



**RÉIMAGINER LES ESPACES PUBLICS :**

## **Solutions technologiques pour assurer la résilience**

La boîte à outils d'un praticien  
Février 2023

## RECONNAISSANCE DES TERRITOIRES ET DES TRAITÉS AUTOCHTONES AU CANADA

Evergreen et Villes d'avenir Canada reconnaissent avec respect que les territoires sacrés sur lesquels ils sont établis, ainsi que les diverses agglomérations et villes du pays font partie des territoires traditionnels, du foyer national ou du Nunangat des Premières Nations, de la Nation métisse et des Inuits, respectivement, ces derniers étant de longue date les intendants de ces territoires. Nous reconnaissons qu'il s'agit de territoires occupés visés par des droits, des clauses, des traités et des accords sur l'autonomie gouvernementale ayant pour objet le partage et la garde pacifiques de ces régions et des ressources de l'Île de la Tortue. Ces régions sont toujours habitées par divers peuples autochtones, et nous sommes reconnaissants de pouvoir y vivre et y travailler.

## REMERCIEMENTS

Cette ressource a été créée pour le Réseau des solutions communautaires, un programme de Villes d'avenir Canada. Elle repose sur des entrevues menées auprès d'Andreas Boehm (gestionnaire des villes intelligentes, ville de Kelowna) et de Joshua Welch (agent de programme, Evergreen). Nous sommes reconnaissants pour les connaissances et l'expérience de nombreux experts dans le domaine qui ont inspiré et éclairé cette trousse d'outils, ainsi qu'à l'endroit de tous les membres de la communauté qui ont pris part à nos événements dans le cadre du programme du Réseau des solutions communautaires. Le Réseau des solutions communautaires bénéficie d'un financement remis par Infrastructure Canada. Les points de vue exprimés dans cette publication ne reflètent pas nécessairement ceux du gouvernement du Canada. Cette trousse d'outils a été créée par Christine Martin, en collaboration avec Alison Herr, Zoya Sodhi, Angela Parillo, ainsi que Lorraine Hopkins d'Evergreen. Une mention spéciale à Annie Vandenberg, qui nous a fait part de ses commentaires inestimables.

## CONTENU DE LA TROUSSE

Objet de la trousse	4
Mode d'emploi	6
<b>Outil 1 : Canevas de planification de la résilience climatique</b>	7
<b>Outil 2 : Inventaire d'évaluation des risques</b>	17
<b>Outil 3 : Technologie du guide d'action en matière de résilience</b>	27
Ressources	35
Glossaire	37

## PRÉFACE

Partout au Canada, les communautés abondent en espaces publics de toutes sortes et de toutes tailles. Ces espaces sont des infrastructures sociales et environnementales essentielles qui peuvent servir de levier lorsque vient le temps de bâtir des communautés plus innovatrices, intelligentes et durables pour toutes et tous. Ces espaces physiques, qui font partie des biens communs civiques, favorisent la qualité de vie, la vitalité, le sentiment d'appartenance et l'engagement. Ils permettent notamment de consolider les liens entre les gens, de favoriser le bien-être et l'esprit de communauté, et d'améliorer la résilience climatique, la sécurité, l'inclusion et la diversité. Cela dit, il arrive que les communautés aient du mal à comprendre comment exploiter le potentiel de ces espaces pour elles-mêmes.

### Les espaces publics, ce sont...

Des milieux ou des endroits ouverts et accessibles à tout le monde : les rues, les places publiques, les parcs, les plages, les espaces civiques, et ainsi de suite. Les espaces publics bien conçus sont à l'image des résidentes et des résidents, et peuvent être utilisés de différentes manières. Les meilleurs espaces enrichissent les villes en contribuant au sentiment d'appartenance, au bien-être individuel et social ainsi qu'à l'expression, à l'identité et à la diversité des communautés.

## OBJET DE LA TROUSSE

Les communautés de partout au Canada doivent composer avec les impacts des défis croissants qui sont attribuables aux changements climatiques. Depuis les phénomènes météorologiques extrêmes jusqu'aux transformations à long terme de notre environnement, les responsables communautaires recherchent des solutions pour relever ces défis et aider leurs communautés à améliorer leur résilience au climat. Les espaces publics au sein d'une communauté représentent de puissants atouts dans le cadre de ces efforts, comme le mentionne Katherine Peinhardt de Project for Public Spaces : « Les espaces publics sont ces endroits où nous sommes confrontés à des défis environnementaux planétaires à l'échelle humaine. En pensant aux défis, comme les changements climatiques dans la mesure où ils concernent les lieux et les gens, nous pouvons utiliser les espaces publics comme des outils de manière à réduire notre apport collectif aux changements climatiques et composer avec ses effets imminents. »<sup>1</sup> La conception et l'utilisation de ces espaces, en particulier les parcs et les espaces libres, peuvent être exploitées pour inclure des solutions importantes dans le but de contrer les impacts des changements climatiques. En faisant appel à des approches stratégiques et innovatrices en matière d'espaces publics, les communautés améliorent leur résilience au climat et créent ainsi des lieux plus durables qui sont à la fois plus sains et plus sécuritaires pour tous.

Il existe différentes façons d'utiliser les espaces publics afin de contrer les impacts des changements climatiques, par exemple, en assurant une bonne gestion de l'eau (comme les inondations, les sécheresses), en apportant une aide dans les conditions extrêmes (comme les vagues de chaleur), en réduisant les émissions et en aidant à répondre aux besoins urgents des résidents, pour n'en nommer que quelques-uns. Cependant, il peut être ardu pour les communautés de comprendre les risques, ainsi que l'endroit où et la meilleure façon d'investir. De plus, il peut être difficile de trouver des moyens d'être plus proactif et mieux informé avec le temps. C'est à ce niveau que la technologie et les données peuvent entrer en jeu. Dans notre univers du 21<sup>e</sup> siècle, on a assisté à l'apparition de solutions technologiques qui peuvent contribuer à favoriser la résilience au climat dans les espaces

publics au sein des communautés. Certaines de ces solutions peuvent aider à mieux comprendre les principaux risques d'un processus décisionnel, d'une planification et d'un investissement éclairés et les autres peuvent aider à atténuer les impacts des changements climatiques et à réagir à ces impacts. La technologie et les données représentent un aspect essentiel et souvent le point de départ d'une approche holistique en matière de résilience climatique pour les communautés, ce qui peut favoriser grandement le déploiement d'autres solutions, comme des infrastructures, un concept d'espace public conscient du climat, des stratégies en matière de communication, ainsi que de nature politique et sociale. Dans cet univers numérique qui évolue rapidement, les communautés peuvent ne pas connaître toutes les options qu'elles pourraient envisager.

---

Les **changements climatiques** signifient les changements dans les conditions climatiques sur une longue période (décennies). Ces changements peuvent être attribuables à des causes naturelles ou humaines. Les changements surviennent dans la composition de l'atmosphère, où les gaz à effet de serre s'accumulent et restent emprisonnés.

Un **phénomène météorologique extrême** est un événement météorologique rare (selon l'emplacement ou la saison), qui se déroule à l'extérieur du territoire normal compte tenu de l'emplacement. Tel est le cas, par exemple, des inondations, des vagues de chaleur et des tempêtes extrêmes.

La **résilience climatique** décrit la capacité de réagir afin de résister, de s'adapter, ou de composer avec les impacts des changements climatiques.

<sup>1</sup> Katherine Peinhardt, "Public Spaces in an Era of Climate Change", *Project for Public Spaces*, 22 avril 2018, <https://www.pps.org/article/public-spaces-in-an-era-of-climate-change>.

Le trousse d'outils **Solutions technologiques en matière de résilience** est conçue pour vous aider, ainsi que les membres de votre équipe, à tracer la voie vers une résilience accrue dans vos espaces publics, à exploiter les technologies pour vous aider à comprendre vos risques à l'échelle locale et à réagir à ces risques. Elle peut vous aider à mieux planifier et investir là où vous en avez besoin en faisant appel à des outils innovateurs afin que votre communauté reste plus sûre et plus saine à l'avenir et plus résiliente pour « affronter les tempêtes ». La trousse d'outils comprend des outils faciles à comprendre et à utiliser pour vous aider à poser des gestes au fur et à mesure que vous vous efforcerez de créer des espaces publics plus résilients où tous se sentiront les bienvenus. Ces outils portent sur trois thèmes principaux:

**1 Planification en vue de la résilience climatique**

**2 Comprendre vos risques**

**3 Mesures d'atténuation et d'adaptation**

## MODE D'EMPLOI

Cette trousse d'outils est plus efficace alors que vous planifiez votre résilience globale pour votre communauté. Elle peut vous aider à harmoniser et à créer une interprétation commune des domaines prioritaires et des options sur le plan technologique. En combinant la trousse d'outils à d'autres stratégies et processus axés sur la résilience de votre communauté, vous parviendrez à assurer des approches mieux réussies de façon générale.

Nous vous encourageons à collaborer à ce niveau avec votre équipe et les intervenants clés pour bénéficier ainsi d'un vaste éventail de points de vue dans les principaux services municipaux.

Cette ressource s'adresse aux dirigeants des communautés de toutes tailles au Canada qui sont en quête de stratégies et de solutions afin que leur communauté soit ainsi plus résiliente face aux risques élevés et croissants qui découlent des changements climatiques. Ces dirigeants comprennent des employés municipaux, des fonctionnaires élus, ainsi que des dirigeants d'autres organisations qui s'attaquent aux défis liés au climat, comme la santé publique, l'intervention d'urgence, les parcs et l'environnement, l'urbanisme, les technologies branchées ou les données. Il s'agit à la fois d'une introduction et d'une ressource pour votre périple dans le domaine de la résilience, plutôt que d'un guide détaillé ou technique.

Nous savons que chaque communauté est unique et qu'elle présente des forces, des atouts et des défis qui lui sont propres. On invite les communautés et leurs dirigeants à utiliser les outils à leur guise (ces outils se complètent), à explorer différentes options et à créer leur propre approche en matière d'espaces publics résilients. **Utilisez ce qui fonctionne pour vous et n'hésitez pas à adapter ou à étendre vos outils en cours de route.** Nous vous encourageons à explorer l'éventail des options et à faire preuve de créativité dans votre approche unique qui vise à faire avancer votre projet.

Il est primordial de créer des espaces publics plus résilients au sein de votre communauté, là où ils sont le plus indispensables, pour assurer ainsi la santé, la sécurité et l'avenir de votre communauté.

Voyons la façon dont il est possible d'exploiter la technologie afin de créer ainsi des espaces publics plus résilients.



