

Bâtir des collectivités saines, équitables et résilientes aux changements climatiques

10 études de cas municipales

Présenté par :



Financé par :



Funded by
Financé par
Canada

Page titre

Citation :

Kim Perrotta MHSc¹, Gurleen Arora BHSc², Marie-Claude Allard MA³, et Dany Doiron PhD^{3,4,5}
2026. Bâtir des collectivités saines, équitables et résilientes aux changements climatiques - 10 études de cas municipales.

1 Canadian Health Association for Sustainability and Equity (CHASE).

2 Département de médecine des populations, Université de Guelph

3 Consortium canadien de recherche sur la santé environnementale en milieu urbain (CANUE).

4 Département de santé environnementale et santé au travail, Université de Montréal

5 Centre de recherche en santé publique (CRéSP)

Remerciements :

Nous souhaitons remercier les personnes qui ont pris le temps de partager leur expérience avec nous pour la création des vignettes d'études de cas incluses dans ce rapport, ainsi que nos réviseurs. Cela comprend :

- Shelly Rogers, gestionnaire de projet, Qualité de l'air et changements climatiques, Services de santé publique, Ville de Hamilton
- Martha Barwinsky, forestière municipale, Ville de Winnipeg
- Montréal - Claudia Atomei, conseillère en planification, Adaptation aux changements climatiques, Ville de Montréal
- Rachel Mallet, analyste géomatique de recherche en adaptation aux changements climatiques, Bureau de la transition écologique, Ville de Montréal
- Zoe Davis, gestionnaire principale de projet en résilience climatique, Bureau de la résilience climatique, Ville de Boston
- Dr Ian Smith, chercheur postdoctoral à l'Université de Boston
- Emily Zhang, gestionnaire de projet pour Space to Grow, Healthy Schools Campaign
- Kristina Hausmanis, gestionnaire principale de projet, Programme des rues vertes, Ville de Toronto
- Anisha Patel, gestionnaire de projet, Programme des rues vertes, Ville de Toronto
- Angela Danyluk, gestionnaire de l'adaptation aux changements climatiques et équité, Service de l'urbanisme, Ville de Vancouver
- Marie Dugué, chef de section, Planification et grands projets, Services de l'eau, Ville de Montréal
- Curtis Mei, gestionnaire par intérim, Ressources hydriques, gestion des actifs et planification des immobilisations, Ville de Peterborough
- Laura Keresztesi, coordonnatrice, Programmes de quartier et résidentiels, GreenUP
- Amanda Mongeon, Ph. D., CE, gestionnaire pour la Santé communautaire du Nord-Est, Santé publique de l'Ontario (membre du conseil d'administration de CHASE)
- Kristie Daniel, MSP, directrice, Programme des villes vivables, Health Bridge (membre du conseil d'administration de CHASE)
- Carol Mee, B. Sc. inf., M. Éd., ancienne gestionnaire, Santé publique de Toronto (membre du conseil d'administration de CHASE)

Notre bailleur de fonds :

Ce projet est réalisé grâce au financement du Fonds municipal vert de la Fédération canadienne des municipalités et du gouvernement du Canada.

Traduction et conception graphique :

Marie-Claude Allard

À propos de CANUE (canue.ca):

CANUE développe et fournit des données sur les expositions environnementales afin de soutenir la recherche en santé à travers le pays. CANUE développe également des outils web, notamment HealthyPlan.City, qui permettent aux utilisateurs de cartographier, d'analyser et de documenter la répartition des expositions environnementales et des inégalités environnementales dans les villes canadiennes.

À propos de CHASE (chasecanada.org):

Canadian Health Association for Sustainability and Equity (CHASE) est un organisme canadien à but non lucratif, dirigé et géré par des professionnels de la santé publique, qui fait la promotion des politiques publiques qui atténuent les changements climatiques et/ou augmentent la résilience climatique.

Date

Septembre 2026

Table des matières



I Introduction	p.5
II Changements climatiques, santé et équité en santé au Canada	p.8
III Chaleur extrême et inondations – Santé, équité et adaptation	p.10
1. Chaleur extrême – Santé, équité en santé et adaptation	
2. Inondations – Santé, équité en santé et adaptation	
IV Utiliser l'analyse géospatiale pour évaluer la vulnérabilité climatique	p.18
V Vignettes d'études de cas	p.19
1. Plan d'intervention en cas de canicule fondé sur l'équité de la ville de Hamilton	p.19
2. Stratégie forestière urbaine équitable de Winnipeg	p.23
3. Montréal face à la canicule : une solution verte et équitable	p.28
4. Toits blancs dans les quartiers défavorisés de Boston	p.33
5. Verdir les écoles défavorisées tout en prévenant les inondations à Chicago	p.39
6. Programme « Green Street » (rues vertes) fondé sur l'équité à Toronto	p.44
7. Gérer l'érosion côtière dans une optique d'équité à Vancouver	p.49
8. Gestion des eaux pluviales grâce aux parcs-éponges à Montréal	p.52
9. Les jardins pluviaux pour les propriétés privées à Peterborough	p.55
10. Fredericton mise sur les forêts nourricières pour renforcer sa résilience climatique	p.58
VI Thèmes et conclusions	p.61
Références	p.67
Crédits photos	p.72

I Introduction

Ce rapport présente dix études de cas municipales sur des mesures d'adaptation aux changements climatiques mises en œuvre au Canada et aux États-Unis. Élaboré grâce au financement de l'initiative Leadership local pour l'adaptation climatique de la Fédération canadienne des municipalités, ce rapport vise à appuyer le personnel municipal, les professionnels de la santé publique, les planificateurs et les partenaires communautaires en documentant des exemples concrets de mesures pouvant contribuer à bâtir des collectivités plus saines, plus équitables et plus résilientes aux changements climatiques.



Rôle des municipalités

Les municipalités jouent un rôle essentiel dans la protection de leurs résidents contre les événements liés au climat. Elles peuvent mettre en place des plans d'éducation et de communication, mobiliser la communauté et élaborer des plans d'urgence pouvant être mis en œuvre avant et pendant les événements extrêmes. Elles peuvent également élaborer des politiques, des programmes et des plans qui modifient l'environnement bâti; des initiatives qui rendent leurs collectivités plus résilientes aux événements liés au climat. Les municipalités sont également un élément clé pour atteindre des objectifs ambitieux en matière de réduction des gaz à effet de serre et de développement durable. Les co-bénéfices de l'atténuation et de l'adaptation aux changements climatiques se concrétiseront en grande partie dans les villes. En effet, il a été démontré que les politiques climatiques influencent la santé publique par différentes voies, notamment la réduction de la pollution atmosphérique ainsi que l'atténuation des effets des îlots de chaleur urbains et des inondations¹.

L'objectif de ce rapport est de partager des mesures d'adaptation climatique novatrices mises en œuvre par les municipalités, particulièrement celles qui ont été appliquées avec une perspective d'équité. Les vignettes d'études de cas présentées dans ce rapport visent à informer, à encourager et à soutenir le personnel municipal partout au Canada afin qu'il puisse s'inspirer de ces exemples et les adapter à son propre contexte.

Accent mis sur la chaleur extrême et les inondations

Les vignettes d'études de cas présentées dans ce rapport mettent en lumière des mesures d'adaptation climatique axées sur la chaleur extrême et les inondations, puisqu'il s'agit des principales menaces climatiques auxquelles sont confrontées les villes canadiennes. La plupart des cas traitent de mesures d'adaptation climatique visant à modifier l'environnement bâti afin d'accroître la résilience des communautés à la chaleur extrême et aux inondations. Ce type de mesures peut être appuyé par [HealthyPlan.City](https://www.healthypolicycity.com/), un outil géospatial développé par CANUE qui réunit des données environnementales et sociodémographiques pour aider les municipalités à repérer les secteurs urbains qui pourraient le plus bénéficier d'interventions d'adaptation climatique. Cela comprend les secteurs où les expositions liées au climat, comme un risque élevé de chaleur ou d'inondation, se superposent à des vulnérabilités sociales.

Mesures d'adaptation climatique incluses

Les vignettes d'études de cas incluses dans ce rapport portent sur différents types d'interventions qui peuvent être employées à l'échelle municipale pour faire face à la chaleur extrême et/ou aux inondations. Elles comprennent :

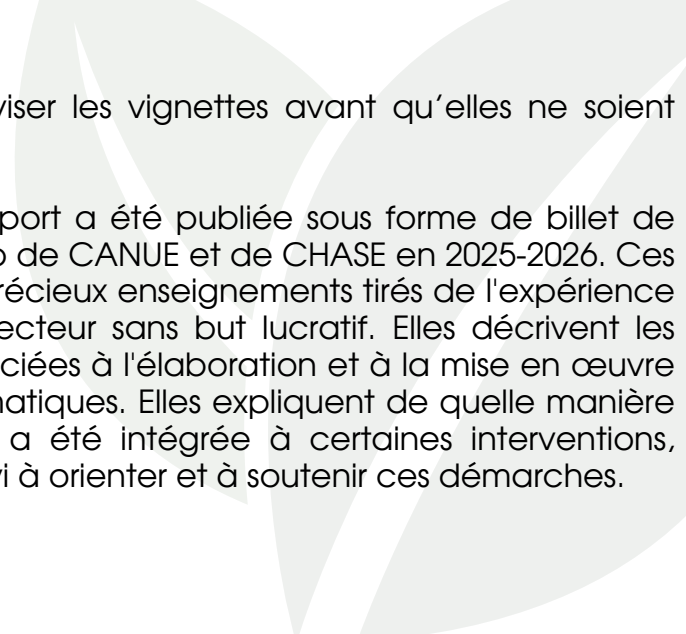
- Un projet de restauration du littoral à Vancouver, dont la conception s'appuie sur les savoirs autochtones;
- Une stratégie de canopée urbaine fondée sur l'équité à Winnipeg;
- Un programme d'alertes et d'intervention en cas de chaleur à Hamilton, fondé sur la mobilisation communautaire des populations susceptibles d'être davantage touchées;
- Un programme de rues vertes fondé sur l'équité à Toronto visant la gestion des eaux pluviales;
- Une stratégie de résilience à la chaleur axée sur l'équité, mise en œuvre à Montréal;
- Un programme de parcs éponges à Montréal visant à réduire les risques d'inondation;
- Un programme d'écoles vertes à Chicago qui réduit les risques d'inondation et les effets de la chaleur extrême, tout en améliorant les terrains scolaires dans des quartiers racisés et mal desservis;
- Un projet pilote de toits blancs à Boston destiné aux logements publics et aux installations communautaires non municipales qui desservent des populations vulnérables;
- Un projet de jardins pluviaux à petite échelle pour propriétés privées, promu par la Ville de Peterborough.
- Un projet pilote de plantation d'arbres fruitiers a été mis en place dans un parc situé dans un quartier de Fredericton, au Nouveau-Brunswick, où la population immigrée est en hausse.

