liées aux changements climatiques (Ingénieurs Canada 2016).

La troisième étape, axée sur l'évaluation des risques, consiste à analyser les interactions entre les éléments d'infrastructure, le climat et d'autres facteurs susceptibles d'entraîner une vulnérabilité (p. ex., géographie ou âge) [Ingénieurs Canada 2016].

Utilisateurs cibles du cadre : les ingénieurs, les planificateurs, les services de gestion de l'actif, les gestionnaires d'infrastructures, le personnel d'exploitation et d'entretien, et les architectes paysagistes.

Contexte d'évaluation le plus adapté au cadre : à l'origine, le protocole devait être appliqué aux infrastructures du secteur public canadien, mais il peut également servir à évaluer les infrastructures privées. D'un autre côté, l'évaluation est destinée à être appliquée à certains actifs physiques et naturels construits (p. ex., plan de traitement des eaux de ruissellement ou parc), ou à une catégorie d'actifs construits (p. ex., réseaux routiers).

Décisions ou processus que le cadre peut le mieux soutenir ou informer : le protocole est idéal pour soutenir les plans d'entretien et d'exploitation des infrastructures, ainsi que pour établir des priorités sur ces dernières, et pour éclairer les décisions et la planification futures. Les résultats de l'évaluation pourraient particulièrement intéresser les professionnels de la gestion de l'actif, et l'évaluation pourrait éclairer les exigences de diligence raisonnable à des fins d'assurance et de responsabilité.

Intervenants et participants les plus aptes à être impliqués : les ingénieurs, les fonctionnaires de la gestion des risques, les climatologues ou météorologues ayant des connaissances dans la science, les modèles et les projections des changements climatiques, le personnel d'exploitation et d'entretien des infrastructures, les gestionnaires d'infrastructures, et les équipes ou services de gestion de l'actif.

Degré de collaboration : le protocole recommande la création d'une équipe pluridisciplinaire pour mener l'évaluation. Plus précisément, on y recommande un ensemble diversifié de professionnels qualifiés ayant une compréhension des risques et des méthodes d'évaluation des risques, des connaissances techniques pertinentes sur le type d'infrastructure, une expérience climatologique ou météorologique des projections et de la modélisation des changements climatiques, des connaissances pratiques en matière d'exploitation et de gestion du type d'infrastructure, et des connaissances locales et historiques sur les événements climatiques récents et leurs répercussions dans la région (Ingénieurs Canada 2016).

Degré de contextualisation ou de localisation : le protocole est très localisé; il est propre à un seul type (ou classe) d'actifs et tient compte des projections et des dangers climatiques localisés dans son évaluation. En outre, il souligne que les connaissances locales, vérifiées par l'expertise globale de l'équipe d'évaluation, peuvent aider à combler les écarts de données et servir de point de départ pour l'évaluation professionnelle de la vulnérabilité des infrastructures (Ingénieurs Canada 2016).

Aspects du cadre contribuant à la reproductibilité : le site Web du CVIIP présente de nombreux exemples d'application du protocole à divers actifs (bâtiments, routes, systèmes électriques, aéroports, parcs et réseaux d'eau, d'eaux usées et d'eaux de ruissellement) dans plus de 45 projets au pays et deux projets internationaux. Le protocole oriente également les utilisateurs sur la façon de diriger divers ateliers sur l'évaluation des risques et de la vulnérabilité avec des intervenants.

Accès aux documents du CVIIP : <https://pievc.ca/fr> ou <https://pievc.ca/fr/le-protocole-dingenierie-du-cviip>.

4.5.1 Étude de cas : évaluation de la vulnérabilité au climat des infrastructures routières de la ville de Miramichi

Renseignements généraux et description du projet

En mai 2012, le Nouveau-Brunswick, grâce au Environmental Trust Fund, a accordé un financement à la ville de Miramichi pour qu'elle réalise une évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques des infrastructures routières au moyen du protocole. Le projet s'est concentré sur deux routes principales de Miramichi : des portions de l'autoroute King George et de la route 117.