Alors que vous évoluez vers des espaces publics plus résilients au sein de votre communauté, il est important de jeter des bases solides en suivant quelques étapes clés. Avant de vous intéresser aux solutions, établissez une image claire de votre situation actuelle et de la situation nécessaire et souhaitée pour ainsi comprendre les risques actuels et futurs. En partant de ce principe, vous pouvez prendre des décisions informées et axées sur

les données pour vos espaces publics, et ce, tout en explorant des mesures stratégiques pour l'avenir. À l'instar de tout processus de planification complexe, vous voudrez vous assurer de vous impliquer avec un groupe diversifié de personnes aux moments clés, en plus d'assurer une surveillance et une amélioration continues. Alors que les changements climatiques touchent plusieurs éléments interreliés au sein de votre communauté, l'implication intersectorielle devient encore plus importante.

### À PROPOS DE CET OUTIL

Créé à partir de feuilles de travail et de listes de vérification, le **Canevas de planification de la résilience climatique** est conçu pour vous aider à tenir compte des éléments clés d'un processus robuste dans le but d'accroître la résilience au climat dans vos espaces publics. En présentant une introduction à ces étapes clés, on s'intéresse tout spécialement aux éléments qui présentent une importance particulière dans le processus de résilience climatique, que celui-ci soit axé sur un seul projet (comme un parc) ou sur l'ensemble de votre municipalité ou votre région. Il est également possible d'intégrer ces étapes au processus de planification en général au sein de votre communauté (comme un plan stratégique ou

communautaire). Alors que le canevas suit un processus linéaire, sachez que les efforts déployés pour assurer la résilience au climat peuvent et devraient constituer un processus itératif et axé sur la collaboration. Nous vous encourageons également à explorer des ressources plus détaillées, ainsi que les trousseaux d'outils proposés dans la section Ressources de cette trousse d'outils. Le canevas peut vous aider ultimement à réaliser une approche plus précise, durable et concluante pour des espaces publics plus résilients en investissant vos ressources limitées de manière à produire le plus grand impact possible.



### CONSEILS

- ✓ Examinez la possibilité de créer un groupe de travail pour votre initiative et identifiez des champions locaux capables d'aider à amplifier et à accélérer le mouvement vers l'avant.
- ✓ Rappelez-vous de tenir compte à la fois des risques actuels et des risques futurs en priorisant le court terme et le long terme.
- ✓ Efforcez-vous à l'échelle régionale de mettre les ressources en commun et d'assurer la surveillance, en particulier si vous êtes une communauté de moindre envergure. Rappelez-vous que les impacts attribuables aux changements climatiques se poursuivent après votre projet et au-delà des frontières de votre communauté. Andreas Boehm de Kelowna déclare ce qui suit : « Ça ne fonctionnera pas, à moins de convaincre tous ceux qui habitent dans la vallée - une sécheresse ou une inondation ne touche pas seulement une ville, elle touche toute la région. ».
- ✓ L'équité climatique doit rester au centre de votre processus de planification, en particulier lorsqu'on tient compte des gens les plus vulnérables qui peuvent être les plus touchés par les impacts des changements climatiques.
- ✓ Assurez-vous que votre plan reste flexible afin de pouvoir le modifier dans le temps.
- ✓ N'oubliez jamais ces principes : axé sur la collaboration, proactif, intégrant, flexible, pratique<sup>2</sup>.



<sup>2</sup>L. Bizikova, T. Neale and I. Burton, *Canadian communities' guidebook for adaptation to climate change. Including an approach to generate mitigation co-benefits in the context of sustainable development*. Première édition, 2008, 15, [https://data.fcm.ca/documents/tools/PCP/canadian\\_communities\\_guidebook\\_for\\_adaptation\\_to\\_climate\\_change\\_EN.pdf](https://data.fcm.ca/documents/tools/PCP/canadian_communities_guidebook_for_adaptation_to_climate_change_EN.pdf).



### FireSmart, un comité d'interorganisations, à Kamloops<sup>3</sup>

Alors que les préoccupations liées aux incendies de forêt sont en hausse à proximité de Kamloops, à l'intérieur de la Colombie-Britannique, la ville a mis sur pied l'Interagency FireSmart Committee, une équipe constituée de plusieurs intervenants afin de coordonner leurs interventions. L'équipe était constituée de représentants de secteurs, comme la sécurité incendie, les parcs, les forêts, la région, le développement et le génie, sans compter qu'on a également embauché des experts en la matière. En unissant leurs efforts, ils sont parvenus à élaborer le Plan de protection communautaire des animaux sauvages, qui comprend des recommandations visant à réduire le risque de pertes de vies, de l'environnement et de biens en raison des incendies de forêt pouvant se produire dans la région. L'équipe continue de surveiller et d'évaluer les progrès.

### Agissons ensemble pour le climat à Halifax<sup>4</sup>

Après avoir déclaré une urgence climatique en 2019, le conseil régional de Halifax en Nouvelle-Écosse a entrepris un processus stratégique robuste en matière de climat en embauchant 250 intervenants et en impliquant la population des différents secteurs et de la région. Après 16 mois, le plan HaliFACT 2050 qui en a résulté définissait un ambitieux programme d'action face aux changements climatiques en réduisant les émissions et en aidant les communautés de la région à s'adapter. On a ainsi évalué les risques et les changements projetés dans la région sur une période de 50 ans à venir, dont ceux attribuables aux températures plus élevées, à la hausse des précipitations et aux tempêtes plus intenses. Le plan comprend la notion d'un bilan carbonique, un « compte bancaire » limité sur la quantité de CO<sub>2</sub> qu'il est possible de dépenser. Différentes actions à court et à long termes sont déjà en cours de réalisation, dont certaines mesures d'analyse du risque dans les espaces publics, qu'on utilisera dans le cadre des plans futurs.

<sup>3</sup> I.C.L.E.I. Canada, *Changing Climate, Changing Communities: A Guide and Workbook for Municipal Climate Adaptation*, 21, Consulté le 17 novembre 2022, <https://icleicanada.org/project/changing-climate-changing-communities-guide-and-workbook-for-municipal-climate-adaptation/>.

<sup>4</sup> Halifax Regional Council, *HalifACT-Acting on Climate Together: A Climate Action Plan for Halifax*, 2020, [https://www.halifax.ca/sites/default/files/documents/about-the-city/energy-environment/HRM\\_HaliFACT\\_vNew%20Logo\\_.pdf](https://www.halifax.ca/sites/default/files/documents/about-the-city/energy-environment/HRM_HaliFACT_vNew%20Logo_.pdf).

## OUTIL NO 1 : CANEVAS DE PLANIFICATION DE LA RÉSILIENCE CLIMATIQUE

### Planification en vue de la résilience

Un processus graduel de mesures visant à exploiter les espaces publics pour assurer la résilience au climat. Suivre ces étapes générales et itératives, ainsi que le canevas présenté ci-dessous pour réfléchir à votre approche locale afin de réaliser ces étapes. Approfondissez davantage les sections clés des outils 2 et 3, tel qu'indiqué.

#### 1. Lancez votre projet de résilience climatique<sup>5</sup>

Démarrez votre initiative en embauchant les bonnes personnes.

---

##### Liste de vérification de lancement

Commencez en ayant un projet d'espace public à l'esprit ou une vision globale de vos espaces publics et de leur rôle dans votre approche en matière de résilience climatique

Déterminez la portée et l'ampleur de votre projet – celui-ci reposera-t-il sur un secteur ou un service en particulier ou encore, sur un projet ou un emplacement spécifique, ou travaillerez-vous à assurer la résilience de l'ensemble de votre communauté ou votre région?

Mettez sur pied une équipe afin d'encadrer le processus en faisant appel à des expertises et des points de vue variés, en faisant appel à des intervenants et des experts et en désignant un responsable

Assurez-vous d'impliquer vos intervenants de manière judicieuse et offrez-leur une formation axée sur les sujets pertinents en lien avec les changements climatiques

Désignez un chef de la résilience ou un agent de la durabilité

Dotez-vous d'un soutien politique. Par exemple, amenez le conseil à adopter une résolution basée sur vos efforts dans le domaine des changements climatiques

<sup>5</sup>Largely adapted from: I.C.L.E.I. Canada, *Changing Climate, Changing Communities*; Bizikova, Neale and Burton, *Canadian communities' guidebook*; Municipal Climate Change Action Centre (MCCAC), *Climate Resilience Express: A Community Climate Adaptation Planning Guide*, [https://mccac.ca/app/uploads/CRE\\_Planning-Guide\\_Final.pdf](https://mccac.ca/app/uploads/CRE_Planning-Guide_Final.pdf)

## OUTIL NO 1 : CANEVAS DE PLANIFICATION DE LA RÉSILIENCE CLIMATIQUE

### Planification en vue de la résilience

#### Désignez les intervenants et les partenaires éventuels

Les impacts des changements climatiques touchent pratiquement toutes les parties de nos communautés. Qui doit participer à votre processus? Vous pouvez avoir plus d'une ressource dans chaque catégorie, tout dépendant de votre communauté.

Type d'intervenant	Nom du contact	Coordonnées du contact
<b>INTERVENANTS INTERNES (FONCTION PUBLIQUE)</b>		
Services d'urgence (par exemple, les pompiers, la police)		
Infrastructures et routes		
Service d'urbanisme		
Santé publique		
Travaux publics (eau, égouts, déchets)		
Parcs, loisirs et forêts		
Urbanisme et zonage		
Environnement, conservation et aires protégées		
Développement économique, culture et tourisme		
Affaires autochtones		
Représentants élus		
Autre (veuillez préciser)		

## OUTIL NO 1 : CANEVAS DE PLANIFICATION DE LA RÉSILIENCE CLIMATIQUE

### Planification en vue de la résilience

#### Désignez les intervenants et les partenaires éventuels

Les impacts des changements climatiques touchent pratiquement toutes les parties de nos communautés. Qui doit participer à votre processus? Vous pouvez avoir plus d'une ressource dans chaque catégorie, tout dépendant de votre communauté.

Type d'intervenant	Nom du contact	Coordonnées du contact
<b>INTERVENANTS ET PARTENAIRES EXTERNES</b>		
Communautés avoisinantes dans votre région		
Premières nations, communautés et groupes autochtones		
Gouvernements régionaux ou provinciaux/territoriaux		
Groupes de défense et résidents locaux		
Experts en la matière		
Universités, institutions locales		
Autorités de conservation régionales et provinciales et parcs		
Autre (veuillez préciser)		

# OUTIL NO 1 : CANEVAS DE PLANIFICATION DE LA RÉSILIENCE CLIMATIQUE

## Planification en vue de la résilience

### 2. Comprendre vos risques

Vous avez probablement déjà une idée de vos principaux secteurs à risque – notez dans l'espace ci-dessous vos réflexions initiales en ce qui concerne les types les plus probables d'impacts des changements climatiques sur votre communauté maintenant ou les impacts qu'ils pourraient avoir à l'avenir. Tenez compte du degré de préparation de votre communauté à faire face aux phénomènes météorologiques extrêmes.

Ce n'est qu'un début - il est important de bien comprendre les moindres détails de ces aspects afin de pouvoir prendre des décisions éclairées. Utilisez l'outil no 2 pour approfondir vos risques en tenant compte des outils reposant sur la technologie afin de recueillir vos données et pour leur donner un sens.