Approche de mentorat entre pairs

Chaque vignette d'étude de cas s'appuie sur une entrevue avec un ou plusieurs membres du personnel municipal, et/ou un membre du personnel d'un organisme sans but lucratif qui collabore avec la municipalité. Le contenu des vignettes d'études de cas s'appuie également sur une analyse des rapports connexes.

Une approche de mentorat entre pairs a été adoptée pour les vignettes. Les membres du personnel ont ainsi été invités à :

- décrire la mesure d'adaptation climatique mise en œuvre, son objectif principal et tout cobénéfice qui y est associé;
- identifier le rôle de leur organisation et des autres organisations ayant participé à l'élaboration et la mise en œuvre de la mesure;
- expliquer si, comment et quel moment la communauté a été mobilisée dans le cadre du processus;
- indiquer si et de quelle manière les iniquités en santé et/ou les iniquités sociales ont été prises en compte; et
- présenter les défis rencontrés et les leçons tirées de leur expérience tout au long du processus.



Le personnel interviewé a eu l'occasion de réviser les vignettes avant qu'elles ne soient finalisées.

Chacune des vignettes présentées dans ce rapport a été publiée sous forme de billet de blogue, en français et en anglais, sur les sites Web de CANUE et de CHASE en 2025-2026. Ces vignettes d'études de cas rendent compte de précieux enseignements tirés de l'expérience du personnel municipal et de partenaires du secteur sans but lucratif. Elles décrivent les processus, les collaborations et les difficultés associées à l'élaboration et à la mise en œuvre de mesures d'adaptation aux changements climatiques. Elles expliquent de quelle manière et à quelles étapes une perspective d'équité a été intégrée à certaines interventions, montrent comment les outils géospatiaux ont servi à orienter et à soutenir ces démarches.

II Changements climatiques, santé et équité en santé

Les changements climatiques nuisent à la santé au Canada

Le Canada n'est plus à l'abri des effets néfastes des changements climatiques², qui ont déjà des répercussions importantes sur la vie des populations partout au pays. La hausse des températures et des sécheresses plus longues intensifient les feux de forêt, qui exposent désormais des millions de personnes à des niveaux élevés de pollution atmosphérique toxique³ et entraînent des coûts liés à la santé de 0,5 à 6,4 milliards de dollars chaque année⁴.

Les vagues de chaleur, devenues plus intenses, plus longues et plus fréquentes, exposent également des millions de personnes à des niveaux de chaleur dangereux et entraînent des conséquences mortelles pour bon nombre d'entre elles⁵. Les ouragans, les fortes pluies et les tempêtes de verglas, devenus eux aussi plus fréquents et plus intenses, causent des blessures, des décès et des déplacements de population, tout en endommageant les infrastructures et les bâtiments⁶. Les événements météorologiques extrêmes augmentent le risque de maladies d'origine alimentaire en perturbant les chaînes refroidissantes qui permettent de conserver les aliments réfrigérés ou congelés pendant l'entreposage et la distribution⁷. Les pluies intenses, la hausse du niveau de la mer, la fonte du pergélisol, la fonte rapide des neiges et les longues sécheresses augmentent le risque de contamination ou d'épuisement des réserves d'eau⁸.

La fonte du pergélisol, qui couvre 40 % de la superficie terrestre du Canada, menace l'intégrité des infrastructures et perturbe les routes de transport et l'accès à la nourriture dans les régions nordiques^{9/10}. Les changements climatiques modifient également l'aire de répartition et la transmission des agents infectieux. Ils ont déjà favorisé la propagation de certaines maladies infectieuses, comme la maladie de Lyme et le virus du Nil occidental¹¹. La sécurité alimentaire mondiale est déjà touchée par les changements climatiques, tout comme celle des communautés autochtones qui dépendent fortement des sources alimentaires traditionnelles¹².

Les changements climatiques nuisent également à la santé mentale des gens partout au Canada. Des études ont documenté des troubles de stress post-traumatique chez les personnes ayant vécu des événements météorologiques extrêmes, de l'anxiété et de la détresse chez de nombreuses personnes préoccupées par les changements climatiques. Un sentiment de perte et de deuil est également observé chez celles qui estiment que leur domicile, leur communauté et leur mode de vie ont été perturbés par les changements climatiques¹³.



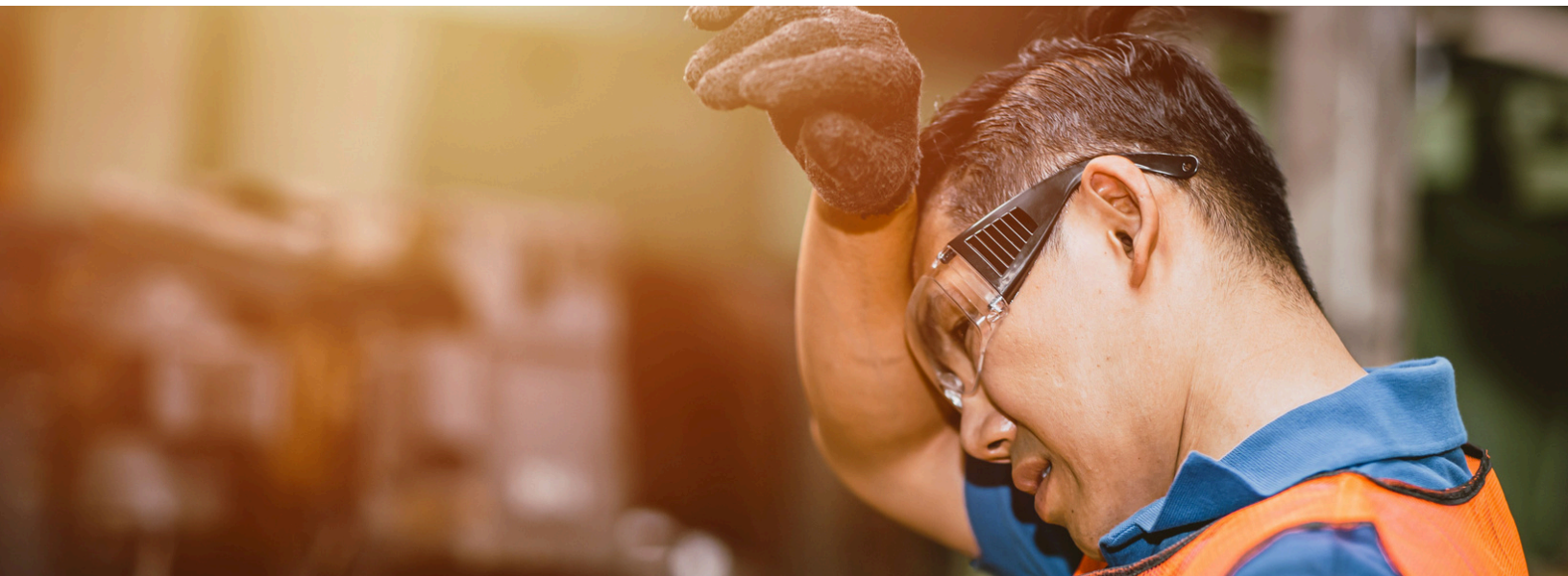
Les changements climatiques amplifient les iniquités en santé

Bien que les changements climatiques présentent des risques pour la santé de tous, ils présentent des risques plus importants pour certaines populations. Les jeunes enfants, les personnes âgées et les personnes ayant des problèmes de santé préexistants sont physiologiquement plus sensibles aux facteurs de stress environnementaux tels que la chaleur extrême et la fumée des feux de forêt, et sont donc plus susceptibles d'être touchés par les risques climatiques¹⁴.

D'autres populations sont plus susceptibles de subir les effets néfastes des changements climatiques en raison de conditions sociales et matérielles qui accroissent leur risque de développer des maladies aiguës ou chroniques et de mourir prématurément. Des facteurs tels que le niveau de revenu, la qualité du logement, le statut d'immigration, le genre, l'origine ethnique et l'accès aux soins de santé peuvent avoir un effet important et cumulatif sur la santé. Ces facteurs, souvent désignés comme les déterminants sociaux et environnementaux de la santé, sont eux-mêmes façonnés par des biais individuels et systémiques au sein de la société, notamment le racisme, le sexisme et le colonialisme¹⁵.

Les populations susceptibles d'être davantage touchées peuvent inclure les nouveaux arrivants au pays, les minorités visibles, les personnes autochtones, les personnes à faible revenu et les populations en situation d'itinérance. Elles courent un risque accru de subir les effets néfastes des changements climatiques parce que leur santé peut déjà être compromise par d'autres facteurs de stress, qu'elles peuvent être davantage exposées aux impacts climatiques tels que la chaleur extrême et les inondations et qu'elles disposent souvent de moins de ressources pour se protéger ou se rétablir à la suite de telles expositions. Ainsi, les changements climatiques peuvent amplifier les iniquités en santé déjà existantes chez ces populations¹⁶.