Contexte et objectifs de l'évaluation

Comme elle est située dans un estuaire soumis à l'influence des marées, Miramichi subit régulièrement des inondations extrêmes lors d'événements pluviohydrologiques, ce qui entraîne des répercussions négatives. L'évaluation visait d'abord à reconnaître les éléments de l'infrastructure routière de Miramichi à risque de défauts, de dommages ou de détériorations causés par des événements climatiques extrêmes ou des changements importants dans les valeurs climatiques de référence. L'artère routière incluse dans l'évaluation mesure environ 20 km et constitue une infrastructure de transport majeure dans la région. D'ailleurs, la ville s'est servie de cette évaluation dans le cadre d'une stratégie plus vaste d'adaptation aux changements climatiques (Riley Environment Limited 2013).

Planification et mise en œuvre du projet

Le protocole est réalisé en cinq étapes :

1. Définition du projet;

2. Collecte et suffisance de données;
3. Évaluation des risques;
4. Analyse de l'ingénierie;
5. Conclusions et recommandations.

La collecte de données a majoritairement eu lieu lors d'un atelier réunissant 14 intervenants communautaires, dont des représentants de Miramichi, du ministère des Transports et de l'Infrastructure du Nouveau-Brunswick, du Secrétariat du changement climatique de la province, de la Commission du district d'aménagement de Miramichi et du Comité d'action environnementale de la rivière Miramichi, ainsi que des ingénieurs-conseils. Un total de 300 interactions entre les événements liés aux changements climatiques et les éléments d'infrastructure ont alors pu être déterminées.

Le protocole définit le risque d'un élément d'infrastructure comme une fonction de la probabilité d'un des 14 facteurs liés au climat multipliée par la gravité des conséquences et des effets sur l'infrastructure (CVIIP 2013).

En tant que méthode reconnue d'évaluation des risques, le protocole permet de déterminer les principales vulnérabilités et les principaux risques sous une forme qui permet aux ingénieurs d'exercer leur jugement professionnel dans l'évaluation de la conception, de l'exploitation et de l'entretien des infrastructures. Il établit la probabilité que des événements climatiques perturbent la fonctionnalité de l'infrastructure. Concrètement, cela signifie qu'il cible les éléments d'infrastructure à adapter et la manière de le faire.

L'évaluation a conclu qu'il n'y avait aucun risque important pour l'infrastructure routière de Miramichi, ni en 2012 (année de l'évaluation) ni en 2055 (année de projection). Parmi les 300 interactions entre les facteurs et les éléments liés au climat qui ont été évaluées, on a considéré que 87 d'entre elles présentaient un risque moyen en 2012, nombre qui passe à 116 interactions en 2055 (Riley Environment Limited 2013). Cependant, la plus grande préoccupation concernant les infrastructures était la capacité des ponceaux sous l'autoroute à supporter l'augmentation des précipitations. Dans l'ensemble, on a jugé que l'infrastructure routière était assez résistante aux effets possibles des changements climatiques, tant que les routes sont correctement entretenues.

Principaux facteurs de reproductibilité

L'étude de cas fournit une présentation détaillée des résultats de l'évaluation, ainsi qu'un aperçu du processus de planification. Il pourrait orienter les autres communautés ou intervenants qui souhaitent appliquer le protocole à des types d'infrastructures similaires (c.-à-d. des autoroutes ou des réseaux routiers). Toutefois, en raison de la nature très localisée de l'évaluation, les recommandations propres à l'étude de cas sur l'autoroute de Miramichi ne conviennent pas aux autres évaluations. Les résultats dépendent en effet des projections et dangers climatiques localisés spécifiques à la zone étudiée, ainsi que de la conception, des conditions et de l'emplacement de l'infrastructure.

Difficultés et leçons apprises

Certaines difficultés ont été présentées lors de l'établissement des projections des changements climatiques pour divers paramètres climatiques. Si la fiabilité des paramètres liés à la température est élevée, celle relative aux précipitations est faible et celle relative aux événements climatiques extrêmes est encore plus difficile à quantifier. Pour pallier ces limites, l'équipe a consulté des documents sur les événements météorologiques extrêmes de la région. Si aucune projection et aucun document n'étaient accessibles, le jugement de professionnels a servi à estimer les tendances. Cette décision a eu pour effet de diminuer la fiabilité de certains dangers liés au climat, soit les ouragans, les tornades, les tempêtes de verglas et autres tempêtes violentes.