1
2
3
4
5

---

Le **risque** représente la probabilité qu'un événement survienne, incluant les conséquences et les impacts négatifs.

### 3. Plan d'action

Lorsque vous comprendrez vos risques et les impacts critiques, vous serez prêts à poser les gestes pour améliorer la résilience des espaces publics de votre communauté face aux changements climatiques.

#### Conseils liés au plan d'action

---

En plus de votre évaluation des risques, analysez le degré de préparation de votre communauté à réagir et à s'adapter aux risques possibles et partez de cette analyse

Impliquez les intervenants afin qu'ils collaborent à l'élaboration du plan

Entretenez-vous avec les autres communautés pour apprendre ce qu'ils ont fait

Déterminez l'étendue idéale du projet – consacrez le temps nécessaire afin de créer un plan solide et bien étoffé, mais ne vous laissez pas dominer par la planification

Présentez les détails spécifiques – pourquoi, quand, où, qui et comment

Mettez votre plan sur papier et partagez-le avec le plus grand nombre possible de personnes

Établissez les critères afin de choisir les mesures de suivi à court, à moyen et à long termes

Officialisez votre plan en le soumettant à l'approbation des intervenants clés (comme le conseil, le personnel municipal et la communauté)

## OUTIL NO 1 : CANEVAS DE PLANIFICATION DE LA RÉSILIENCE CLIMATIQUE

### Planification en vue de la résilience

#### Aperçu du plan d'action sur les espaces publics résilients

##### BUTS

En utilisant une approche axée sur les données, utiliser les zones à risque critique de l'étape 2 pour formuler des buts clairs. Rappelez-vous que les buts doivent être « SMART » : c.-à-d. spécifiques, mesurables, réalisables, pertinents et assortis de délais. Assurez-vous qu'ils sont brefs et concis.

	Risque critique traité	Énoncé du but
[EXEMPLE DE BUT]	<i>Effet d'îlot de chaleur urbain</i>	<i>Réduire les impacts négatifs sur la santé des populations vulnérables lors des chaleurs extrêmes</i>

##### ACTIONS CLÉS

En collaborant avec votre équipe et les intervenants, identifiez les actions clés qui vous aideront à atteindre vos buts. Vous aurez probablement plusieurs actions correspondant à chacun de vos buts. Voyez l'outil no 3 pour explorer les solutions techniques innovatrices pouvant vous aider à avancer.

Buts traités	Mesure de suivi (tenir compte des actions actuelles et nouvelles)	(Échéancier, responsable, coût)
[EXEMPLE]	<i>Augmentez le couvert arboré de 25 % dans les zones vulnérables.</i>	<i>D'ici 5 ans; parcs et forêts; ligne budgétaire pour le prochain exercice financier.</i>

## 4. Agir

Maintenant que vous avez identifié vos actions afin de créer un espace public résilient, le temps est venu de les mettre en pratique. Examinez le conseil suivant et explorez davantage d'actions proposées dans l'outil no 3.

### Action recommandée

---

Offrir une formation aux employés, aux dirigeants et aux intervenants pour faire comprendre et soutenir le plan d'action (comme la formation consacrée au plan et aux résultats souhaités, les politiques, les lois et les directives nouvelles, ainsi que les technologies ou les approches nouvelles aux fins des projets publics).

Continuer d'impliquer différents intervenants tout au long de la période de mise en œuvre et faire connaître les progrès à tous les intéressés.

Embaucher des partenaires et des entrepreneurs compétents et mettre votre plan d'action en œuvre.

Utiliser des actions pilotes ou « gains rapides » pour essayer les idées et créer une certaine synergie.

Établir les critères afin de choisir les mesures de suivi à court, à moyen et à long termes. Par exemple, élaborer les critères en ce qui concerne les coûts et les avantages, la faisabilité et les avantages connexes possibles

## 5. Surveillance et examen

---

Établir une valeur de base au début et déterminer les indicateurs et les paramètres de surveillance des progrès au fur et à mesure que vous avancez.

Évaluer les progrès en vue de la réalisation des résultats souhaités, ainsi qu'en ce qui concerne le processus en tant que tel.

Adopter la mentalité d'un apprenant et continuer d'améliorer vos stratégies en matière de résilience.

Continuer de surveiller les dangers et les risques liés aux changements climatiques

Revoir et mettre à jour votre plan d'action dans le temps.

Faire connaître et célébrer les progrès réalisés! Utiliser vos espaces publics en tant que sites de communication importants et que plates-formes pour l'éducation.





Pour décider où et comment agir, il est important que les communautés comprennent bien leurs risques élevés (comme les événements extrêmes) et l'augmentation du nombre de changements à long terme. Cette compréhension leur permettra de prendre des décisions éclairées dans le cadre d'une approche axée sur les données<sup>6</sup>. Les données peuvent être de nature qualitative ou quantitative et peuvent provenir de sources variées. Il est particulièrement important d'inclure le savoir des membres de votre communauté, comme le savoir traditionnel des groupes autochtones et le savoir local de votre communauté, dont ses membres qui y ont travaillé ou vécu longtemps. Leurs mémoires et leur histoire contribuent à dresser un riche portrait de ce qui évolue.

Commencez par ce qu'on connaît déjà et partant de là, consultez les sources utiles et exploitez la technologie afin de plonger plus profondément dans l'information et l'interprétation. Cette façon de faire peut ensuite informer votre approche ciblée en matière de réduction des risques, « en identifiant, en priorisant et en adaptant les investissements du gouvernement dans les infrastructures, les opérations et les services pour s'attaquer aux risques liés aux changements climatiques et favoriser la résilience »<sup>7</sup>. L'évaluation des risques peut se dérouler à l'échelle de la région, de la municipalité, du quartier ou même d'un projet et peut être axée sur un ou plusieurs domaines opérationnels (comme les parcs ou la santé).

Les solutions axées sur les technologies contribuent à favoriser la compréhension des risques auxquels les communautés sont exposées en matière de changements climatiques. Dans un article publié dans Lancet, on souligne que l'utilisation des mégadonnées et des plates-formes d'information spatiale, ainsi que la mise à contribution d'un éventail d'information peuvent donner lieu au « développement d'un système de soutien décisionnel pour aider à prioriser et à choisir les stratégies dans les domaines environnemental, économique et social[,,,]. Il est crucial de développer cette capacité pour permettre aux organismes évoluant dans le domaine de l'urbanisme de créer à l'avenir un système robuste d'élaboration de politiques axées sur le climat. »<sup>8</sup>

**L'inventaire d'évaluation des risques** a été conçu pour vous aider à comprendre clairement le risque et vos secteurs à risque dans le cadre d'un processus structuré créé à partir des pratiques exemplaires dans le secteur. Il présente alors un éventail d'approches axées sur les technologies innovatrices pour faciliter votre évaluation des risques, dont plusieurs sont interreliées. En utilisant cet outil pour mieux comprendre vos risques et la façon dont il est possible d'utiliser la technologie pour vous aider en ce sens, il vous sera ultimement plus facile de prendre des décisions mieux éclairées, d'établir la priorité des investissements dans vos espaces publics où ils contribueront le plus à réduire les impacts négatifs des changements climatiques et même à tirer profit des nouvelles possibilités que ces changements peuvent entraîner (comme des étés plus longs).

<sup>6</sup> Alessandra Battisti, « Mapping Public Space: Activating Outdoor Climate Control » In Activating Public Space: An Approach for Climate Change Mitigation, 19, édité par Alessandra Battisti et Daniele Santucci, 19-33, 2020, <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1543270/1543270.pdf>.

<sup>7</sup> Irene Pichola, Mahesh Kelkar and Mateusz Bratek, « Building climate-resilient cities – Exploring the five lenses of climate action », Deloitte, 26 août 2021, <https://www2.deloitte.com/xe/en/insights/industry/public-sector/climate-resilient-cities.html>.

<sup>8</sup> Brenda B Lin, et al., « Integrating solutions to adapt cities for climate change », (The Lancet, volume 5, juillet 2021, p e479-e486A0), <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2542-5196%2821%2900135-2>.



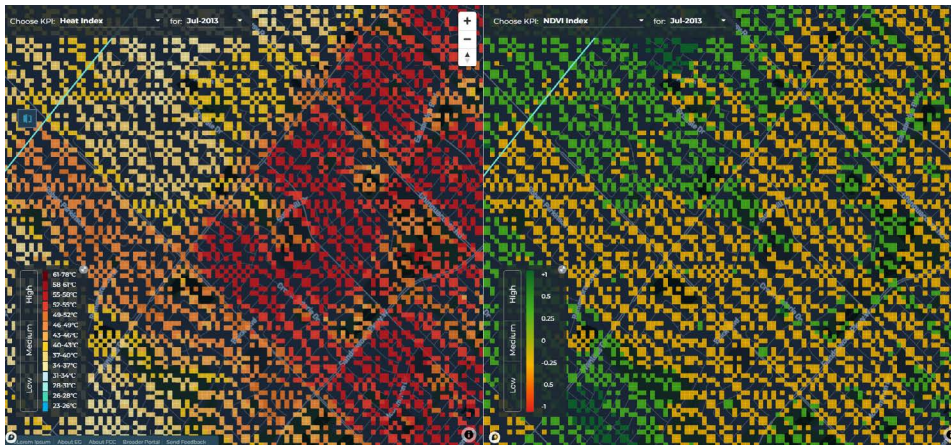
## CONSEILS

- ✓ Assurez-vous de délimiter et d'établir la portée de votre évaluation avant de débuter, en élaborant un plan sur la façon dont vous utiliserez les résultats. Tenez compte de la zone géographique, de l'étendue, des domaines d'intérêt, des secteurs et/ou des services.
- ✓ Tenez compte du risque dans un avenir immédiat et à long terme. Envisagez la possibilité d'utiliser l'évaluation des risques sur des échelles de temps variées, par exemple, une fois au cours des 3 à 5 prochaines années et une autre fois d'ici 30 ans.
- ✓ Priorisez l'évaluation des impacts sur les populations plus vulnérables, comme les adultes plus âgés, les petits enfants, les gens atteints de maladies chroniques, les personnes handicapées, les nouveaux arrivants, ainsi que les personnes habitant dans des zones dignes d'équité ou à faible revenu.
- ✓ Voyez l'environnement naturel comme un intervenant clé et examinez également les impacts à son niveau.
- ✓ Procédez à votre évaluation des risques dans un esprit de collaboration en prenant soin d'impliquer les intervenants et en tenant compte des approches descendantes et ascendantes.
- ✓ Planifiez la façon dont vous impliquerez les résidents et les autres groupes dans le processus. Voyez la [Trousse d'outils d'engagement public](#) d'Evergreen pour mieux comprendre l'implication des membres de la communauté dans votre projet.
- ✓ Embauche un consultant d'expérience et des experts en la matière pour faciliter l'évaluation des risques.
- ✓ Plus votre projet ou votre communauté est vaste ou complexe, plus vous voudrez procéder à une évaluation détaillée des risques et utiliser des informations quantitatives plus granulaires.
- ✓ Rappelez-vous que les risques n'existent pas de manière isolée et qu'ils sont souvent indépendants, alors qu'ils évoluent dans le cadre d'un système complexe. Il est important de tenir compte de votre situation globale sur le plan climatique.