L'équité en santé existe lorsque chacun a une chance équitable d'atteindre un état de santé ou de bien-être optimal. Une approche de politique publique fondée sur l'équité en santé implique l'élimination des obstacles liés aux conditions sociales, économiques et/ou environnementales qui influencent les résultats de santé. Dans le domaine de l'adaptation et de la résilience climatiques, une telle approche exige d'accorder la priorité aux populations les plus susceptibles d'être touchées, ainsi qu'aux quartiers où elles vivent, dans la mise en œuvre de mesures visant à atténuer les impacts des changements climatiques et à accroître la résilience climatique¹⁷.



III Chaleur extrême et inondations

1. Chaleur extrême – Santé, équité en santé et adaptation

Définir les épisodes de chaleur extrême

Les épisodes de chaleur extrême, souvent appelés vagues de chaleur, se caractérisent par des périodes prolongées de températures anormalement élevées par rapport aux moyennes historiques d'un lieu donné. Ces épisodes peuvent durer de quelques jours à plusieurs semaines¹⁸. Il n'existe aucun critère universel pour définir les épisodes de chaleur extrême, car les impacts sur la santé liés à la chaleur dépendent en partie des températures auxquelles les populations sont habituées. Environnement et changement climatique Canada a recensé 25 régions différentes à travers le Canada et a élaboré des critères d'avertissement de chaleur pour chaque région en collaboration avec les gouvernements provinciaux et territoriaux¹⁹.

Risques pour la santé liés à la chaleur

La chaleur extrême peut provoquer la déshydratation, l'hyperthermie, l'épuisement par la chaleur et le coup de chaleur, qui peut mettre la vie en danger. Elle peut également aggraver des maladies chroniques préexistantes telles que les maladies respiratoires, cardiovasculaires, cérébrovasculaires, rénales et neurologiques, le diabète et les troubles de santé mentale, ce qui peut entraîner des décès. Les taux de mortalité tendent à augmenter avec la durée et l'intensité des épisodes de chaleur extrême. La mortalité liée à la chaleur est également influencée par l'humidité, les températures nocturnes, le comportement et les mesures d'adaptation²⁰. La chaleur extrême a également été associée à des problèmes de grossesse, tels que les fausses couches, ainsi qu'à une augmentation des comportements agressifs et des crimes violents et non violents²¹.

Impacts de la chaleur sur la santé au Canada

Les épisodes de chaleur extrême ont entraîné une augmentation importante du nombre d'appels aux services ambulanciers et des taux de mortalité dans plusieurs communautés à travers le Canada. Par exemple, le nombre d'appels d'ambulance a augmenté de 12 % lors d'événements de chaleur extrême à Toronto en 2005, 2006 et 2010²², et de 11 à 23 % dans différentes régions du Québec en 2018²³. Une analyse des taux de mortalité dans 26 villes canadiennes a révélé que les épisodes de chaleur extrême peuvent augmenter les taux de mortalité de 2 à 13 %²⁴ en moyenne. Une étude portant sur 815 décès liés à la chaleur survenus en Colombie-Britannique entre 1986 et 2010 a révélé que les taux de mortalité augmentaient de 4 à 19 % le lendemain d'un épisode de chaleur extrême et de 2 % à 19 % au cours de la semaine suivant cet épisode²⁵.

L'exposition à la chaleur extrême augmente

De nombreuses communautés au Canada font face à un nombre élevé de journées extrêmement chaudes depuis des décennies. Entre 1976 et 2005, le nombre annuel moyen de journées très chaudes était de 25 à Kamloops, de 10,9 à Saskatoon, de 11 à Winnipeg, de 12,2 à Toronto et de 8,2 à Montréal. En raison des changements climatiques d'origine



humaine, les épisodes de chaleur extrême augmentent en fréquence, en intensité et en durée. En 2025, par exemple, des avertissements de chaleur ont été émis pendant 29 jours à Toronto ²⁶. Au cours des deux prochaines décennies, on prévoit que les communautés à travers le pays verront le nombre annuel de journées très chaudes doubler en raison des changements climatiques ²⁷.

Populations vulnérables à la chaleur

Comme indiqué précédemment, certaines populations sont plus susceptibles de subir les effets néfastes de la chaleur extrême. Les femmes enceintes, les très jeunes enfants, les personnes âgées, les personnes atteintes de maladies chroniques, celles qui prennent certains médicaments prescrits ou non prescrits, et celles qui pratiquent une activité physique intense présentent un risque accru pour des raisons physiologiques. D'autres populations sont plus susceptibles d'être touchées en raison de circonstances sociales et matérielles qui accroissent leurs risques pour la santé. Elles peuvent également être davantage exposées à la chaleur extrême parce qu'elles ne disposent pas de l'information, des ressources financières, des capacités physiques et/ou du pouvoir d'agir nécessaire pour s'en protéger. Ces populations peuvent notamment comprendre les personnes en situation d'itinérance, celles à faible revenu, les personnes socialement isolées ou ayant des limitations de mobilité, les travailleurs en plein air et les travailleurs migrants ²⁸.



Les îlots de chaleur urbains augmentent les risques pour la santé

Les îlots de chaleur urbains sont des communautés, ou des secteurs au sein de communautés, qui connaissent des températures de l'air plus élevées en raison d'une végétation moins abondante, d'une plus grande présence de surfaces qui absorbent la chaleur, comme l'asphalte, et de surfaces imperméables, comme le béton. Dans de nombreux grands centres urbains en Amérique du Nord, les températures sont généralement de 1 à 3 °C plus élevées que dans les zones rurales environnantes. Ces températures plus élevées, particulièrement la nuit, peuvent amplifier les risques pour la santé des résidents urbains ²⁹.

Les îlots de chaleur urbains ont été associés à une augmentation des impacts de la chaleur sur la santé. Par exemple, à Toronto, une étude a révélé que, pendant les épisodes de chaleur extrême, le nombre d'appels aux services d'urgence était 18 fois plus élevé dans les quartiers comptant peu d'arbres que dans les quartiers ayant une canopée supérieure à 70 % ³⁰. À Montréal, les taux de mortalité attribuables aux maladies respiratoires étaient de 1,4 à 14 fois plus élevés dans les îlots de chaleur urbains, où les températures étaient de 6 à 8 °C supérieures et les concentrations d'ozone troposphérique plus élevées que dans les secteurs plus frais de la ville ³¹.

Les populations à faible revenu : davantage à risque

Les personnes à faible revenu sont plus susceptibles de vivre dans des logements mal isolés, mal ventilés et dépourvus de climatisation. Plusieurs études ont également révélé qu'elles sont plus susceptibles d'habiter dans des quartiers moins arborés, où la végétation est moins abondante et les températures plus élevées ³². Par exemple, une étude menée en 2020 à Toronto, Montréal et Vancouver a révélé que les quartiers présentant une plus faible défavorisation matérielle étaient plus susceptibles d'être très propices à la marche, d'afficher de plus faibles niveaux de pollution atmosphérique et d'offrir davantage de verdure. À l'inverse, les quartiers fortement défavorisés étaient plus susceptibles d'être moins propices à la marche, de présenter des niveaux plus élevés de pollution atmosphérique et de disposer de moins de verdure. Les auteurs ont conclu qu'un accès inéquitable aux espaces verts et à la verdure peut amplifier les impacts négatifs de la chaleur extrême chez les populations matériellement défavorisées ³³.

Taux de mortalité plus élevés chez les populations vulnérables

Le dôme de chaleur qui s'est installé sur la Colombie-Britannique en juin 2021 a entraîné 619 décès prématurés dans toute la province; 98 % de ceux-ci sont survenus à l'intérieur ³⁴. Les chercheurs qui ont étudié cet événement ont estimé que les températures intérieures avaient atteint 30 à 40 °C cette semaine-là, avec peu de répit durant la nuit, car les températures extérieures restaient élevées et peu de logements étaient climatisés ³⁵.

Le nombre de décès dans la communauté a augmenté de 440 % pendant le dôme de chaleur, avec des taux de mortalité beaucoup plus élevés chez les personnes âgées (c'est à dire de 65 à 74 ans) ainsi que les personnes à faible revenu. Le taux de mortalité chez les populations défavorisées sur le plan matériel et social (28,1 %) était maintes fois plus élevé que celui des populations favorisées sur le plan matériel et social (6,1 %). Les taux de mortalité étaient également plus élevés dans les logements sans climatisation, dans les quartiers moins végétalisés et à forte densité de bâtiments, ainsi que dans les quartiers plus éloignés des plans d'eau et situés à proximité des grands axes routiers ³⁶.

L'Institut climatique du Canada a estimé que le dôme de chaleur a coûté 12 millions de dollars au système de santé et a généré 5,5 milliards de dollars en coûts liés à la santé ³⁷.

Évaluer la vulnérabilité à la chaleur et de ses effets sur la santé

La vulnérabilité d'une communauté aux maladies et aux décès liés à la chaleur dépend de divers facteurs :

- le climat régional et la nature de l'environnement bâti;
- l'état de santé de la population;
- les conditions sociales et matérielles des populations au sein de la communauté;
- la connaissance qu'a la communauté des risques de la chaleur pour la santé et des mesures de protection pouvant être adoptées;
- la solidité des réseaux sociaux et des mécanismes de soutien;
- les actions mises en œuvre par la communauté pour protéger ces populations vulnérables contre les préjudices ³⁸.

Bien que les données sanitaires, l'expertise professionnelle et la mobilisation communautaire constituent des éléments essentiels de l'évaluation de la vulnérabilité d'une communauté à la chaleur et à ses effets sur la santé, les outils géospatiaux peuvent aider à repérer les quartiers d'une communauté qui connaissent les températures les plus élevées, où se concentrent une ou plusieurs populations vulnérables, ou encore où se trouvent des ressources et des services qui renforcent la capacité d'adaptation de la communauté ³⁹.