Une autre leçon tirée de l'étude a été le désir des participants à l'atelier de prendre en considération les répercussions communautaires ou sociales dans l'évaluation. Par exemple, les groupes s'inquiétaient de savoir si les gens seraient bloqués ou isolés en cas de défaillance des éléments d'infrastructure, ou si les membres de la communauté seraient en mesure d'aller travailler. Si l'on tenait directement compte de ces conséquences dans les résultats, l'évaluation des risques pourrait être plus complète.

Résultats positifs

L'un des principaux résultats positifs et recommandations de l'étude a été de conseiller à la ville de Miramichi de rédiger un manuel des mesures d'exploitation et d'entretien pour l'infrastructure routière. Dans ce manuel, il serait question des événements climatiques les plus graves et des mesures particulières pour y faire face, le cas échéant. Parmi les autres recommandations, citons l'élaboration d'un plan d'exploitation et d'entretien des ponceaux, afin d'assurer leur fonctionnalité lors d'événements météorologiques extrêmes, et l'ajout d'un plan de gestion de la végétation pour minimiser le risque de blocage.

L'évaluation de l'infrastructure routière de Miramichi par le CVIIP a également servi de référence pour l'élaboration du Plan d'adaptation aux changements climatiques de la ville, qui a été achevé en 2019.

4.6 Approche mixte de l'évaluation des risques liés aux changements climatiques

Un autre moyen d'évaluer les risques liés aux changements climatiques est une approche hybride ou mixte. C'est le terme utilisé lorsque les utilisateurs combinent des éléments de différents cadres d'évaluation de la vulnérabilité ou des risques pour personnaliser leur approche. Les résultats de ces types d'évaluation sont parfois plus valides et fiables pour le personnel et les décideurs, car l'approche utilisée pour évaluer les risques a été conçue pour répondre à des objectifs précis et localisés. Cette possibilité de personnalisation peut contribuer à compenser les difficultés inhérentes à l'utilisation d'une seule approche.

Lorsqu'ils adoptent une approche mixte, les utilisateurs doivent être sûrs de :

1. faire attention à la terminologie utilisée dans l'évaluation (p. ex., veiller à ce que les définitions et les concepts soient utilisés dans les mêmes contextes et que de nouveaux termes soient ajoutés et définis au besoin);
2. vérifier que les méthodologies choisies peuvent être reproduites lors des futures itérations de l'évaluation (p. ex., s'assurer que les mêmes types d'informations ou de données peuvent être recueillis de la même manière à des intervalles ultérieurs);
3. documenter de manière transparente les raisons défendables de choisir une approche mixte (p. ex., si une analyse ou une compréhension économique plus détaillée est nécessaire pour accroître l'adhésion ou pour favoriser les investissements en capital).

L'étude de cas ci-dessous est un exemple de la façon dont une approche mixte a été choisie et appliquée à l'évaluation de la vulnérabilité et des risques liés aux changements climatiques pour les entreprises du district de North Vancouver.

4.6.1 Étude de cas : évaluation des risques et de la vulnérabilité liés aux changements climatiques du district de North Vancouver

Renseignements généraux sur le projet

Le district de North Vancouver est une municipalité de district en Colombie-Britannique d'une population d'environ 85 300 habitants. Il fait partie des trois municipalités qui composent la « rive nord » du district régional du Grand Vancouver. Le personnel du district a commencé à élaborer sa stratégie d'adaptation aux changements climatiques en 2015 afin de s'appuyer sur ses initiatives existantes et de faire face aux répercussions sociales, économiques et environnementales prévues. Dans le cadre de ce processus, il a entrepris une évaluation complète de la vulnérabilité et des risques afin de déterminer la sensibilité et la capacité d'adaptation du district aux répercussions potentielles des changements climatiques, ainsi que la probabilité et les conséquences de ces répercussions (district de North Vancouver 2017a).

Contexte et objectifs de l'évaluation

Dans les années précédant l'évaluation des risques, le district de North Vancouver a connu des précipitations et des inondations extrêmes, une baisse des niveaux d'eau, des restrictions d'eau, des sécheresses, des températures estivales record et une augmentation du nombre de feux de forêt et de leurs conséquences sur la qualité de l'air (district de North Vancouver 2017b).