### Évaluation du risque à Sault Ste. Marie<sup>9</sup>

Le Climate Risk Institute [L'Institut des risques climatiques] a collaboré avec la ville de Sault Ste. Marie, Ontario, afin de tenir des ateliers sur l'évaluation des risques en embauchant des employés de différents services. On a exploré les données sur les changements climatiques qui concernent la municipalité – soit les données passées, actuelles et projetées – ainsi que les impacts qui en résultaient. Les participants ont classé la probabilité des différents risques, ainsi que les conséquences (degré d'impact) sur les gens, de même que dans les catégories, comme l'économie, les finances, l'environnement et les services. Cette approche axée sur les données (qualitatives et quantitatives) a entraîné le classement des différents impacts, faisant ainsi ressortir les secteurs à risque prioritaires. Cette évaluation des risques jette de solides bases permettant aux services municipaux d'élaborer des plans d'avenir adaptés aux climats tout en procédant à des évaluations plus détaillées afin de gérer la santé et les urgences.



AU-DESSUS DE : Une vue de comparaison dans l'application de l'analyse thermique (à gauche) et de l'indice de végétation par différence normalisée (étendue de la végétation et santé de la végétation) dans la région de Peel.

### Intelligence artificielle pour une compréhension détaillée à Calgary

À Calgary, Alberta, une initiative innovatrice lancée en 2020 est actuellement en cours et exploite le pouvoir des données, des technologies, de l'apprentissage machine et de l'intelligence artificielle. Le projet [AI for the Resilient City](#) [L'intelligence artificielle pour la ville résiliente] est « un outil de solution climatique devant permettre aux intervenants des municipalités et du gouvernement de poser des gestes lors de phénomènes météorologiques extrêmes, comme des chaleurs extrêmes – afin de comprendre les parties de leurs municipalités, leurs communautés et leurs quartiers qui sont les plus touchées – et pour se doter des ressources et des outils de visualisation des données nécessaires pour en arriver à une solution dans la rue à l'intention des membres de la communauté qui sont les plus touchés – et connaître la façon de les aider », décrit Joshua Welch, agent de programme de l'équipe. En partenariat avec Evergreen et ses fondateurs, ce projet a donné lieu à la création d'une vision intégrée et à variables multiples de la ville, grâce à des sources de données variées, avec de fortes capacités de visualisation et d'analyse, et ce, tant en temps réel qu'avec des projections de scénarios pour l'avenir que les utilisateurs peuvent créer. Cela permet aux équipes municipales d'adaptation au climat et aux décideurs de prioriser les secteurs où les risques sont les plus élevés. Misant sur les succès du projet pilote réalisé à Calgary, les projets pilotes de la deuxième phase, qui font appel uniquement à des données de source ouverte, sont maintenant en cours dans les nouvelles communautés, incluant la région de Peel en Ontario, ainsi que dans trois municipalités. De nouvelles communautés peuvent être ajoutées à l'avenir.

**L'apprentissage machine** est une forme d'intelligence artificielle dans laquelle les ordinateurs utilisent des données et des algorithmes pour « apprendre » avec le temps, et ce, tout en améliorant la réalisation des tâches avec le temps et en imitant les méthodes d'apprentissage des humains.

<sup>9</sup> Climate Risk Institute. *Climate Change Risk Assessment-City of Sault Ste. Marie*. 2020, [https://saultstemarie.ca/Cityweb/media/Community-Services/GHG/Final-Report-Climate-Change-Risk-Assessment\\_SSM.pdf](https://saultstemarie.ca/Cityweb/media/Community-Services/GHG/Final-Report-Climate-Change-Risk-Assessment_SSM.pdf).

## Sources de données

Où pouvez-vous trouver des données afin de clarifier et valider vos risques, à une échelle appropriée (par exemple, à l'échelle de la région, de la municipalité, de la géographie locale, du quartier)? Tenez compte des données historiques, récentes et axées sur l'avenir. Voici quelques sources communes (et gratuites!) pour vous permettre de démarrer : communes (et gratuites!) pour vous permettre de démarrer :

- **Atlas du Canada:** Fait appel à la science du climat et à la cartographie en plus de raconter des histoires sur les changements climatiques au Canada. <https://climateatlas.ca/>
- **Canada Climate Change Data Portal:** [Portail de données sur les changements climatiques au Canada] : Accès facile et intuitif aux données climatiques les plus récentes au Canada à l'intention de tous les utilisateurs. <http://canadaccdp.ca/>
- **Données climatiques pour un Canada résilient:** Données climatiques à haute résolution pour aider les décideurs à bâtir un Canada plus résilient. <https://climateatlas.ca/>



## Principaux termes dans le domaine de l'évaluation des risques

Le **danger** est un événement ou un processus naturel pouvant avoir des répercussions néfastes sur les humains ou sur le monde naturel. Les communautés au Canada se retrouvent confrontées à un éventail de dangers en matière climatique, comme on peut le voir dans la matrice ci-dessous et ces dangers sont souvent reliés entre eux. Posez la question suivante : Quels sont les dangers auxquels votre communauté est confrontée? Quelles sont la durée, l'intensité, la saisonnalité et la portée géographique de chacun de ces dangers?

L'**impact** signifie les effets des changements actuels ou prévus dans le climat (dangers) sur les systèmes bâtis, naturels et humains. L'impact peut toucher la société (comme la santé, les déplacements, le travail et les besoins urgents), l'économie (comme la perte, l'assurance, la limitation des mouvements et la demande de biens), les systèmes physiques (comme les espaces publics et les infrastructures) et écologiques (comme les changements dans la répartition des espèces, le changement dans l'habitat

et les taux de survie), qui sont interreliés<sup>10</sup>. Posez la question suivante : Quels sont les impacts que ces dangers pourraient avoir sur votre communauté? Y a-t-il des secteurs ou des individus en particulier qui sont plus vulnérables en raison de la géographie, de l'environnement bâti et/ou de facteurs sociaux? À quel point les conséquences de chaque impact seraient-elles importantes ou graves pour votre communauté?

La **probabilité** signifie la probabilité que survienne un événement ou un danger. Posez la question suivante : Dans quelle mesure est-il probable que chacun de ces impacts se produise?

La **cote de risque** signifie l'évaluation finale du risque qu'on assiste à chaque danger et à chaque impact au sein de votre communauté, alors qu'on multiplie la probabilité par la gravité de la cote de risque. Plus le risque est élevé, plus il sera important que votre communauté pose des gestes dans ce domaine. Posez la question suivante : Quels impacts présentent la cote de risque la plus élevée?

<sup>10</sup> I.C.L.E.I. Canada, *Changing Climate, Changing Communities*, 15; CCME, *Pratiques exemplaires en matière d'évaluation des risques liés aux changements climatiques : Résumé*, 2021, <https://ccme.ca/fr/res/riskassessmentsummaryfrsecured.pdf>; MCCAC, *Climate Resilience Express*.

## Matrice d'évaluation des risques

Utilisez cette matrice pour réfléchir à tous les aspects du risque possible pour votre secteur de projet afin de déterminer le niveau de risque et les secteurs prioritaires. La matrice peut être déployée à différentes échelles – depuis un simple projet d'espace public jusqu'à une réflexion portant sur l'ensemble de votre municipalité ou votre région. Utilisez les meilleures données dont vous disposez afin de procéder à votre évaluation. Plus votre projet est complexe, plus vos données devraient être détaillées et robustes. Prenez une évaluation des risques axée sur l'avenir plus immédiat, comme les 10 à 15 prochaines années) et d'autres qui portent sur un avenir à plus long terme (comme les 20 à 50 prochaines années). Notez que le recours à la technologie pour soutenir votre évaluation des risques (comme on le mentionne dans la section suivante) peut compléter ou même remplacer certains aspects de la matrice.

IDENTIFIER ET DÉCRIRE TOUS LES DANGERS PRIORITAIRES	
Dangers possibles	Détails des impacts
Lesquels, parmi ces dangers graves ou à évolution lente (souvent interreliés), menacent votre communauté? Recueillez des données afin de vérifier.	Décrivez chaque danger et le genre d'impact qu'il pourrait avoir (sur les plans écologique, social, physique, économique) sur votre communauté (qui, où, quand). Que peut entraîner chaque danger?
<p><b>Chaleur extrême</b> (comme des vagues de chaleur prolongées, des dômes de chaleur et l'effet d'îlot de chaleur)</p> <p><b>Inondation</b> (p. ex., dans les rivières, sur le rivage, au printemps, en ville, eaux pluviales, court ou long terme)</p> <p><b>Sécheresse</b> (p. ex., désertification, saisonnière)</p> <p><b>Feux de friches</b> (p. ex., herbe, forêt, dans une municipalité ou même au-delà)</p> <p><b>Tempêtes plus intenses</b> (p. ex., glace, grêle, neige, pluie, pluie verglaçante, vent, orage, tornade)</p> <p><b>Mauvaise qualité de l'air/eau</b> (p. ex., en raison de feux de friches, du pollen, de la contamination)</p> <p><b>Glissements de terrain</b> (p. ex., causés par des précipitations extrêmes, des séismes)</p> <p><b>Changements dans les niveaux d'eau</b> (p. ex., élévation du niveau de la mer, variation du niveau dans les lacs)</p> <p><b>Toxines</b> (p. ex., augmentation de la toxicité attribuable aux polluants)</p> <p><b>Changements dans les écosystèmes</b> (p. ex., saisons plus chaudes, changements touchant les espèces et leur aire de distribution, augmentation du nombre de vecteurs (par exemple, Lyme)</p>	
<b>Autre</b> (veuillez décrire)	

## DÉTERMINER LA COTE DE RISQUE INHÉRENTE AUX DANGERS CRITIQUES

Dangers critiques	Probabilité	Gravité de l'impact	Cote de risque
Dressez la liste des dangers les plus critiques et chacun des impacts correspondants sur votre communauté, tels qu'ils sont énoncés ci-dessus.	1 = rare 2 = peu probable 3 = possible 4 = probable 5 = très probable	1 = insignifiant 2 = mineur 3 = modéré 4 = majeur 5 = extrême	<b>Probabilité x conséquence</b> <6 = faible 6 à 11 = moyen 11 à 19 = élevé >19 = extrême
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			

## Outils technologiques pour la collecte et la compréhension des données

On a assisté au cours des dernières années à l'émergence d'un éventail d'outils technologiques pour vous aider à mieux comprendre vos risques, à prévoir les défis futurs et à atteindre un niveau plus élevé de spécificité, de localisation et de qualité dans vos données sur les risques climatiques. L'utilisation de ces outils peut également contribuer à procurer une approche plus holistique et systémique en matière d'évaluation, d'interprétation et de projections afin de mieux comprendre les défis que réserve possiblement l'avenir. Tout cela peut améliorer la prise de décisions quant à la meilleure façon d'exploiter vos espaces publics pour augmenter ainsi votre résilience au climat. Ces outils font appel aux mégadonnées à des échelles différentes et provenant de sources différentes et permettent de les agréger et de les analyser rapidement pour des applications de nature descriptive, prédictive et parfois même prescriptive (diagnostique). Ils utilisent l'Internet à haute vitesse et déploient de nouveaux éléments dans les domaines, comme l'apprentissage machine, les algorithmes et l'intelligence artificielle. Dans certains cas, on peut également utiliser leur fonction en lien avec une action future dans le cadre de stratégies d'adaptation et d'atténuation en cours.