Améliorer la résilience à la chaleur

Les gouvernements municipaux, provinciaux et territoriaux peuvent améliorer la résilience à la chaleur dans leurs communautés en :

- mettant en œuvre des systèmes d'alerte et d'intervention en cas de chaleur, conformément aux recommandations de Santé Canada, en accordant une attention particulière aux besoins des populations susceptibles d'être davantage touchées;
- sensibilisant les résidents aux moyens de réduire les températures intérieures grâce à des mesures de conception passive, telles que l'isolation des toits et des murs, les auvents de fenêtres et les toits blancs à surfaces réfléchissantes, ainsi que par des moyens mécaniques comme les climatiseurs et les thermopompes;
- mettant en place des programmes de rénovation visant à accroître la résilience à la chaleur et l'accès au rafraîchissement dans les logements et les ménages à faible revenu;
- augmentant la végétation sur les propriétés municipales, le long des axes de transport et dans les parcs, en accordant la priorité aux îlots de chaleur urbains où se concentrent des populations vulnérables;
- élaborant des politiques et des plans qui :
- favorisent l'intégration de la ventilation naturelle et des plans d'eau dans l'aménagement urbain à l'échelle locale et régionale;
- réduisent les surfaces absorbant la chaleur, comme l'asphalte;
- encouragent l'utilisation de surfaces réfléchissantes, comme les toits blancs;
- encouragent le verdissement des bâtiments, des propriétés privées et des espaces publics;
- réduisant la production de chaleur résiduelle des bâtiments et des véhicules par la promotion de l'efficacité énergétique, des énergies renouvelables, des technologies électriques, et des modes de transport actifs ^{40 41}.

2. Inondations – Santé, équité en santé et adaptation

Le coût élevé des inondations au Canada

Les inondations constituent l'événement météorologique extrême le plus fréquent et le plus coûteux au Canada. Un grand nombre des plus grandes villes du Canada sont situées dans des zones à risque élevé d'inondation. Selon les estimations, les inondations touchant les

Le dôme de chaleur de 2021 en Colombie-Britannique a coûté 12 millions de dollars au système de santé et a généré 5,5 milliards de dollars en coûts liés à la santé.

habitations entraînent des coûts annuels de 2,9 milliards de dollars. Ce montant n'inclut pas le coût des dommages causés aux infrastructures, telles que les routes, les ponts et les conduites d'eau. Près de 90 % de ces coûts liés aux habitations sont associés aux 10 % des habitations présentant le risque le plus élevé ⁴².

Sans intervention, les coûts des dommages causés par les inondations au Canada pourraient quintupler au cours des prochaines décennies, en raison de plusieurs facteurs. Premièrement, le risque d'inondation devrait augmenter considérablement, car tous les types d'inondations augmentent en fréquence et en gravité en raison du réchauffement climatique. Deuxièmement, l'exposition aux inondations devrait augmenter partout au pays à mesure que continue de croître la construction de bâtiments, d'actifs et d'infrastructures continue de croître dans les zones à risque élevé. Enfin, les réalités démographiques, les systèmes de gouvernance et les attitudes coloniales ont fait en sorte que certaines populations vulnérables, en particulier les communautés autochtones, ne disposent pas des politiques ou des ressources nécessaires pour réduire les effets néfastes des inondations ⁴³.

Évolution des tendances en matière d'inondation

Les données indiquent que les précipitations annuelles moyennes au Canada ont augmenté de 20 % entre 1948 et 2012, avec une hausse plus marquée dans le Nord. On prévoit qu'autant les précipitations extrêmes que les précipitations annuelles moyennes augmenteront dans les années à venir en raison des changements climatiques ⁴⁴.

L'expérience montre que les précipitations intenses de courte durée, soit 24 heures ou moins, peuvent provoquer des inondations qui endommagent les infrastructures locales, tandis que les précipitations intenses de longue durée (c'est à dire s'étendant sur plusieurs jours) peuvent causer des inondations qui endommagent les infrastructures d'une vaste région. Avec l'évolution des tendances de précipitations au Canada, on prévoit que les inondations liées aux précipitations pluviales augmenteront, tandis que les inondations liées à la fonte des neiges diminueront. Les zones urbaines devraient connaître davantage de débordements et de crues soudaines, tandis que les côtes orientale, occidentale et nordique du Canada devraient connaître une hausse du niveau de la mer et une augmentation des ondes de tempête ⁴⁵.



Les inondations constituent l'événement météorologique extrême le plus fréquent et le plus coûteux au Canada. Les inondations touchant les habitations au Canada coûtent 2,9 milliards de dollars par année.

Types d'inondations

Il existe plusieurs types d'inondations. Les inondations fluviales se produisent lorsque le niveau d'une rivière, d'un ruisseau ou d'un cours d'eau dépasse ses berges, faisant déborder l'eau sur les terres environnantes. Les inondations pluviales se produisent lorsque de fortes précipitations dépassent la capacité d'absorption du sol ou des réseaux de drainage des eaux pluviales. Les inondations côtières se produisent lorsque le niveau de la mer dépasse celui des terres ou submerge les infrastructures de protection du littoral. Les inondations peuvent être causées par de fortes précipitations, une fonte rapide des neiges, des embâcles de glace ou, dans les zones côtières, par la hausse du niveau de la mer et les ondes de tempête ⁴⁶.

Risques pour la santé liés aux inondations au Canada

Les inondations peuvent affecter la santé et la vie des gens de manière directe et indirecte. Elles peuvent entraîner des blessures et des décès par noyade, hypothermie et électrocution, tant pendant l'inondation que pendant la période de rétablissement et de nettoyage. Elles peuvent également provoquer des pannes de courant pouvant entraîner des maladies d'origine alimentaire, l'hypothermie et l'intoxication au monoxyde de carbone. Toutefois, les blessures et les décès directement attribuables aux inondations ne représentent qu'une faible part de leurs conséquences sur la santé. Un nombre beaucoup plus important de personnes est touché par les risques indirects ⁴⁷.



Les inondations peuvent contaminer l'eau potable et de surface avec des agents biologiques ou chimiques entraînant des maladies ou des intoxications d'origine hydrique. Les eaux stagnantes créées par les inondations peuvent favoriser l'apparition de maladies d'origine hydrique et vectorielle, ainsi que d'autres maladies infectieuses. De plus, les bâtiments inondés peuvent devenir des terrains propices aux agents fongiques, aux moisissures et aux bactéries pouvant causer des allergies, de l'asthme et d'autres maladies respiratoires. En outre, le traumatisme, le déplacement, les pertes financières et l'incertitude découlant des inondations peuvent avoir un impact négatif sur la santé mentale, et contribuer à l'apparition de stress post-traumatique, d'anxiété, de dépression et d'idées suicidaires ⁴⁸.

Populations à plus grand risque en cas d'inondation

Les adolescents, les jeunes adultes dans la vingtaine et les personnes de plus de 60 ans semblent présenter un risque accru de blessures et de décès lors d'événements d'inondation, comparativement à la population générale. De plus, les personnes ayant des problèmes de santé préexistants, notamment une maladie cardiovasculaire ou des problèmes de santé mentale, celles qui nécessitent des médicaments pour maintenir leur état de santé, et celles ayant des limitations de mobilité sont également plus susceptibles de subir des conséquences graves lors de tels événements ⁴⁹.

Les personnes sans assurance vivent une détresse psychologique plus importante pendant et après une inondation. Elles sont aussi beaucoup plus susceptibles de vivre avec de faibles revenus que la population générale. Les personnes vivant dans des communautés rurales ou éloignées à faible revenu peuvent être exposées à des risques accrus liés aux inondations côtières lorsque leurs communautés ne disposent pas des ressources nécessaires pour s'y préparer ou s'en rétablir. De plus, de nombreuses communautés autochtones présentent un risque accru de maladies d'origine hydrique liées aux fortes précipitations, car elles ne disposent pas du financement nécessaire pour assurer un accès fiable à une eau potable salubre à leurs résidents, même dans les meilleures conditions ⁵⁰.

Des études menées dans d'autres pays ont révélé que les communautés socialement vulnérables sont exposées de manière disproportionnée aux inondations et sont plus durement touchées par leurs impacts. Dans le contexte des inondations, les populations vulnérables sont celles dont les circonstances limitent leur capacité à se préparer, à réagir et à se rétablir face à une inondation ⁵¹.

Évaluer les risques d'inondation

Lors de l'évaluation des impacts des inondations sur une communauté, il est important de tenir compte de trois variables interreliées : le risque d'inondation, l'exposition des personnes et des actifs, ainsi que leur vulnérabilité aux effets des inondations ⁵².

Résilience climatique face aux inondations

Afin d'accroître la résilience des communautés face aux risques et aux coûts croissants associés aux inondations, les gouvernements municipaux et provinciaux/territoriaux peuvent :

- veiller à la mise en place de systèmes de prévision et d'alerte aux inondations, ainsi que de plans de gestion des inondations;
- fournir aux résidents des informations sur les mesures simples qu'ils peuvent prendre pour réduire les risques d'inondation des sous-sols;

- collaborer avec des partenaires communautaires pour promouvoir des mesures de résilience aux inondations auprès des résidents;
- intégrer des mesures de résilience aux inondations dans la gestion et la planification financière des actifs publics;
- fournir des cartes de risque d'inondation à jour par l'entremise d'un portail en ligne gratuit;
- mettre en place des programmes de financement pour soutenir les travaux de rénovation résidentielle favorisant la résilience aux inondations;
- adopter les meilleures pratiques en matière de résilience aux inondations dans les politiques et les plans qui orientent et réglementent l'aménagement du territoire et la planification des transports ⁵³;
- investir dans des infrastructures de protection contre les inondations, telles que des murs anti-inondation et des solutions fondées sur la nature, qui peuvent réduire les risques associés aux inondations ⁵⁴;
- restreindre les nouveaux aménagements dans les zones à haut risque d'inondation;
- soutenir la relocalisation des résidents et des communautés établis dans des zones à haut risque d'inondation;
- élaborer des régimes ou des programmes d'assurance qui couvrent les personnes et les communautés susceptibles d'être davantage touchées qui n'ont pas les moyens de souscrire une assurance contre les inondations ^{55 56 57}.