Comme les changements climatiques futurs intensifient ces événements et exercent une pression sur les actifs et les opérations du district, les membres de la communauté et les écosystèmes environnants, le district a choisi de réaliser une évaluation des risques et une stratégie d'adaptation axées sur les entreprises. Pour orienter le processus d'évaluation des risques, le personnel a utilisé une approche mixte en appliquant les deux premières étapes du cadre du BARC ainsi que la méthodologie de la norme ISO 31000.

Planification et mise en œuvre du projet

Le processus a commencé par la formation d'une équipe centrale d'adaptation aux changements climatiques chargée de diriger la planification et de fournir une orientation stratégique. Composée de membres du personnel du district issus de divers services, l'équipe était volontairement multidisciplinaire et reflétait un large éventail de points de vue au sein de l'administration. Des données climatiques historiques pour le district ont ensuite été recueillies et modélisées pour repérer les tendances et les répercussions climatiques prévues au moyen des informations du Pacific Climate Impacts Consortium.

En utilisant la science des changements climatiques ainsi que ses connaissances locales et son expertise sur le terrain, l'équipe d'adaptation a suivi le cadre du BARC pour définir les répercussions des changements climatiques sur différents vecteurs et systèmes (en tenant compte des systèmes bâtis, sociaux, économiques et naturels). Le district a défini ces vecteurs comme étant les services municipaux, les infrastructures et les systèmes, les parcs et l'environnement, et la santé et la sécurité. Elle a également traité quatre principales variables climatiques préoccupantes : la température, les précipitations, les conditions météorologiques extrêmes et l'élévation du niveau de la mer. La vulnérabilité à ces répercussions potentielles a été évaluée à l'aide d'une fonction de critères de sensibilité et de capacité d'adaptation. Les répercussions des changements climatiques ont ensuite été évaluées en détail grâce à une approche d'évaluation des risques en deux volets.

Le district a choisi d'adapter son approche de l'évaluation des risques liés aux changements climatiques afin que les résultats soient alignés sur les évaluations et les processus existants des entreprises. Comme le district utilisait déjà la norme ISO 31000:2009 dans le plan de gestion de l'actif pour évaluer les risques liés aux infrastructures, il a choisi de refléter cette approche et d'appliquer le cadre à toutes les répercussions liées à l'environnement bâti (Murphy, communication personnelle 2015). Les autres répercussions non liées aux infrastructures ont été évaluées à l'aide de la méthode d'évaluation des risques du BARC.

La méthodologie a été adaptée pour les évaluations de la probabilité et des conséquences. Au lieu d'évaluer la probabilité de chaque déclaration de répercussion dans son ensemble, le district a choisi de déterminer à la fois la probabilité de l'événement climatique (p. ex., sécheresse), ainsi que sa conséquence (p. ex., réduction de l'eau potable). Les conséquences des répercussions liées aux infrastructures ont été mesurées en fonction des critères suivants : préjudice, interruption de service, environnement, finances et réputation. Leur pondération était également différente, contrairement aux critères de conséquences du BARC, qui étaient pondérés de manière égale dans les différentes catégories. Pour les autres répercussions, les conséquences ont été évaluées à l'aide du cadre BARC, qui comprend cinq critères : santé et sécurité publiques, économie et croissance locales, communauté et mode de vie, environnement et développement durable, et administration publique et gouvernance (district de North Vancouver 2017a). Les résultats des deux évaluations ont permis de classer par ordre de priorité les répercussions des changements climatiques auxquels le district était le plus vulnérable ou qui présentaient le risque le plus élevé.

La stratégie d'adaptation du district a permis de souligner que la meilleure façon de mesurer l'évolution des risques liés aux changements climatiques est de refaire une évaluation complète des risques. Le district s'est donc engagé à refaire cette évaluation tous les cinq ans afin de tenir compte des données scientifiques les plus récentes sur le climat et de modifier les répercussions

climatiques en prenant en considération les changements observés ou prévus récemment (district de North Vancouver 2017a).