Revoyez les outils placés en surbrillance ci-dessous et choisissez ceux qui pourraient favoriser votre processus d'évaluation des risques.

OUTILS TECHNOLOGIQUES POUR L'ÉVALUATION DES RISQUES CLIMATIQUES <sup>11</sup>	
Outil technologique	Exemple
<b>Données socio-économiques</b> Les données provenant, par exemple, de sondages, nous informent sur les gens et les secteurs plus vulnérables sur le plan social, puisqu'ils ont souffert de manière disproportionnée des impacts négatifs des dangers liés aux changements climatiques.	À <a href="#">Windsor, Ontario</a> , on réalise présentement une étude à partir des données du recensement afin de mieux évaluer si et la façon dont les communautés vulnérables peuvent subir davantage les répercussions négatives des inondations que les autres, afin d'informer ainsi les actions futures.
<b>Capteurs environnementaux</b> De simples capteurs électroniques reliés à l'Internet sont utilisés pour surveiller en temps réel l'état d'un éventail de facteurs de risque liés au climat, pour faciliter les évaluations, ainsi que la surveillance continue et la préparation à faire face aux urgences.	Des <a href="#">capteurs</a> peuvent être utilisés pour surveiller la qualité de l'air (p. ex., le projet pilote dans le Canada atlantique et dans l'Ouest canadien), les marées, les niveaux d'eau (comme la surveillance en temps réel de l'aquifère peu profond Nouvelle-Écosse*, des gaz, des conditions météorologiques, de la glace (comme les projets pilotes dans l'Arctique), le bruit et plus encore. Les capteurs peuvent être montés sur la terre ferme, dans l'eau ou même sur des drones et d'autres appareils de surveillance. <i>*À noter : le contenu de ce lien est disponible seulement en anglais.</i>

<sup>11</sup> Sources include: Sotirios A. Argyroudis et al. « Digital technologies can enhance climate resilience of critical infrastructure. » *Climate Risk Management* 35(2022): 100387; Ressources naturelles Canada, « Le Canada dans un climat en changement : faire progresser nos connaissances pour agir » (site Web), <https://changingclimate.ca/>; UNFCCC (Secrétariat du changement climatique), *Technologies d'adaptation aux changements climatiques*, 2006, [https://unfccc.int/resource/docs/publications/tech\\_for\\_adaptation\\_06.pdf](https://unfccc.int/resource/docs/publications/tech_for_adaptation_06.pdf).



## OUTILS TECHNOLOGIQUES POUR L'ÉVALUATION DES RISQUES CLIMATIQUES<sup>11</sup>

Outil technologique	Exemple
<p><b>Technologies mobiles</b> Téléphones cellulaires (habituellement des téléphones intelligents), applications et connectivité cellulaire et à l'Internet qu'ils utilisent pour évaluer les risques liés au climat.</p>	<p>Le <a href="#">comté de Peterborough, Ontario</a> a déployé une application mobile pour faciliter la collecte, par le personnel, de données sur le patrimoine routier et sur son état afin d'évaluer l'impact d'une intensification des cycles de gel et de dégel sur son vaste réseau routier au printemps et à l'automne.</p>
<p><b>Drones et imagerie aérienne/par satellite</b> Des véhicules aériens sans pilote (UAV), appelés drones, sont utilisés pour recueillir des données photographiques, vidéo et autres à distance, ainsi que pour prélever des échantillons dans l'environnement. Les drones peuvent également contrôler des aéronefs pilotés sous l'eau, ainsi que des satellites pour recueillir à distance de l'information sur les changements climatiques, alors qu'on peut ensuite traiter les données en faisant appel à la photogrammétrie, à l'analytique et à des algorithmes pour contribuer ainsi aux évaluations, à la surveillance et aux projections des changements climatiques.</p>	<p>Les drones et les satellites sont utilisés pour évaluer différents facteurs, comme le couvert arboré, <a href="#">la santé des arbres</a>, <a href="#">l'érosion du rivage</a>, <a href="#">ainsi que pour surveiller les bassins hydrographiques</a>. À <a href="#">Victoria, Colombie-Britannique</a>, par exemple, on a utilisé l'imagerie au moyen de drones pour élaborer une carte en trois dimensions en cas de catastrophe dans le centre-ville. Ressources naturelles Canada possède des capacités en matière d'<a href="#">imagerie aérienne et par satellite</a>. <i>À noter : le contenu de ces liens – à l'exception de le dernier – est disponible seulement en anglais.</i></p>
<p><b>Cartographie au moyen du SIG (système d'information géographique)</b> Combinaison de données issues de sources variées pour les présenter sous forme de cartes numériques multidimensionnelles.</p>	<p><a href="#">Thompson, Manitoba</a>, on utilise le SIG pour atténuer les incendies de forêt, afin de mieux planifier les efforts de lutte contre les incendies et pour trouver des ressources en matière de prévention.</p>
<p><b>Tableau de bord numérique</b> Concept qui consiste à regrouper des flux de données différentes sur le climat à l'intérieur d'un site virtuel centralisé de manière à ce que tous les intervenants puissent avoir un point de vue centralisé de l'information en temps réel dans la région.</p>	<p>À <a href="#">Kelowna, Colombie-Britannique*</a>, la ville s'est dotée d'un tableau de bord qui montre les données en temps réel sur la neige accumulée, les niveaux des lacs et d'autres facteurs dans la zone exposée aux inondations. Ce tableau de bord peut être utilisé non seulement à des fins de planification, mais également dans le cadre des efforts d'adaptation. <i>*À noter : le contenu de ce lien est disponible seulement en anglais.</i></p>
<p><b><a href="#">Modèles d'évaluation intégrée*</a> (MÉI)</b> Combinaison de différents types de connaissances et de données afin de mieux comprendre la façon dont les facteurs naturels et humains se conjuguent et interagissent afin de mieux comprendre les risques climatiques, ainsi que les coûts-avantages des actions possibles dans des termes numériques. <i>*À noter : le contenu de ce lien est disponible seulement en anglais.</i></p>	<p>À <a href="#">Calgary, Alberta*</a>, on s'efforce de mieux comprendre l'effet des îlots de chaleur urbains à partir des données intégrées touchant les infrastructures urbaines, la population, la température et plus encore à l'échelle du quartier. Cette démarche aide à déterminer les « points chauds » afin d'informer les priorités, ainsi que pour établir des profils de risque communautaire pour chaque quartier. <i>*À noter : le contenu de ce lien est disponible seulement en anglais.</i></p>

<sup>11</sup> Sources include: Sotirios A. Argyroudis et al. "Digital technologies can enhance climate resilience of critical infrastructure." *Climate Risk Management* 35(2022): 100387; Natural Resources Canada, "Canada in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action" (website), <https://changingclimate.ca/>; UNFCCC (Climate Change Secretariat), Technologies for adaptation to climate change, 2006, [https://unfccc.int/resource/docs/publications/tech\\_for\\_adaptation\\_06.pdf](https://unfccc.int/resource/docs/publications/tech_for_adaptation_06.pdf).

## OUTILS TECHNOLOGIQUES POUR L'ÉVALUATION DES RISQUES CLIMATIQUES<sup>11</sup>

Outil technologique	Exemple
<p><b>Jumeaux numériques, modélisation et scénarios climatiques</b></p> <p>Des technologies numériques variées font leur apparition pour aider à créer au sein des communautés des modèles climatiques qu'il est possible de manipuler pour comprendre les scénarios actuels et futurs à partir des paramètres variables sur le climat et les mesures adoptées. La visualisation, l'interprétation et la simulation des données peuvent être impliquées. On utilise des données historiques et en temps réel (voir les exemples ci-dessus) en plus de déployer des algorithmes, l'intelligence artificielle et l'apprentissage machine pour des applications analytiques, prédictives et prescriptives à des échelles de temps différentes. À l'échelle la plus détaillée, par exemple, un jumeau numérique représente une réplique virtuelle des biens physiques, des procédés et des systèmes au sein d'une communauté.</p>	<p>Un <a href="#">nouveau projet</a>* est en cours à la grandeur du Canada afin de créer des cartes très précises en trois dimensions de 100 villes canadiennes pour favoriser ainsi les efforts ayant pour but d'atteindre la carboneutralité, alors que les villes de Windsor et Thunder Bay, Ontario se trouvent à l'avant-scène. La cartographie basée sur l'IA comprendra des éléments clés de l'espace public, comme les routes, les installations sportives, les voies navigables, les espaces verts et les trottoirs. On prévoit que ces éléments jetteront les bases d'un jumeau numérique pour ces villes afin de favoriser la prise de décisions axées sur les données dans le but de créer des communautés plus durables, sécuritaires et intelligentes.</p> <p><i>*À noter : le contenu de ce lien est disponible seulement en anglais.</i></p>
<p><b>Visualisation des données sur le climat</b></p> <p>Utilisation d'outils visuels pour convertir les données climatiques en visualisations faciles à comprendre, comme des cartes, des graphiques et plus encore.</p>	<p>Le <a href="#">visualiseur de données climatiques</a> offert par le gouvernement du Canada vous permet de visualiser les données sur le climat du pays à partir d'ensembles de données et de variables choisies.</p> <p>CBC News a récemment eu recours à <a href="#">l'analyse des données pour visualiser</a> qui habite dans les régions urbaines les plus chaudes de 17 villes canadiennes, démontrant ainsi puissamment les raisons pour lesquelles les gens à faible revenu et les immigrants sont les plus vulnérables.</p>

<sup>11</sup> Sources include: Sotirios A. Argyroudis et al. "Digital technologies can enhance climate resilience of critical infrastructure." *Climate Risk Management* 35(2022): 100387; Natural Resources Canada, "Canada in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action" (website), <https://changingclimate.ca/>; UNFCCC (Climate Change Secretariat), *Technologies for adaptation to climate change*, 2006, [https://unfccc.int/resource/docs/publications/tech\\_for\\_adaptation\\_06.pdf](https://unfccc.int/resource/docs/publications/tech_for_adaptation_06.pdf).