IV Utiliser des outils géospatiaux pour évaluer la vulnérabilité climatique

Contexte municipal

Chaque municipalité connaît des caractéristiques géographiques, des projections climatiques et des iniquités socio-économiques qui lui sont propres et qui nécessitent des solutions d'adaptation aux changements climatiques adaptées au contexte local. En tant qu'ordre de gouvernement le plus près des communautés, les municipalités sont particulièrement bien placées pour mettre en œuvre des stratégies d'adaptation climatique qui tiennent compte des réalités locales et des besoins de la communauté afin de renforcer la résilience climatique. Les plans d'adaptation climatique sont plus efficaces lorsque les municipalités mobilisent leurs communautés pour cerner les risques pour la santé, établir les priorités communautaires et déterminer les interventions qui répondent le mieux à leurs besoins locaux. Les données localement pertinentes peuvent appuyer ce processus en aidant les municipalités à prendre des décisions fondées sur des données probantes quant aux endroits où les mesures d'adaptation sont les plus nécessaires et où elles peuvent avoir le plus grand impact.

Analyse géospatiale

Une approche spatialisée de la planification de l'adaptation climatique permet aux municipalités de cerner et de prioriser les secteurs de leurs communautés présentant le plus haut risque de préjudice lié aux changements climatiques. Les outils géospatiaux qui intègrent des données environnementales liées à la chaleur extrême (par exemple la température estivale moyenne) et aux inondations (par exemple la susceptibilité aux inondations) peuvent servir à repérer les quartiers présentant le plus grand risque d'exposition. Lorsqu'ils intègrent des données socio-économiques et démographiques, ces outils peuvent repérer les quartiers présentant une forte concentration de personnes susceptibles de subir les effets néfastes de la chaleur extrême ou des inondations en raison de facteurs physiologiques, comme les personnes âgées et les enfants, ou de circonstances sociales et matérielles, comme les personnes âgées à faible revenu, les nouveaux immigrants et les personnes vivant seules. Les outils géospatiaux qui intègrent des données sur l'environnement bâti peuvent également repérer les quartiers présentant des caractéristiques ou des aménagements qui soutiennent la capacité d'adaptation de la communauté, notamment une importante couverture de la canopée, de grands espaces naturels et des parcs ⁵⁸.

Outil HealthyPlan.City

Grâce à un financement de l'Agence de la santé publique du Canada, CANUE a développé HealthyPlan.City, un outil géospatial permettant aux urbanistes, aux professionnels de la santé publique, aux organismes communautaires et aux décideurs d'intégrer des facteurs socio-économiques et démographiques à leurs évaluations de l'adaptation aux changements climatiques.

HealthyPlan.City est une plateforme de cartographie web gratuite qui visualise des données spatiales pour plus de 125 villes canadiennes. L'outil permet aux utilisateurs d'examiner, à l'échelle du quartier, les indicateurs de l'environnement bâti, la répartition des populations vulnérables et les expositions environnementales. Il permet également de repérer des « zones prioritaires en matière d'équité » où une proportion plus élevée de populations vulnérables est exposée à des conditions environnementales défavorables au sein d'une municipalité ⁵⁹.



Étude de cas 1: Plan d'intervention en cas de canicule fondé sur l'équité de la ville de Hamilton

La chaleur à Hamilton

La ville de Hamilton a élaboré une stratégie communautaire d'intervention en cas de canicule qui est fondée sur l'équité afin d'offrir une meilleure protection aux personnes de sa communauté qui sont les plus exposées aux risques liés à la chaleur extrême.

Avec les changements climatiques causés par l'activité humaine, la chaleur extrême devient un problème de santé de plus en plus préoccupant pour les communautés partout au Canada. À Hamilton, qui s'étend autour de la pointe ouest du lac Ontario, le nombre moyen de jours où la température dépasse 30 °C devrait passer de 16,2 entre 1976 et 2005 à 37,2 entre 2021 et 2050.

Collaboration multisectorielle

La stratégie communautaire de la ville de Hamilton en matière de chaleur n'est qu'un élément du plan d'action global de la ville contre le changement climatique. Cette stratégie est dirigée par les services de santé publique, qui font partie du département « Communautés saines et sûres » de la ville. La stratégie est élaborée et mise en œuvre en collaboration avec plusieurs autres divisions et services municipaux, notamment le service municipal du logement, les parcs et cimetières, la société de transport municipal, les loisirs et la bibliothèque publique de la ville de Hamilton.



« L'une des forces de notre stratégie réside dans le fait qu'elle a été élaborée grâce à l'expertise et aux ressources de nombreux départements. D'autres départements ont mis de l'avant des opportunités auxquelles nous n'aurions peut-être pas pensé, ainsi que les ressources nécessaires pour les mettre en œuvre. »

Shelly Rogers, Chef de projet, qualité de l'air et changement climatique, au sein des services de la santé publique.

La stratégie communautaire de réponse aux chaleurs extrêmes comprend 10 éléments qui relèvent de la responsabilité de différents services municipaux. Plusieurs de ces éléments sont communs aux systèmes d'alerte et d'intervention en cas de chaleur (Heat Alert and Response Systems (HARS)) proposés par les agences de santé publique et/ou les municipalités à travers le pays, notamment : les alertes de canicule, l'éducation, la mise à disposition d'espaces frais pour les populations à risque, la surveillance de la population pour les maladies liées à la chaleur et les appels aux services d'urgence.

Certains éléments de la stratégie de la ville de Hamilton vont au-delà de ceux qui sont généralement inclus dans les HARS, tels que l'expansion de la canopée urbaine et l'installation de structures ombragées ainsi que de système de brumisation dans les parcs. Elle comprend également plusieurs éléments innovants qui répondent spécifiquement aux besoins sanitaires des populations à risque tels que :

- **Contrôles de santé :**

- Les contrôles de santé sont effectués par les ambulanciers paramédicaux de la ville pour les personnes âgées et celles souffrant de problèmes de santé préexistants qui se sont inscrites au programme Mobile Integrated Health Program.

- **Trousse de rafraîchissement :**

- Le personnel municipal et les organisations communautaires distribuent des trousse de rafraîchissement aux populations à haut risque. Pour les personnes ayant un logement, les trousse de rafraîchissement comprennent des sacs de glace réfrigérants, des bouteilles d'eau réutilisables, des colliers rafraîchissants, des aimants pour réfrigérateur avec des conseils de santé, des thermomètres et des informations sur les effets de la chaleur extrême sur la santé. Les trousse de rafraîchissement pour les personnes sans domicile comprennent des chapeaux, des lunettes de soleil, de la crème solaire, des bouteilles d'eau réutilisables et une liste des lieux frais et des endroits où remplir les bouteilles d'eau dans toute la ville.

- **Aide à se rafraîchir :**

- En 2024, la ville a lancé un programme pilote pour aider les personnes à faibles revenus souffrant de problèmes de santé aggravés par la chaleur extrême à rester au frais chez elles. Les résidents éligibles pouvaient recevoir une aide financière ponctuelle de 350 dollars par foyer pour acheter un climatiseur économe en énergie afin de rafraîchir une pièce de leur logement.

À l'origine, le programme n'était accessible qu'aux personnes bénéficiant de l'aide sociale, mais le projet pilote a élargi l'éligibilité à toute personne vivant en dessous du seuil de faible revenu. Ce programme devrait se poursuivre en 2025, avec un maximum de 50 ménages éligibles soutenus chaque année, selon le principe du premier arrivé, premier servi. Cette aide élargie s'ajoute au programme existant de climatisation proposé aux bénéficiaires de l'aide sociale.

- **Règlement sur la température adéquate :**

- À la demande du conseil municipal, le personnel municipal élabore un règlement sur la température adéquate qui pourrait fixer des températures maximales pour les logements locatifs résidentiels dans la ville.

- **Transport vers des espaces climatisés :**

- En 2024, 2 000 billets d'autobus ont été alloués aux populations à risque afin de les aider à se rendre dans des espaces climatisés lors de vagues de chaleur extrêmes. Ces billets ont été distribués par le personnel municipal et des partenaires communautaires aux personnes sans domicile et aux populations à faibles revenus dans le cadre du programme de trousse de rafraîchissement et par l'intermédiaire des centres de loisirs de la ville.

Engagement communautaire

La stratégie a été élaborée et soutenue par un large groupe de personnes et d'organisations issues de la communauté qui représentent ou servent différentes populations à risque au sein de la ville. Ces partenaires communautaires comprennent des groupes tels que ACORN, qui défend les intérêts des locataires, le Comité d'accessibilité pour les personnes handicapées, le Comité consultatif des aînés, Environment Hamilton, le YWCA, la Clinique juridique communautaire de la ville de Hamilton et l'Association des appartements de la ville de Hamilton et du district.

Les partenaires communautaires ont été invités à participer à des réunions virtuelles organisées par les services de santé publique, en collaboration avec le personnel d'autres services. Ce groupe, appelé « groupe de travail sur les chaleurs extrêmes », compte plus de 40 personnes. Ces réunions ont permis au personnel municipal de faire le point sur la situation, de solliciter les conseils des membres de la communauté et de coordonner les actions entre les services municipaux et les groupes communautaires.