Principaux facteurs de reproductibilité

Bien que le BARC ait été créé à l'origine pour les villes, le cadre évalue de manière générale les répercussions sur l'ensemble des systèmes en utilisant diverses méthodes de collecte de données et en faisant participer un groupe diversifié d'intervenants. Après avoir adapté et modifié légèrement la nomenclature, le cadre méthodologique peut être facilement appliqué à n'importe quelle échelle. Dans ce cas, le district a choisi d'adapter le BARC pour répondre à ses besoins de planification pour les entreprises.

En utilisant la norme ISO 31000:2009 pour soutenir son analyse des risques pour les infrastructures, le district a mis en évidence la façon de détailler davantage l'analyse au besoin et a démontré comment l'inclusion d'éléments d'une approche normalisée contribue à atteindre les objectifs de l'évaluation.

Difficultés et leçons apprises

Des difficultés ont surgi dès la première application de la méthode d'évaluation des risques du BARC, car le personnel de la ville ne la connaissait pas et ne l'avait pas utilisée lors de travaux antérieurs. Lors de discussions continues avec le personnel du district, l'équipe a décidé d'utiliser la norme ISO 31000:2009, fondée sur le cadre des registres de risques du système national de gestion de l'actif, car le personnel était à l'aise d'utiliser cette méthodologie et le personnel des finances était prêt à créer un modèle pour la fusionner avec les déclarations de répercussion des changements climatiques existantes du district. S'il y a une leçon à en tirer, il s'agirait de présenter la méthodologie avant d'entreprendre l'évaluation des risques afin de s'assurer de l'adhésion et de tenir compte des changements souhaités par le personnel et les principaux intervenants.

D'ailleurs, bien que les efforts de planification climatique du district aient été centrés sur les entreprises, il aurait été possible de mettre davantage l'accent sur la collecte et l'intégration des commentaires de la communauté et des autres intervenants. Plus précisément, on aurait pu valider les résultats des évaluations de la vulnérabilité et des risques auprès des principaux intervenants externes (p. ex., bureaux de santé, groupes et organismes environnementaux locaux et établissements d'enseignement) et d'autres membres du personnel des entreprises (c.-à-d. par le biais de stratégies d'engagement comme une enquête ou un événement éphémère).

Facteurs de réussite et résultats positifs

L'utilisation d'une approche mixte dans le processus d'évaluation des risques a permis de garantir le succès de la stratégie d'adaptation aux changements climatiques dans le contexte local du district. Étant donné qu'un grand nombre de politiques et de programmes existants du district utilisaient déjà la méthode d'évaluation des risques de la gestion de l'actif, l'utilisation d'un cadre similaire dans la stratégie d'adaptation a aidé à intégrer de nouvelles actions. De plus, l'approche

mixte a été grandement acceptée par le service des finances, qui a créé et utilisé la méthodologie d'évaluation des risques de la gestion de l'actif (Murphy, communication personnelle 2015).

De plus, les résultats des évaluations ont alimenté le reste du processus de planification, ce qui a aidé à orienter les actions et la stratégie d'adaptation. Par exemple, une partie de la stratégie laisse croire que les changements climatiques pourraient être intégrés dans plusieurs programmes et politiques du district, comme le plan communal officiel, le plan stratégique pour les parcs et les espaces verts, le plan de transport, le plan de gestion intégrée des eaux de ruissellement et le programme de gestion des dangers naturels (district de North Vancouver 2017a).

5.0 CONCLUSION

Comme le souligne le présent document d'orientation, les évaluations des risques liés aux changements climatiques font partie intégrante de tout effort d'adaptation, car elles peuvent contribuer à réduire certaines des incertitudes inhérentes aux changements climatiques (p. ex., projections climatiques futures, valeurs contradictoires et attribution des résultats) grâce à l'identification, à l'analyse et à l'examen des risques climatiques.

L'évaluation des risques liés aux changements climatiques offre un cadre aidant les équipes à reconnaître, à comprendre et à classer par priorité les risques liés aux changements climatiques, et donc à soutenir le choix des mesures d'adaptation visant à les réduire. Dans le cadre d'un processus global de gestion des risques, l'évaluation des risques offre une approche pratique et fiable pour classer les enjeux complexes liés aux risques et, par conséquent, pour choisir les stratégies les plus efficaces pour diminuer les risques jusqu'à des niveaux acceptables pour la société. Cette évaluation permet également de comparer plusieurs considérations et d'utiliser des informations prédictives.