## MESURES D'ATTÉNUATION ET D'ADAPTATION

### Outil no 3 : Technologie du guide d'action en matière de résilience



Après avoir défini et clarifié les grandes priorités (voir l'outil no 2) et commencé à cartographier vos buts en matière de résilience climatique dans votre projet d'espace public, le temps est venu d'envisager des actions. Ces actions peuvent être principalement des efforts d'atténuation et/ou d'adaptation. « Les mesures d'atténuation aideront à éviter des situations qui sont impossibles à gérer. L'adaptation est essentielle afin de gérer l'inévitable. » En suivant le modèle de l'outil 1, vous voudrez choisir les actions qui correspondent à vos buts et vous efforcerez de réduire globalement le risque, les préjudices et les impacts attribuables aux changements climatiques.

Lorsqu'on envisage une action, il est important d'établir la priorité de vos options par rapport aux critères, et ce, tout en tenant compte des politiques et des programmes que vous avez déjà mis en place et de l'efficacité des politiques et des programmes. Cela devrait consister, entre autres, à tenir compte de l'efficacité avec laquelle ils vous aident à atteindre vos objectifs de résilience et à aborder les risques prioritaires, de la mesure dans laquelle ils sont réalisables et s'ils présentent des co-avantages positifs ou négatifs, ainsi que de la mesure dans laquelle vos intervenants les accepteront. Les co-avantages pourraient comprendre une responsabilité améliorée ou la mise en valeur du développement économique. En ce qui concerne les actions liées à l'adaptation, elles peuvent être axées sur la prévention, l'anticipation, la réponse ou l'accommodement.

Les actions touchant la résilience peuvent prendre plusieurs formes et varier des solutions axées sur la nature et des investissements dans les infrastructures aux solutions sociales et politiques. L'éventail de vos actions peut impliquer le gouvernement, le secteur privé et les résidents qui font chacun leur part. Quelques-unes de ces actions sont soulignées ici.

**L'atténuation des changements climatiques** comprend toute action ou réponse visant à réduire ou à prévenir les émissions de gaz à effet de serre ou à améliorer les pièges qui captent ou emmagasinent le carbone, et ce, habituellement en produisant des avantages à long terme.

**L'adaptation au climat** dans un contexte de changements climatiques implique toute mesure prise dans l'intention de réduire les effets négatifs des changements climatiques sur les systèmes bâtis, naturels et sociaux, de composer avec les conséquences ou de tirer profit des effets positifs.



## COMMENT AGIR: OPTIONS SOCIALES, RÉGLEMENTAIRES ET AXÉES SUR LA NATURE

Les communautés de partout au Canada adaptent et créent des espaces publics qui les aident à atteindre leurs buts vers un accroissement de leur résilience. Voici quelques exemples :

### Actions sociales, réglementaires et politiques

- La mise sur pied de centres de refroidissement/réchauffement lors de phénomènes météorologiques extrêmes, l'aménagement de postes de rafraîchissement et la prolongation des heures d'ouverture des piscines sont particulièrement importants pour les [plus vulnérables](#). (À noter : le contenu de ce lien est présenté en anglais.)
- Changement des politiques (comme les normes d'aménagement à faible impact, l'aménagement du territoire, les politiques financières), les plans et les règlements pour favoriser l'aménagement et la gestion d'espaces publics résistants au climat.
- Priorisation de la connaissance et de l'éducation à propos des risques (comme la chaleur, les inondations, les incendies) pour encourager le comportement souhaité.
- Les incitatifs axés sur un comportement durable.
- La mise à jour des plans et des directives en matière d'intervention d'urgence et d'évacuation.
- L'identification de ressources pour votre plan d'action.
- L'amélioration des modes de transport produisant moins d'émissions grâce au transport public, aux pistes cyclables, etc. ([voir la trousse d'outils d'Evergreen sur la mobilité dans les espaces publics](#))
- Mise en œuvre d'approches en matière de « croissance intelligente ».

### Actions basées sur la nature

- Plantation d'un nombre plus élevé d'arbres et de plantes indigènes pour accroître le refroidissement, gérer l'eau, améliorer la qualité de l'air, etc.
- Planting more trees and native plants to add cooling, manage water, improve air quality, etc.
- Ombrage, incluant des places où s'asseoir – pavage frais
- La conception de parcs et d'espaces ouverts pour favoriser le détournement et/ou la rétention des précipitations et du débit d'eau de manière à créer des éponges qui détournent l'eau des zones vulnérables. Des [écoles prêtes à faire face aux changements climatiques](#) et [l'écologisation des cours d'école](#) peuvent constituer des occasions uniques d'agir au profit de la résilience. (À noter : le contenu de ce lien est présenté en anglais.)
- Augmentation du nombre de surfaces perméables pour atténuer les effets des inondations, et retrait du pavage, si possible.
- Mesures proactives de prévention des incendies en procédant à des brûlages dirigés et en éclaircissant le combustible.
- Ajout de détails hydrographiques et d'espaces verts pour accroître le rafraîchissement.
- Choix d'espèces végétales qui résisteront aux réalités des climats futurs.
- Préservation et expansion des espaces ouverts, des zones humides, des aires boisées, des pâturages et des autres espaces verts critiques.

La technologie peut être un outil puissant qu'il est possible d'exploiter, en la combinant à d'autres actions, pour aider à adapter et parfois à atténuer les impacts des changements climatiques. Partant des technologies d'évaluation décrites dans l'outil no 2, on compte une panoplie de nouvelles applications technologiques pour aider à accélérer, à préciser et à approfondir les actions dans le domaine de la résilience au climat.

Ce **Guide d'actions technologiques pour assurer la résilience** présente un bref aperçu des nouvelles solutions technologiques que les communautés pourraient songer à utiliser dans le cadre de leur approche afin de créer des espaces publics plus résilients. On y souligne également les facteurs clés de réussite qu'il faut avoir à l'esprit au moment de déployer la technologie au cours de votre aventure vers une augmentation de la résilience. En parcourant ces éléments, votre communauté peut mieux se préparer à comprendre et à mettre des solutions technologiques en place dans vos espaces publics et à accroître la résilience au climat.

## CONSEILS

- ✓ Alors que vos actions peuvent viser à contrer les risques attribuables aux changements climatiques, elles peuvent également s'accompagner de co-avantages connexes pour votre communauté. Par exemple, ces actions peuvent réduire les inégalités, améliorer la biodiversité et accroître l'habitabilité.
- ✓ Au moment d'envisager les actions, prenez conscience des conséquences négatives possibles qu'elles peuvent entraîner et contrez l'impact prévu. Par exemple, l'utilisation d'un système d'alerte publique mobile peut venir exacerber encore davantage les impacts sur les populations vulnérables dont les connaissances numériques ou l'accès peuvent être limités.
- ✓ Efforcez-vous d'adopter une approche intégrée pour atteindre vos buts, alors que les différentes actions peuvent se compléter et s'améliorer mutuellement de manière à produire un impact positif plus grand.
- ✓ Assurez-vous de penser aux actions qui favoriseraient les problèmes graves, ainsi qu'un plus grand nombre de risques à long terme.
- ✓ Priorisez les actions à court, à moyen et à long termes pour les dangers graves et à évolution lente. Utilisez un système de classement structuré pouvant reposer sur la durabilité sociale, économique et environnementale, sur l'efficacité, les avantages et les co-avantages, ainsi que sur les coûts et sur la capacité de le mettre en œuvre.
- ✓ Établissez une ligne de référence pour mesurer les progrès et les changements par rapport aux résultats souhaités de chaque action.

### Tableau de bord numérique pour anticiper les risques à Kelowna

À Kelowna, Colombie-Britannique, qui se trouve en zone inondable, c'est-à-dire dans la vallée de l'Okanagan, la municipalité a créé un [digital dashboard](#) [tableau de bord numérique] pour surveiller les niveaux d'eau qui concernent sa communauté. Depuis 2016, le premier tableau de bord fournit de l'information en temps réel et on l'a maintenant étendu à la région. Partant des données recueillies par les capteurs de la ville et ceux des partenaires afin de surveiller les bassins hydrographiques, Kelowna va maintenant encore plus loin en faisant appel à l'apprentissage machine pour procéder à des analyses plus prédictives et des travaux de modélisation qui serviront à des fins de planification et d'intervention futures. On procède également au déploiement de drones pour surveiller les zones difficiles d'accès, les ruisseaux obstrués et plus encore pour recueillir un niveau plus élevé de détail sur les zones problématiques. La collaboration avec les vendeurs de technologies a contribué à renforcer les capacités internes pour vraiment exploiter la technologie afin de mieux faire face aux inondations et aux sécheresses à l'avenir. À l'intention des communautés qui sont intéressées par des projets comparables, Andreas Boehm, qui dirige cette initiative avec la communauté, a partagé certaines des choses qu'on doit garder à l'esprit, à commencer par les pilotes, en présentant clairement les résultats souhaités aux vendeurs et en adoptant un mode de réflexion axé sur la collaboration, et ce, à l'échelle régionale et entre les différents ministères.

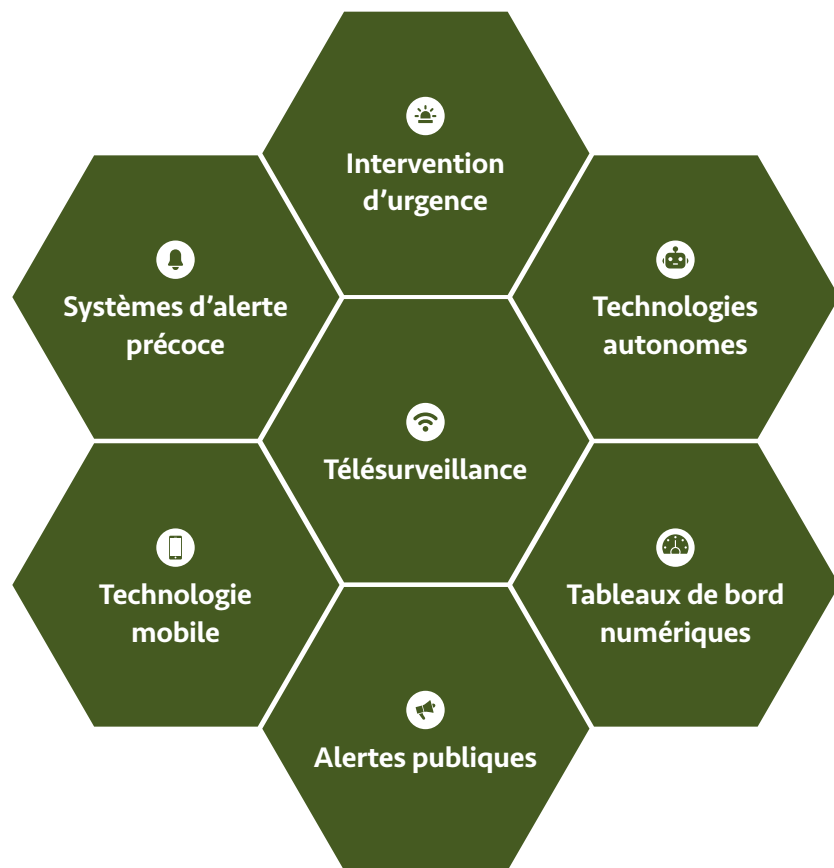
### Un portail chaleur-santé dans le sud du Québec

On a mis sur pied, dans le sud du Québec, un [portail interactif](#) comprenant des niveaux de données sur la chaleur-santé, les températures à la surface des terres et des alertes automatisées. Les couches comportent des renseignements importants, comme les centres de rafraîchissement, les cartes sur la végétation, ainsi que le désavantage socio-économique et l'accès à la climatisation que les utilisateurs peuvent choisir. Un outil de vulnérabilité au niveau de la zone de diffusion du recensement est également disponible et peut être paramétré par l'utilisateur.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Province de Québec, « Carte interactive », consultée le 10 décembre 2022, <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/ilots-de-chaleur-fraicheur-urbains-et-temperature-de-surface/re-source/82a3e8be-45d2-407e-8803-fcc994830fcc>.