“

« L'engagement communautaire a joué un rôle crucial dans l'élaboration et la mise en œuvre de la stratégie », a souligné Shelly Rogers. « Les membres de la communauté ont proposé des idées nouvelles et des conseils pratiques basés sur leur expérience vécue ou celle des personnes qu'ils servent. Les groupes communautaires ont également apporté des ressources et un soutien. Par exemple, ils nous ont aidés à distribuer des trousse de rafraîchissement et des informations sur la santé aux populations à risque que nous essayons d'atteindre. »

”

Identification des personnes à risque à l'aide d'outils géospatiaux

Le personnel de la ville de Hamilton a utilisé l'outil de cartographie interactive développé par l'Université Laval pour identifier les zones de la ville où vivent les populations à haut risque. Ils ont utilisé des données socio-économiques liées à des facteurs tels que l'âge, le revenu et le type de logement, ainsi que des données environnementales telles que la température de surface et la végétation dans le cadre de cet exercice de cartographie. L'outil de cartographie a identifié les quartiers 2, 3 et 4, qui bordent l'industrie lourde sur la rive sud du lac Ontario, comme les quartiers où les populations sont les plus exposées aux risques liés à la chaleur extrême.

« Nous avons utilisé l'outil géospatial pour identifier les quartiers qui devraient être prioritaires pour les trousseaux de rafraîchissement et les ressources éducatives; créer des cartes qui identifient l'emplacement des espaces frais pour les populations à risque; et évaluer nos programmes afin de voir s'ils atteignent les quartiers qui en ont le plus besoin », a expliqué Shelly Rogers.

Défis et leçons apprises

« La partie la plus difficile de ce processus a été d'en définir la portée », a déclaré Shelly Rogers. « Il y a tant de choses qui peuvent et doivent être faites pour protéger les populations à haut risque contre les chaleurs extrêmes. Mais nous savions que si la portée était trop large, il serait facile de perdre de vue l'objectif. Nous avons donc essayé d'identifier les mesures qui pourraient avoir un impact significatif sur la vie des gens au cours des cinq prochaines années. »

« La collaboration entre les différents services municipaux a été extrêmement précieuse », a ajouté Shelly Rogers. « Ce processus nous a aidés à nouer des relations avec le personnel d'autres services, à comprendre ce que font les autres départements et à déterminer comment nous pouvons nous soutenir mutuellement. »

« Nous avons également beaucoup appris du processus d'engagement communautaire », a noté Shelly Rogers. « Une fois que nous avons lancé le processus, les membres de la communauté ont demandé à y participer. Ils étaient ravis de pouvoir s'exprimer sur un sujet aussi important pour eux et leur communauté. »

Financement

Ce travail n'a bénéficié d'aucun financement externe. Tout le financement provenait des budgets de fonctionnement de divers services municipaux ainsi que de la réserve pour le changement climatique.

Étude de cas 2: La stratégie forestière urbaine équitable de Winnipeg



Contexte

La ville de Winnipeg a élaboré sa première stratégie forestière urbaine. Il s'agit d'une stratégie sur 20 ans qui vise à augmenter la couverture forestière, la diversité de la canopée et la répartition équitable de celle-ci à travers Winnipeg.

Située au centre du Canada, Winnipeg devrait voir le nombre moyen de jours où la température dépasse 30 °C passer de 14,3 entre 1976 et 2005 à 30,5 entre 2021 et 2050, ce qui rend les mesures d'adaptation à la chaleur cruciales pour l'avenir de la ville.

L'augmentation de la couverture arborée est reconnue comme une stratégie efficace d'adaptation à la chaleur dans les environnements urbains. Les arbres peuvent réduire la température de l'air et des surfaces, diminuer le risque de morbidité et de mortalité liés à la chaleur extrême et réduire l'exposition aux rayons ultraviolets.

Stratégie forestière urbaine

La stratégie forestière urbaine de Winnipeg vise à répondre à plusieurs besoins : étendre la canopée forestière afin d'accroître la résilience de la ville face aux changements climatiques; remplacer les ormes et les frênes qui disparaissent à cause de la maladie hollandaise de l'orme et d'un ravageur envahissant appelé l'agrile du frêne; et veiller à ce que la canopée forestière soit répartie de manière plus équitable, en particulier dans les quartiers défavorisés caractérisés par des taux de pauvreté élevés et des revenus faibles.

« La canopée que nous voyons aujourd'hui à Winnipeg ne sera pas la même dans les décennies à venir », explique Martha Barwinsky, forestière municipale à la ville de Winnipeg. « Nos arbres sont vulnérables aux ravageurs, aux maladies, à la construction immobilière et à la mortalité naturelle. C'est pourquoi notre stratégie ne consiste pas seulement à planter plus d'arbres. Il s'agit de diversifier les arbres dans notre communauté et de construire une forêt urbaine résiliente qui pourra prospérer dans l'avenir. »

La stratégie forestière urbaine a été finalisée et approuvée par le conseil municipal de Winnipeg en 2023, ainsi que le budget nécessaire à sa mise en œuvre. Cette stratégie engage la ville à faire passer la couverture forestière de 17 % en 2018 à 24 % d'ici 2065. La ville a déjà augmenté le nombre d'arbres plantés, passant d'un niveau historique de 300 arbres par an à 6 500 arbres par an.



Évaluation de la forêt urbaine

« L'élaboration de la stratégie a pris environ quatre ans, mais elle est en réalité le fruit de 20 années de travail. La première étape du processus consistait à évaluer l'état actuel de la forêt », explique madame Barwinsky.

Au cours de cette période de 20 ans, la ville de Winnipeg a recueilli des données sur le terrain concernant les arbres des parcs et des boulevards, ainsi que les sites de plantation potentiels dans toute la ville. La base de données de l'inventaire des arbres publics de la ville a été développée et comprend désormais plus de 300 000 arbres gérés par la division Foresterie urbaine du service Parcs et espaces verts du département des Travaux publics. Cet inventaire ne comprend pas les arbres situés dans des zones naturelles ou sur des propriétés privées.

“

« Grâce à cet aperçu, nous avons pu nous faire une idée des arbres dont nous disposions, de ceux que nous perdions, des zones dépourvues d'arbres et de ce que nous devons gérer », a fait remarquer madame Barwinsky. « L'un de nos objectifs était de déterminer où la canopée pouvait s'étendre, en tenant compte de tous les aspects de faisabilité, notamment les infrastructures, les conditions du sol et les besoins de la communauté en matière d'arbres. »

”

Identification des quartiers hautement prioritaires

La stratégie forestière urbaine de Winnipeg souligne la nécessité de maximiser la canopée arborée afin de protéger les populations, en particulier celles à faibles revenus, contre les chaleurs extrêmes.

« Il est essentiel de maximiser la canopée arborée, en particulier dans les zones où vivent des populations vulnérables, plus sensibles aux maladies liées à la chaleur. Les arbres en milieu urbain réduisent le risque de coup de chaleur et sont associés à une diminution de la morbidité et de la mortalité liées aux effets de la chaleur, grâce à leur rôle dans la réduction de la température de l'air et de la surface, ainsi que dans la réduction de l'exposition aux rayons ultraviolets. »

« La pauvreté peut constituer un obstacle important à la santé, au bien-être et à l'équité sociale. Les personnes vivant en situation de pauvreté disposent parfois de peu de moyens pour accéder à des aménagements privés pouvant réduire leur vulnérabilité à la chaleur, tels qu'une cour arrière ombragée et la climatisation à domicile (ou en établissement de soins). Pour certaines personnes, les arbres et les forêts publics constituent le principal moyen de garder leur maison plus fraîche, de fournir de l'ombre lorsqu'elles se rendent à l'école ou au travail, ou de profiter de la nature. »

Les zones les plus touchées par la pauvreté à Winnipeg ont été identifiées dans un rapport préparé en 2020 pour la ville, intitulé *Defining Higher Needs Neighbourhoods* (Définir les quartiers les plus défavorisés). Ce rapport s'appuyait sur les données du recensement de 2016. Les zones les plus touchées par la pauvreté ont été comparées à l'inventaire public des arbres de la ville, aux données de température enregistrées lors d'une journée chaude du mois de juillet et aux données sur la canopée issues d'images satellites de la ville. Les résultats

ont révélé que les quartiers à forte pauvreté comptaient nettement moins d'arbres par hectare et par personne, une couverture forestière plus faible, une diversité d'arbres moindre et des températures moyennes plus élevées que les quartiers à faible niveau de pauvreté.

Ces iniquités seront atténuées grâce à une série de politiques publiques. Par exemple, les lignes directrices relatives aux petits projets immobiliers résidentiels de faible hauteur dans les communautés matures encouragent la préservation des arbres matures, en particulier dans les cours de devant et les boulevards, en exigeant un rapport d'arboriculteur pour guider la préservation et la protection des arbres pendant le processus de développement. Elles dictent la quantité et la taille (à maturité) des nouveaux arbres requis pour chaque projet immobilier, ainsi que le pourcentage minimum de la superficie des terrains et des marges de recul qui doit être réservé à l'aménagement paysager.

Engagement communautaire

« Nous avons commencé à élaborer la stratégie en 2019 et avons organisé deux cycles de consultation communautaire. Nous avons travaillé en étroite collaboration avec des groupes de défense de la foresterie urbaine et avons organisé des ateliers en ligne avec les parties prenantes et les organisations communautaires », a déclaré madame Barwinsky. « Notre première consultation était axée sur la question suivante : À quoi devrait ressembler la forêt urbaine de Winnipeg ? »

« L'un des messages les plus forts que nous avons entendus concernait le besoin urgent de planter davantage d'arbres et d'augmenter la couverture forestière », a ajouté madame Barwinsky. « De nombreux résidents ont également souligné l'importance de protéger les arbres grâce à des règlements plus stricts, d'autant plus qu'ils ont constaté une perte de couverture forestière due au développement immobilier et à la densification. »

« À l'avenir, lorsque nous ne serons plus limités par les conditions imposées par une pandémie, nous souhaitons en faire davantage pour établir des relations avec des populations diverses et à faible revenu qui étaient sous-représentées dans notre processus d'engagement communautaire », a déclaré madame Barwinsky. « Nous voulons également travailler avec les communautés autochtones afin d'intégrer leurs connaissances et leurs points de vue dans le choix des espèces d'arbres. »

Collaboration multisectorielle

La Direction de la foresterie urbaine, qui a dirigé l'élaboration de la stratégie forestière urbaine, collabore avec divers services municipaux, notamment les services des eaux, des eaux usées, des déchets solides, de l'ingénierie, des transports, de l'entretien des rues, de l'urbanisme, du zonage et du développement, de l'aménagement urbain, des transports en commun et des services communautaires, pour la plantation et l'entretien des arbres dans les parcs et sur les boulevards.