Bien qu'il n'existe probablement pas un seul cadre idéal pour évaluer les risques liés aux changements climatiques, les questions présentées dans la section 3.0 du présent document ont été rédigées pour aider l'utilisateur à choisir un cadre en fonction de ses besoins, de ses capacités et de ses objectifs liés à la compréhension des risques climatiques. En outre, plusieurs pratiques exemplaires sont ajoutées pour faciliter le déroulement des évaluations des risques liés aux changements climatiques. Pour que les utilisateurs puissent trouver un cadre qui répond à leurs besoins, il est en effet important de définir et de délimiter toute évaluation des risques en fonction des objectifs, des paramètres et des ressources accessibles avant de commencer la collecte et l'analyse des données.

6.0 RÉFÉRENCES

- BAC. 2017. Spring Flooding in Ontario and Québec Caused more than 223 million in Insured Damage. 1^{er} juin. Disponible à <https://www.insurancebusinessmag.com/ca/news/flood/ibc-spring-flooding-in-eastern-canada-caused-208-million-in-insured-damage-171771.aspx> (consulté le 22 mars 2020).
- BAC. 2019. Severe Weather Causes \$1.9 Billion in Insured Damage in 2018. 16 janvier. Disponible à <http://www.abc.ca/on/resources/media-centre/media-releases/severe-weather-causes-190-million-in-insured-damage-in-2018> (consulté le 22 mars 2020).
- Bush, E. et Lemmen, D.S. 2019. Rapport sur le climat changeant du Canada. Gouvernement du Canada, Ottawa. Disponible à <https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/chapitre/sommaire/> (consulté le 24 mars 2020).
- CEI. 2019. ISO 31010, Management du risque – Techniques d’appréciation du risque. Organisation internationale de normalisation, Genève.
- Chippewas de l’île Georgina. 2014. Climate Change Adaptation Planning within the Chippewas of Georgina Island First Nation Reserve: Final Report Year 2. Sutton ouest, Ontario. Disponible à <http://www.georginaisland.com.php72-37.lan3-1.websitetestlink.com/wp-content/uploads/2014/06/Year-Two-Final-Report-Georgina-Island-April-30th-2014.pdf> (consulté le 22 mars 2020).
- Comptables professionnels agréés du Canada. 2019. Améliorer l’information relative aux changements climatiques fournie par les villes : Guide sur l’adoption des recommandations du Groupe de travail sur l’information financière relative aux changements climatiques (GIFCC). Comptables professionnels agréés du Canada, Toronto (consulté le 22 mars 2020).
- CVIIP. 2013. Infrastructure Climate Risk Assessment Backgrounder. Février. Disponible à https://pievc.ca/fr/sites/default/files/pievc_backgrounder_february_2013.pdf (consulté le 22 mars 2020).
- District de North Vancouver. 2017a. Climate Change Adaptation Strategy: Acting Now for a Resilient Future. Disponible à <https://www.dnv.org/sites/default/files/edocs/climate-change-adaptation-strategy.pdf> (consulté le 20 mars 2020).
- District de North Vancouver. 2017b. Climate Change Adaptation Strategy: Background. Disponible à <https://www.dnv.org/programs-and-services/climate-change-adaptation-strategy> (consulté le 20 mars 2020).
- Groupe d’experts sur les résultats de l’adaptation et de la résilience aux changements climatiques. 2018. Mesure des progrès en matière d’adaptation et de résilience climatique. Gouvernement du Canada, Ottawa. Disponible à http://publications.gc.ca/collections/collection_2018/eccc/En4-329-2018-fra.pdf (consulté le 24 mars 2020).
- ICLEI Canada. 2010. Changing Climate, Changing Communities: Guide and Workbook for Municipal Adaptation. Disponible à <https://icleicanada.org/wp-content/uploads/2019/07/Guide.pdf> (consulté le 21 mars 2020).
- ICLEI Canada. 2020. Programme BARC. Disponible à <https://icleicanada.org/fr/barc-program/> (consulté le 22 mars 2020).
- Ingénieurs Canada. 2016. Protocole d’ingénierie du CVIIP pour l’évaluation de la vulnérabilité des infrastructures et l’adaptation au changement climatique, version PG-10.1. Disponible à <https://pievc.ca/fr/le-protocole-dingenierie-du-cviip> (consulté le 21 mars 2020).
- ISO. 2018. ISO 31000, Management du risque – Lignes directrices. Organisation internationale de normalisation, Genève.
- ISO. 2019a. ISO 14090, Adaptation au changement climatique – Principes, exigences et lignes directrices. Organisation internationale de normalisation, Genève. (consulté le 20 mars 2020).
- ISO. 2019b. Projet de norme internationale ISO 14091 : Adaptation au changement climatique – Lignes directrices sur la vulnérabilité, les impacts et l’évaluation des risques. Organisation internationale de normalisation, Genève.
- Lindsay, B. 2018. How British Columbia Budgets for Wildfire: “Choose an Arbitrary Number. Put it in the Books.” CBC, 21 août. Disponible à <https://www.cbc.ca/news/canada/british-columbia/how-b-c-budgets-for-wildfires-choose-an-arbitrary-number-put-it-in-the-books-1.4793981> (consulté le 24 avril 2020).
- Ministère de la Santé et des Soins de longue durée. 2016. Trousse de l’Ontario sur le Changement Climatique et la Santé. Disponible à http://www.health.gov.on.ca/fr/common/ministry/publications/reports/climate_change_toolkit/climate_change_toolkit.pdf (consulté le 9 octobre 2020).
- OCCIAR. 2015. Information Package for Chippewas of Georgina Island by the Climate Change Adaptation Planning Project Team. Sutton ouest, Ontario. Disponible à