## Options technologiques pour assurer la résilience<sup>14</sup>

Il existe des applications technologiques, qui sont parfois reliées entre elles, et qu'on peut envisager de déployer dans le cadre de votre plan d'action visant à créer une communauté plus résiliente. Les efforts d'atténuation, qui sont axés sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre et qui portent principalement sur les secteurs de l'énergie durable et des transports, ne seront pas compris ici, mais on y reviendra dans les autres troussees d'outils de cette série. Les exemples ci-dessous sont plutôt davantage axés sur les efforts d'adaptation et visent à inspirer et à catalyser la pensée créative pour votre plan d'action. Explorez ces options en compagnie de votre équipe et choisissez celle qui vous aidera à atteindre vos objectifs en matière de résilience.



### Télésurveillance

Les données en temps réel jouent un rôle essentiel dans le cadre de nombreuses stratégies d'adaptation et d'atténuation. Alors que certaines données peuvent s'obtenir facilement, comme les données météorologiques ou les données historiques, d'autres sont plus difficiles à se procurer. La télé-surveillance au moyen de capteurs environnementaux (comme des indicateurs de niveau d'eau, des capteurs de la qualité de l'air, etc.), de drones (par exemple, pour prendre des photos, des vidéos, procéder à un échantillonnage) et autres procureront des données précises en temps réel pour votre communauté, en misant sur des technologies, comme l'Internet et le téléphone cellulaire pour être plus efficaces. Les options à faible consommation de courant peuvent aider dans les zones où la largeur de bande est plus faible.

Voyez à quels niveaux se trouvent vos lacunes en matière de données et explorez les options pour mieux comprendre les indicateurs clés en lien avec vos zones à risque. Assurez-vous ensuite que les données recueillies grâce à la télé-surveillance sont accessibles au moyen d'autres applications technologiques. *real-time syndromic surveillance system (ACES), using GIS, that has time and space capabilities, to better monitor changes and trends in endemic health hazards, including extreme heat and air quality.*<sup>15</sup>

<sup>14</sup> Key sources used: SmartCity Press, "How Smart Cities Enable Extreme Weather Resilience", May 12, 2022, <https://smartcity.press/extreme-weather-resilience/>; Smart Cities Dive, "No city is immune to extreme weather, July 25, 2022, <https://www.smartcitiesdive.com/spons/no-city-is-immune-to-extreme-weather/627424/>.

## **Systèmes d'alerte précoce**

Puisez dans les données de surveillance afin de prévoir les niveaux de risque élevés, en particulier avant les phénomènes météorologiques extrêmes. Les signes précoces peuvent aider à déclencher des mesures d'urgence, des interventions et des alertes publiques. Les systèmes numériques robustes dotés de systèmes d'analyse perfectionnés peuvent aider à procurer une image plus claire du risque en temps réel et à évaluer rapidement les scénarios de réponse grâce à l'apprentissage machine et à l'IA. Par exemple, les capteurs qui mesurent la qualité de l'air peuvent montrer les niveaux de pollution dans certains endroits précis, procurant ainsi des renseignements détaillés sur la façon dont un incendie de forêt pourrait progresser au sein d'une communauté. Dans l'est de l'Ontario, une communauté sur quatre a mis en place un système de surveillance syndromique en temps réel basé sur le SIG qui présente des capacités temporelles et spatiales afin de mieux surveiller les changements et les tendances dans les risques endémiques pour la santé, incluant la chaleur extrême et la qualité de l'air.<sup>15</sup>

## **Intervention d'urgence**

Alors que des urgences surviennent en raison des risques liés aux changements climatiques, les communautés peuvent faire appel à la technologie pour aider les répondants à comprendre davantage de détails sur les zones à risque, se rendre rapidement là où ils doivent se trouver et réagir de manière efficace aux changements. Les [GPS tracking systems](#) [les systèmes de suivi par SIG] peuvent procurer une image en temps réel de l'état des routes et de l'endroit où se trouvent les véhicules d'intervention d'urgence comme les chasse-neige. Les technologies intelligentes peuvent optimiser les routes, alors que les réseaux intelligents peuvent alerter les services publics lorsque surviennent des pannes locales. Le comté de Perth en Ontario a mis en place un système municipal 511 qui fait appel aux données en temps réel afin d'informer les intervenants d'urgence de manière précise en temps réel.<sup>16</sup>

## **Alertes publiques**

Alors que les systèmes d'alerte précoce permettent de reconnaître les niveaux accrus de risque, des alertes publiques peuvent être déclenchées en vertu de seuils prédéterminés. Les communautés de partout au Canada émettent des alertes touchant la qualité de l'air, les chaleurs et les froids extrêmes, la qualité de l'eau, les feux de friches, l'humidité et plus encore, pour les aviser du risque et de la façon dont elles peuvent et devraient intervenir. À Gatineau, par exemple, on utilise la technologie pour évaluer le moment où l'on doit émettre des alertes-chaleur en se basant sur les données historiques et en temps réel dans leur région spécifique.

Une trousse d'outils sur la [Air Quality in Schools](#) [qualité de l'air dans les écoles] propose de partager l'information en temps réel sur la qualité de l'air par des moyens technologiques. Les données récentes et précises sur les conditions météorologiques locales sont essentielles pour cette solution qu'on a créée localement.<sup>17</sup>

## **Technologie mobile**

Le recours à la technologie mobile et aux téléphones intelligents peut jouer un rôle important dans les efforts que déploie une communauté pour s'adapter au climat. Les applications mobiles et les agents conversationnels peuvent faciliter les alertes publiques et le partage d'information pour aider ainsi à minimiser le risque. Par exemple, une communauté pourrait déployer une application sur le risque climatique ou l'envoi automatisé de messages sur le niveau des risques émergents, comme la chaleur ou les inondations, ainsi que de renseignements précis sur la manière de réagir. Les données sur les conditions, l'utilisation de photos et de descriptions des utilisateurs peuvent donner une meilleure idée de l'impact en fonction de l'emplacement en exploitant les données sur l'emplacement que renferment les téléphones. Le maintien des communications lors d'une urgence est essentiel pour les intervenants, alors qu'on encourage les résidents et les communautés à diversifier et à étendre l'accès à l'Internet grâce aux satellites, au cellulaire et à des lignes terrestres.

<sup>15</sup> Paul Kovacs et al., *Cities Adapt to Extreme Weather: Celebrating Local Leadership*, ICLR, 2018, 75-77, <https://www.iclr.org/wp-content/uploads/2018/12/cities-adapt-to-extreme-weather-update-web-site.pdf>.

<sup>16</sup> Kovacs et al., *Cities Adapt to Extreme Weather*, 88-92

<sup>17</sup> Sophie Guilbault et al., *Cities Adapt to Extreme Heat: Celebrating Local Leadership*, ICLR, 2016, 20-23, <https://www.iclr.org/wp-content/uploads/PDFS/cities-adapt-to-extreme-heat.pdf>.



### **Tableaux de bord numériques**

En consolidant et en intégrant les données provenant de sources et de services variés de manière à créer une représentation globale des risques actuels et prévus au sein d'une communauté, tous les intervenants peuvent avoir une image uniforme et plus claire des risques actuels, nouveaux et à venir. Les tableaux de bord numériques, qui sont parfois reliés à des systèmes d'alerte précoce, peuvent procurer des renseignements en temps réel à la fois simplifiés et dans un format visuel pour faciliter la prise de décisions. Une application de cartographie, tel le SIG, peut également aider à analyser les données environnementales et socio-économiques afin de mieux comprendre les impacts et les vulnérabilités possibles.

### **Technologies autonomes**

Les technologies qui reposent sur l'apprentissage machine ou sur l'IA commencent à peine à faire leur apparition dans le cadre de l'approche d'adaptation au climat pour les espaces publics. Les applications technologiques autonomes peuvent être utilisées pour faciliter n'importe quel genre de mesure d'adaptation dans un espace public. La technologie autonome peut, par exemple, utiliser les données provenant de capteurs mesurant l'état des vents, des rayons solaires ou de l'eau pour ajuster automatiquement les niveaux d'arrosage, recycler ou supprarecycler l'eau en fonction des besoins. Par exemple, dans le cadre [d'un ambitieux projet aux Pays-Bas](#), on fait appel à la technologie autonome pour gérer les débits d'eau dans les espaces publics conçus pour les absorber.

## Facteurs de la réussite technologique

Alors que vous vous apprêtez à déployer des solutions technologiques dans votre initiative de résilience climatique, réfléchissez à ces facteurs clés en compagnie de votre équipe pour assurer une expérience à la fois réussie et percutante :

Avez-vous adapté votre solution technologique à vos objectifs de résilience?

La fiabilité et la vitesse de votre Internet suffisent-elles pour prendre en charge la solution technologique?

Disposez-vous des capacités internes nécessaires pour mettre la solution en œuvre? Avez-vous une façon de la créer? Devrez-vous faire appel à une aide de l'extérieur?

Vos intervenants clés et vos décideurs sont-ils en faveur de cette mesure?

Vous êtes-vous entretenu avec d'autres pour tirer des leçons de leurs expériences?

Envisagez-vous de travailler en région?

Avez-vous tenu compte des obstacles à la mise en œuvre qui pourraient demander une intervention sociale ou de nature gouvernementale?

Élaborez-vous des protocoles et des directives sur l'utilisation de ce genre de technologie?

Avez-vous tenu compte de l'échéancier et du coût total de mise en œuvre (incluant les coûts d'immobilisation et de fonctionnement)?

Pouvez-vous compter sur un partenaire efficace (dans le domaine technologique) pour la mise en œuvre?

Savez-vous quel sera l'organisme responsable au sein de votre communauté?

Connaissez-vous la manière dont vous allez procéder pour favoriser des communications ouvertes et fréquentes et la collaboration au niveau des ministères et entre les intervenants?