« La stratégie touche pratiquement tous les services de la ville de Winnipeg », explique madame Barwinsky. « Nous nous sommes intégrés au travail de chaque service, ce qui a permis de mieux comprendre les besoins des arbres, les exigences en matière de volume de sol et les mesures de protection des arbres. »

La division de la foresterie urbaine fournit également des conseils d'experts pour l'entretien des arbres qui ne relèvent pas directement de sa responsabilité.

« On nous demande souvent des conseils sur la plantation et l'entretien des arbres autour des propriétés de transport en commun et des usines de traitement des eaux, par exemple », explique madame Barwinsky. « L'intégration de l'expertise forestière dans tous les aspects des activités de la ville permet de garantir que les arbres sont correctement protégés et, si cela n'est pas possible, qu'ils sont remplacés et que de nouveaux arbres sont plantés. »

Défis et leçons apprises

La ville doit relever plusieurs défis dans sa quête pour étendre la canopée forestière.

« Winnipeg se trouve dans une région écologique de prairie », note madame Barwinsky. « Il s'agit d'une écorégion qui favorise les prairies. Il peut donc sembler que nous disposons d'un espace abondant pour planter davantage d'arbres, mais il est également important de protéger et de préserver les prairies et leur écologie. »

« Les quartiers plus anciens situés dans des secteurs où la pauvreté est élevée et où la diversité des essences d'arbres est faible courent un risque élevé de perdre leur couvert forestier à cause de ravageurs envahissants spécifiques à certaines espèces, comme la maladie hollandaise de l'orme. De plus, la plupart de ces quartiers présentent de nombreux obstacles, tels que des lignes électriques aériennes et des boulevards étroits, qui limitent les endroits où nous pouvons planter des arbres », explique madame Barwinsky.

« C'est pourquoi la collaboration entre les différents services est essentielle à la réussite d'une forêt urbaine. En coordonnant les efforts entre les services, nous pouvons essayer de trouver des solutions qui permettent de faire de la place pour les arbres tout en répondant à d'autres besoins en matière d'infrastructures. »

Mais madame Barwinsky identifie le plus grand défi, commun à toutes les villes du pays, comme étant l'augmentation de la couverture forestière dans la ville alors que celle-ci doit également construire de nombreux nouveaux logements, y compris des logements abordables.

« Il est difficile de développer la canopée urbaine dans une ville où l'on cherche à densifier les quartiers, à créer des quartiers plus propices à la marche avec des trottoirs plus larges ou plus nombreux, et à construire davantage d'infrastructures cyclables », explique madame Barwinsky. « Les aménagements intercalaires et les arbres se disputent le même espace dans une ville. Il y a beaucoup d'infrastructures souterraines et aériennes à prendre en compte lorsqu'on cherche des espaces pour planter des arbres et assurer leur entretien à long terme. »

Madame Barwinsky précise que la Ville de Winnipeg mène des recherches sur la meilleure façon d'atteindre leurs objectifs en matière de couvert forestier, tout en reconnaissant qu'il peut être nécessaire de fixer des objectifs différents selon les quartiers et les types d'utilisation des sols.

Bien que les arbres offrent de nombreux avantages, madame Barwinsky note que tous les résidents ne souhaitent pas nécessairement qu'un arbre soit planté sur leur propriété.

« Les arbres peuvent représenter une lourde responsabilité, en particulier lorsque les feuilles tombent et que les résidents doivent les ramasser, ou lorsque les arbres doivent être élagués », explique madame Barwinsky. « Notre rôle est d'aider les résidents à voir les choses dans leur ensemble, à reconnaître que les arbres fournissent de l'ombre, rafraîchissent l'air et réduisent les risques liés à la chaleur extrême pour l'ensemble du quartier. Une fois que les gens auront

Une fois que les gens auront compris le lien entre les arbres et l'adaptation à la chaleur, ils commenceront, espérons-le, à les considérer comme une infrastructure essentielle. »

« Nous informons les résidents qui vont recevoir un arbre dans leur boulevard en leur remettant des accroche-portes contenant des détails sur le processus de plantation », explique madame Barwinsky. « Nous expliquons comment la ville entretient et arrose les arbres pour les aider à s'établir, et nous fournissons également des coordonnées pour ceux qui souhaitent en savoir plus. Ce type de transparence et de sensibilisation contribue à mettre toutes les chances de succès du côté de chaque arbre. »

« Certains quartiers sont en contact direct et fréquent avec la ville, tandis que d'autres communiquent par l'intermédiaire de leur conseiller municipal », note madame Barwinsky. « Le fait d'être en contact avec la communauté nous aide à comprendre ce qui fonctionne pour elle et où des efforts supplémentaires pourraient être nécessaires à l'avenir. »

Financement

La majeure partie du financement destiné à la plantation d'arbres proviendra du budget que la ville de Winnipeg a alloué à la mise en œuvre de la stratégie forestière urbaine. L'initiative « 2 milliards d'arbres » du gouvernement fédéral finance actuellement un programme quinquennal intitulé Home Grown visant à augmenter le nombre d'arbres plantés par la ville.

Dans le cadre de ce programme, les groupes communautaires peuvent demander une subvention pour planter des arbres sur les terrains publics de leur quartier. D'autres subventions et initiatives de plantation d'arbres contribuent à soutenir la plantation d'arbres dans la ville, par exemple sur les terrains appartenant à des écoles et à des institutions, grâce aux multiples programmes de l'organisme Arbres Canada et au programme d'amélioration des forêts de Manitoba Hydro. Trees Winnipeg, une organisation locale à but non lucratif, soutient des projets de plantation d'arbres sur les terrains scolaires et organise son programme ReLeaf, qui permet aux propriétaires privés d'acheter des arbres à un prix subventionné pour les planter sur leurs terrains.



Étude de cas 3: Montréal face à la canicule : une solution verte et équitable



Le Plan de lutte contre les changements climatiques de Montréal

Adopté en décembre 2020, le Plan climat 2020-2030 de Montréal a été élaboré dans le but de rendre la ville plus verte, plus équitable, plus résiliente et neutre en carbone. Ce plan a été conçu pour atteindre le nouvel objectif climatique de la ville, qui consiste à « réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES) de 55 % d'ici 2030 », et pour permettre à la communauté montréalaise de renforcer la résilience climatique de la ville. Les 52 mesures du Plan de lutte contre les changements climatiques mettront Montréal sur la voie pour devenir une ville résiliente, inclusive et neutre en carbone.

Ce plan s'inscrit dans la continuité du Plan stratégique de Montréal « Montréal 2030 » qui s'articule autour de quatre objectifs clés :

- accélérer la transition écologique;
- renforcer la solidarité, l'équité et l'inclusion;
- renforcer la démocratie et la participation;
- stimuler l'innovation et la créativité.

Objectifs et indicateurs fondés sur la nature pour la résilience climatique

Afin de renforcer la résilience face aux aléas climatiques tels que les vagues de chaleur, les fortes pluies et les tempêtes destructrices, le plan climatique engage la ville à « accroître les surfaces naturelles protégées et la résilience des forêts urbaines, réduire les îlots de chaleur, restaurer les berges et favoriser le développement d'une agriculture urbaine saine et dynamique ».

Le plan comprend huit indicateurs qui feront l'objet d'un suivi et d'un rapport annuel. Quatre d'entre eux sont consacrés à l'adaptation climatique de la ville :

- Le nombre d'arbres plantés par la ville et ses partenaires, en accordant la priorité aux zones vulnérables aux vagues de chaleur, avec pour objectif de planter 500 000 arbres d'ici 2030;
- La superficie des terres à protéger en tant qu'espaces naturels ou environnements naturels contribuant à la biodiversité, avec pour objectif de porter cette superficie à 10 %;
- L'état des risques climatiques, avec pour objectif de réduire la vulnérabilité globale;
- La superficie des îlots de chaleur, avec pour objectif de réduire cette superficie.

Tous ces indicateurs concernent les vagues de chaleur extrême et la résilience à la chaleur de la Ville de Montréal, même si certains comportent des objectifs liés à la biodiversité, aux inondations et à d'autres phénomènes climatiques.

Interventions fondées sur la nature : augmenter la proportion d'espaces verts

« Le plan climatique identifie plusieurs solutions fondées sur la nature qui peuvent accroître la résilience de la ville face à la chaleur », a déclaré Claudia Atomei, conseillère en planification à la Division de l'adaptation, de la résilience et de la biodiversité au sein du Bureau de la transition écologique et de la résilience de la Ville de Montréal. »

Tout d'abord, la mesure 17.1 vise à mettre en place les moyens nécessaires pour limiter l'utilisation de surfaces artificielles imperméables telles que le pavé et le béton, notamment par le biais de l'urbanisme et de la réglementation. Le Plan d'urbanisme et de mobilité de Montréal vise à augmenter la proportion d'espaces verts de 38 %, actuellement à 40 %, d'ici 2050. Cela contribuera à réduire les températures tout en augmentant l'absorption de l'eau de pluie et de la neige. »

“

« Cela peut ne pas sembler être un objectif ambitieux, mais ça l'est quand on considère l'ampleur du développement qui aura lieu dans toute la ville au cours des 25 prochaines années et le fait que Montréal est située sur une île dont les limites de croissance sont bien définies », a fait remarquer Rachel Mallet, analyste en géomatique chargée de la recherche sur l'adaptation aux changements climatiques, au sein de la Division de l'adaptation, de la résilience et de la biodiversité de la Ville de Montréal.