- http://www.climateontario.ca/doc/p_CCAPwGIFN/GIFN_ProjectInformationPackage.pdf (consulté le 23 mars 2020).
- OCCIAR et Chippewas de l'île Georgina. 2015. Climate Change Vulnerability and Adaptation Planning Framework. Sutton, Ontario. Disponible à http://www.climateontario.ca/doc/p_CCAPwGIFN/ClimateChangeVulnerabilityAndAdaptationPlanningFramework-GIFN-2015.pdf (consulté le 22 mars 2020).
- Prairie Climate Centre. 2017. Top 5: Canadian Weather and Climate Stories of 2017. 14 décembre. Disponible à <http://prairieclimatecentre.ca/2017/12/top-5-canadian-weather-and-climate-stories-of-2017/> (consulté le 22 mars 2020).
- Riley Environment Limited. 2013. Climate Change Vulnerability Risk Assessment: King George Highway, Route 117, City of Miramichi, ETF Project 12-0245. Disponible à <https://pievc.ca/fr/assessment-highway-infrastructure-city-miramichi> (consulté le 22 mars 2020).
- SMDHU. 2017a. A Changing Climate: Assessing Health Impacts and Vulnerabilities Due to Climate Change within Simcoe Muskoka. Disponible à <http://www.simcoemuskokahealth.org/docs/default-source/topic-environment/smdhu-vulnerability-assessment-2017-finale1e3e25f97be6bc38c2dff0000a8dfd8.pdf> (consulté le 21 mars 2020).
- SMDHU. 2017b. Climate Change. Disponible à <http://www.simcoemuskokahealth.org/Topics/ClimateChange> (consulté le 23 mars 2020).
- Stratégie du MEACC de la Colombie-Britannique. 2019a. Preliminary Strategic Climate Risk Assessment for British Columbia. Disponible à <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/climate-change/adaptation/prelim-strat-climate-risk-assessment.pdf> (consulté le 22 mars 2020).
- Stratégie du MEACC de la Colombie-Britannique. 2019b. Strategic Climate Risk Assessment Framework for British Columbia. Disponible à <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/climate-change/adaptation/climate-risk-assessment-framework.pdf> (consulté le 22 mars 2020).
- Tonmoy, F.N., Rissik, D., et Plautikof, J.P. 2019. A three-tier risk assessment process for climate change adaptation at a local scale. *Climatic Change* **153**, p. 539–557. Disponible à <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-019-02367-z> (consulté le 23 mars 2020).
- Ville d'Edmonton. 2018. Climate Resilient Edmonton: Adaptation Strategy and Action Plan. Disponible à https://www.edmonton.ca/city_government/documents/Climate_Resilient_Edmonton.pdf (consulté le 21 mars 2020).