Disposez-vous d'un moyen pour assurer la cybersécurité des données?

De quelle façon pouvez-vous renforcer les capacités, les compétences et le savoir institutionnel tout au long du projet?

---

*Vous venez de terminer la section consacrée aux outils communs de la Trousse d'outils des solutions technologiques pour assurer la résilience. Bravo! Votre communauté vient ainsi de franchir des étapes importantes pour optimiser la technologie dans le cadre de vos efforts pour accroître votre résilience au climat. Vous avez travaillé sur un plan en réagissant aux risques auxquels votre communauté se retrouve confrontée et vous pouvez maintenant mieux comprendre ces risques. Vous avez également exploré les options technologiques pour vous aider à comprendre vos risques et poser les gestes qui vous permettront de les gérer. Nous espérons que cette trousse d'outils vous a aidé à prendre les mesures qui vous aideront à atteindre vos objectifs de résilience – et nous sommes ravis de savoir où cela vous amènera alors que nous nous efforçons tous de vivre un avenir meilleur.*



Argyroudis, Sotirios A., Stergios Aristoteles Mitoulis, Eleni Chatzi, Jack W. Baker, Ioannis Brilakis, Konstantinos Gkoumas, Michalis Vousdoukas et al. « Digital technologies can enhance climate resilience of critical infrastructure ». *Climate Risk Management* 35 (2022): 100387, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212096321001169>.

Battisti, Alessandra, « Mapping Public Space: Activating Outdoor Climate Control » In *Activating Public Space: An Approach for Climate Change Mitigation*, édité par Alessandra Battisti et Daniele Santucci, 19-33, 2020, <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1543270/1543270.pdf>.

Bizikova L., T. Neale et I. Burton, *Canadian communities' guidebook for adaptation to climate change. Including an approach to generate mitigation co-benefits in the context of sustainable development*. Première Édition, 2008, [https://data.fcm.ca/documents/tools/PCP/canadian\\_communities\\_guidebook\\_for\\_adaptation\\_to\\_climate\\_change\\_EN.pdf](https://data.fcm.ca/documents/tools/PCP/canadian_communities_guidebook_for_adaptation_to_climate_change_EN.pdf).

CCME (Le Conseil canadien des ministres de l'environnement), *Guidance on Good Practices in Climate Change Risk Assessment*, 2021, <https://ccme.ca/en/res/riskassessmentguidancesecured.pdf>.

*Good Practices in Climate Change Risk Assessment: A Summary*, 2021, <https://ccme.ca/en/res/riskassessmentsummarysecured.pdf>.

Climate Risk Institute. *Climate Change Risk Assessment-City of Sault Ste. Marie*. 2020, [https://saultstemarie.ca/Cityweb/media/Community-Services/GHG/Final-Report-Climate-Change-Risk-Assessment\\_SSM.pdf](https://saultstemarie.ca/Cityweb/media/Community-Services/GHG/Final-Report-Climate-Change-Risk-Assessment_SSM.pdf).

Ebi, Kristie, Vidya Anderson, Peter Berry, Jaclyn Paterson, Anna Yusa, *Ontario Climate Change and Health Toolkit*, 2016, [https://www.health.gov.on.ca/en/common/ministry/publications/reports/climate\\_change\\_toolkit/climate\\_change\\_toolkit.pdf](https://www.health.gov.on.ca/en/common/ministry/publications/reports/climate_change_toolkit/climate_change_toolkit.pdf).

Gouvernement du Canada (Ressources naturelles Canada), « Canada in a Changing Climate: Sector Perspectives on Impacts and Adaptation », document consulté le 17 novembre 2022, <https://www.nrcan.gc.ca/climate-change/impacts-adaptations/canada-changing-climate-sector-perspectives-impacts-and-adaptation/16309>.

Guilbault, Sophie, Paul Kovacs, Leila Darwish, et Mikaela Cornella, *Cities Adapt to Extreme Heat: Celebrating Local Leadership*, ICLR, 2016, <https://www.iclr.org/wp-content/uploads/PDFS/cities-adapt-to-extreme-heat.pdf>.

Halifax Regional Council, *HalifACT-Acting on Climate Together: A Climate Action Plan for Halifax*, 2020, [https://www.halifax.ca/sites/default/files/documents/about-the-city/energy-environment/HRM\\_HaliFACT\\_vNew%20Logo\\_.pdf](https://www.halifax.ca/sites/default/files/documents/about-the-city/energy-environment/HRM_HaliFACT_vNew%20Logo_.pdf).

I.C.L.E.I. Canada, *Changing Climate, Changing Communities: A Guide and Workbook for Municipal Climate Adaptation*, document consulté le 17 novembre 2022, <https://icleicanada.org/project/changing-climate-changing-communities-guide-and-workbook-for-municipal-climate-adaptation/>.

Institute for Catastrophic Loss Reduction (ICLR), « Municipality », document consulté le 17 novembre 2022: <https://www.iclr.org/municipality/>.

Kovacs, Paul, Sophie Guilbault, Leila Darwish, et Mikaela Cornella, *Cities Adapt to Extreme Weather: Celebrating Local Leadership*, ICLR, 2018. <https://www.iclr.org/wp-content/uploads/2018/12/cities-adapt-to-extreme-weather-update-website.pdf>.

Lin, Brenda B, et al., « Integrating solutions to adapt cities for climate change », (The Lancet, Vol 5, juillet, 2021, p e479-e486A0), <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2542-5196%2821%2900135-2>.

Municipal Climate Change Action Centre (MCCAC), *Climate Resilience Express: A Community Climate Adaptation Planning Guide*, [https://mccac.ca/app/uploads/CRE\\_Planning-Guide\\_Final.pdf](https://mccac.ca/app/uploads/CRE_Planning-Guide_Final.pdf).



Ressources naturelles Canada, « Canada in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action » (site web), <https://changingclimate.ca/>.

Peinhardt, Katherine, « Public Spaces in an Era of Climate Change », *Project for Public Spaces*, le 22 avril 2018. <https://www.pps.org/article/public-spaces-in-an-era-of-climate-change>.

Pichola, Irene, Mahesh Kelkar et Mateusz Bratek, « Building climate-resilient cities – Exploring the five lenses of climate action », *Deloitte*, le 26 août 2021, <https://www2.deloitte.com/xe/en/insights/industry/public-sector/climate-resilient-cities.html>.

Prairie Climate Centre, « Climate Atlas of Canada », 2019, <https://climateatlas.ca/>.

Province de Québec, « Interactive Map », document consulté le 10 décembre 2022, <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/ilots-de-chaleur-fraicheur-urbains-et-temperature-de-surface/resource/82a3e8be-45d2-407e-8803-fcc994830fcc>.

SmartCity Press, « How Smart Cities Enable Extreme Weather Resilience », le 12 mai 2022, <https://smartcity.press/extreme-weather-resilience/>.

Smart Cities Dive, « No city is immune to extreme weather », le 25 juillet 2022, <https://www.smartcitiesdive.com/spons/no-city-is-immune-to-extreme-weather/627424/>.

UNFCCC (Climate Change Secretariat), *Technologies for adaptation to climate change*, 2006, [https://unfccc.int/resource/docs/publications/tech\\_for\\_adaptation\\_06.pdf](https://unfccc.int/resource/docs/publications/tech_for_adaptation_06.pdf).

Des ressources supplémentaires sur le changement climatique peuvent être trouvées ici: Gouvernement du Canada, site web, « Climate-related resources for local governments », <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/canadian-centre-climate-services/local-government-resources.html>.



L'**adaptation au climat** dans un contexte de changements climatiques implique toute mesure prise dans l'intention de réduire les effets négatifs des changements climatiques sur les systèmes bâtis, naturels et sociaux, de composer avec les conséquences ou de tirer profit des effets positifs.

L'**apprentissage machine** est une forme d'intelligence artificielle dans laquelle les ordinateurs utilisent des données et des algorithmes pour « apprendre » avec le temps, et ce, tout en améliorant la réalisation des tâches avec le temps et en imitant les méthodes d'apprentissage des humains.

L'**atténuation des changements climatiques** comprend toute action ou réponse visant à réduire ou à prévenir les émissions de gaz à effet de serre ou à améliorer les pièges qui captent ou emmagasinent le carbone, et ce, habituellement en produisant des avantages à long terme.

Les **changements climatiques** signifient les changements dans les conditions climatiques sur une longue période (décennies). Ces changements peuvent être attribuables à des causes naturelles ou humaines. Les changements surviennent dans la composition de l'atmosphère, où les gaz à effet de serre s'accumulent et restent emprisonnés.

Le **climat** signifie les conditions météorologiques moyennes dans un lieu sur une période donnée, souvent 30 ans. Il comprend les conditions météorologiques 'normales' et extrêmes dans un lieu particulier.

Un **danger** est un événement ou un processus naturel pouvant avoir des répercussions défavorables sur les humains ou sur le monde naturel.

L'**impact** Effets des changements actuels ou prévus dans le climat (dangers) sur les systèmes bâtis, naturels et humains.

Un **jumeau numérique** est une réplique virtuelle des biens physiques, des procédés et des systèmes au sein d'une communauté.

Un **phénomène météorologique extrême** est un événement météorologique rare (selon l'emplacement ou la saison), qui se déroule à l'extérieur du territoire normal compte tenu de l'emplacement. Tel est le cas, par exemple, des inondations, des vagues de chaleur et des tempêtes extrêmes.

La **résilience** décrit la capacité des personnes, des communautés et des institutions à concevoir et mettre en œuvre les solutions qui les permettent à s'adapter, croître et innover pour faire face aux perturbations et changements systémiques à venir.

La **résilience climatique** décrit la capacité de réagir afin de résister, de s'adapter, ou de composer avec les impacts des changements climatiques.

Le **risque** représente la probabilité qu'un événement survienne, incluant les conséquences et les impacts négatifs.

La **vraisemblance** signifie la probabilité que survienne un événement ou un danger.

<sup>18</sup> Définitions adaptées de ces sources: <https://icleicanada.org/wp-content/uploads/2019/07/Guide.pdf> (p. 9); <https://ccme.ca/en/res/riskassessmentguidancesecured.pdf> p. i-ii; p. A14.

[https://www.health.gov.on.ca/en/common/ministry/publications/reports/climate\\_change\\_toolkit/climate\\_change\\_toolkit.pdf](https://www.health.gov.on.ca/en/common/ministry/publications/reports/climate_change_toolkit/climate_change_toolkit.pdf)  
<https://icleicanada.org/wp-content/uploads/2019/07/Guide.pdf> ; [https://mccac.ca/app/uploads/CRE\\_Planning-Guide\\_Final.pdf](https://mccac.ca/app/uploads/CRE_Planning-Guide_Final.pdf)



[futurecitiescanada.ca/portal/fr/](http://futurecitiescanada.ca/portal/fr/)



Direction :



Principal partenaire technique :



Financé par :



Infrastructure  
Canada

Canada