”

« Cette action nécessitera de cartographier les propriétés physiques des matériaux de surface dans toute l'agglomération de Montréal afin d'évaluer leur réflectivité et leur capacité de stockage de chaleur », a précisé madame Mallet. « Nous voulons cartographier ces surfaces afin de pouvoir évaluer la vulnérabilité des différents quartiers aux vagues de chaleur et suivre nos progrès au fil du temps. »

« Deuxièmement, la mesure 17.2 du plan climat vise à accroître les espaces verts dans les zones vulnérables et prioritaires de la ville en encourageant le retrait du revêtement et du béton dans les rues et sur les terrains entourant les écoles, les logements à loyer modéré et les résidences pour personnes âgées », a déclaré madame Mallet.

Interventions fondées sur la nature : accroître la couverture arborée dans les zones vulnérables

Une troisième mesure du plan climat, la mesure 20, impose à la ville et à ses partenaires de planter, d'entretenir et de protéger 500 000 arbres dans les quartiers vulnérables aux vagues de chaleur entre 2020 et 2030. Elle vise à réduire les températures de l'air à l'intérieur et à l'extérieur afin de protéger la population, tout en diminuant les coûts énergétiques, la pollution atmosphérique, les niveaux de bruit et le risque d'inondation.

Les arbres doivent être plantés sur des terrains publics et privés. La ville a réservé des fonds dans son programme décennal de dépenses en immobilisations pour atteindre 50 % de cet objectif et compte sur le secteur privé et les instances gouvernementales supérieures pour financer le reste.

Les arbres seront sélectionnés pour leur résilience climatique et dans le but de favoriser la biodiversité. Des politiques seront élaborées pour donner la priorité à la plantation d'arbres dans les quartiers les plus vulnérables aux vagues de chaleur. La ville soutient les arrondissements en identifiant des sites de plantation potentiels, y compris des sites nécessitant le retrait du revêtement, qui sont très souvent situés dans des îlots de chaleur urbains.

Interventions fondées sur la nature : autres mesures visant à renforcer la résilience face à la chaleur

Le plan climatique comprend plusieurs autres mesures visant à accroître la biodiversité ou la résilience face aux inondations, qui amélioreront également la résilience de la ville face à la chaleur :



- La mesure 19 engage la ville à faire passer de 6,1 % à 10 % la proportion d'espaces naturels protégés et de zones contribuant à la biodiversité. Pour atteindre cet objectif, la ville crée de nouveaux parcs et des corridors verts reliant les espaces naturels. L'objectif principal de cette action est de favoriser les déplacements de la faune et la dispersion des plantes, mais elle permettra également de rafraîchir les quartiers.
- L'action 19.2 vise à optimiser la contribution écologique des espaces verts municipaux de manière à favoriser la biodiversité, par exemple en réduisant la fréquence de tonte.
- L'action 21 engage la ville à restaurer les berges publiques au sein du vaste réseau de parcs et à ajouter des espaces verts et bleus dans la ville qui contribueront à réduire la température de l'air.

« Nous nous efforçons de renaturer les espaces verts de la ville », a déclaré M. Atomei. « Nous encourageons le remplacement du gazon vert tondu de près par des plantes indigènes matures qui ont des racines plus profondes, absorbent davantage d'eau et favorisent une plus grande diversité d'insectes, d'oiseaux et de mammifères. Ce type de végétation a également un effet rafraîchissant plus important sur la température de l'air, en particulier la nuit. »

« Montréal s'est également engagée à devenir une « ville-éponge », dotée de parcs, de rues et de boulevards qui utilisent la végétation et des systèmes de rétention pour absorber et capter les eaux de pluie et la fonte des neiges », a ajouté M. Atomei. « Si ces surfaces et ces structures sont conçues pour gérer les eaux pluviales, réduire les inondations et améliorer la qualité de l'eau, elles contribueront également à rafraîchir la température de l'air. »

Évaluation des risques liés au climat et suivi des progrès

Le plan climatique engage la ville à mettre au point un outil d'aide à la décision permettant d'analyser la vulnérabilité du territoire de l'agglomération de Montréal face aux impacts liés au climat. Cette analyse, qui a été intégrée au Plan d'urbanisme et de mobilité 2050, permet d'identifier les zones les plus vulnérables aux événements extrêmes. Elle sert également à suivre les progrès réalisés à l'aide des indicateurs mentionnés ci-dessus.

« On m'a confié la tâche de développer des outils permettant d'identifier les quartiers vulnérables qui devraient faire l'objet d'une action prioritaire afin de protéger les personnes les plus exposées aux risques liés aux événements climatiques », a expliqué madame Mallet.

« L'indice de verdissement, par exemple, s'appuie sur des données relatives aux îlots de chaleur urbains, à l'indice de canopées, aux zones vulnérables à la chaleur pour des raisons de santé telles que l'âge, aux quartiers vulnérables pour des raisons socio-économiques, ainsi qu'aux milieux de vie où les gens habitent ou se rassemblent. Le Service des grands parcs, du Mont-Royal et des sports s'en sert, entre autres, pour ajuster son programme de création et d'agrandissement des zones désignées pour la plantation d'arbres. »

Structure de gouvernance de Montréal

La Ville de Montréal et 15 villes reconstituées font partie de l'Agglomération de Montréal, qui assure des services communs tels que le traitement de l'eau, la gestion des déchets et les services de police pour l'ensemble de la région. La Ville de Montréal, qui compte 19 arrondissements, compte environ 1,7 million d'habitants. L'administration centrale à Montréal fournit des données, un soutien en matière de politiques et des financements aux arrondissements, mais ceux-ci peuvent élaborer et mettre en œuvre des programmes et des politiques indépendamment de l'administration centrale, ce qu'ils font effectivement.

Évaluer l'efficacité des mesures de résilience climatique

L'indice de vulnérabilité sert également à évaluer les politiques et interventions d'urbanisme qui peuvent être utilisées pour protéger la population contre les événements extrêmes tels que la chaleur.

« Notre Division évalue diverses interventions de résilience climatique afin de déterminer leur efficacité selon différentes circonstances », a déclaré Mallet. « En ce qui concerne les chaleurs extrêmes, cela comprend la collecte de données existantes et de données manquantes, comme les températures de surface et de l'air dans les secteurs locaux, afin d'analyser dans quelle mesure diverses mesures de résilience permettent de réduire les températures de surface et de l'air, de diminuer la superficie des îlots de chaleur urbains, ou de réduire l'exposition des résidents. »

« En ce qui concerne la chaleur, ces évaluations viseront probablement les interventions déjà mises en œuvre dans les arrondissements, telles que les règlements sur les toits blancs et les ruelles vertes, ainsi que celles mises en œuvre par d'autres administrations », a ajouté Mallet. « Cela sera particulièrement important pour les quartiers prioritaires où la plantation d'arbres n'est pas réalisable en raison de contraintes d'espace ».



Étude de cas 4:

Toits blancs dans les quartiers défavorisés de Boston



Une opportunité à saisir

En 2022, la ville de Boston a mis en œuvre un projet pilote de toits blancs afin de rafraîchir les quartiers défavorisés qui connaissent des températures plus élevées pendant les mois d'été.

« Le projet pilote de toits blancs était en quelque sorte expérimental », explique Zoe Davis, responsable principale du projet de résilience climatique au Bureau de la résilience climatique de la ville de Boston. « C'était une période riche en opportunités. Nous venions de terminer le plan de lutte contre la chaleur de Boston. La mairesse Wu venait de prendre ses fonctions et était impatiente de s'attaquer au changement climatique et aux inégalités dans la ville. De plus, il existait de nombreuses possibilités de financement pour des projets liés au climat grâce à la loi sur la réduction de l'inflation (LRI) et à la loi sur le plan de sauvetage américain (LPSA) mises en place par l'administration fédérale. »

« La ville disposait de 250 gallons de peinture réfléchissante provenant d'un autre projet et le plan contre la chaleur a permis d'identifier les toits blancs comme une mesure susceptible de réduire les températures dans certains de nos quartiers défavorisés. Nous avons donc décidé de lancer un projet pilote de toits blancs », explique Mme Davis.

Plan de lutte contre la chaleur fondé sur l'équité à Boston

En 2022, Boston venait de terminer un plan complet de lutte contre la chaleur, intitulé « Heat Resilience Solutions for Boston » (Solutions de résilience à la chaleur pour Boston), qui comprenait des analyses géospatiales, la participation de la communauté, l'identification d'un large éventail de stratégies et des modèles de simulation.

Ce plan contre la chaleur a été conçu comme un cadre axé sur l'équité visant à réduire les risques et les effets de la chaleur extrême, en accordant une attention particulière aux populations de la ville « qui peuvent être davantage exposées à la chaleur extrême et aux risques qui y sont liés, notamment les communautés de couleur, les communautés d'immigrants, les communautés où l'anglais est une deuxième langue, les personnes âgées, les personnes souffrant de maladies chroniques et les jeunes ». Bien qu'il s'applique à l'ensemble de la ville, il vise à donner la priorité aux quartiers qui sont touchés de manière disproportionnée par les chaleurs extrêmes.

Le plan contre la chaleur a également été élaboré en partant du principe que Boston peut devenir « une meilleure ville et plus résiliente, créant des communautés vivant dans la fraîcheur et apportant ainsi des avantages plus larges en matière de justice, d'équité et d'améliorations fondamentales de la vie quotidienne ».

Identification des quartiers prioritaires

Les données sur la chaleur ont été combinées avec des données socio-économiques provenant de plusieurs sources pour la période 2015-2019 afin d'identifier les quartiers critiques à Boston où les températures élevées coïncident avec un désinvestissement historique et des « communautés de justice environnementale caractérisées par une minorité, des revenus faibles ou inexistants et un isolement linguistique ». Cinq quartiers ou « zones prioritaires » ont été retenus pour faire l'objet de mesures dans le cadre de ce processus : Chinatown, Dorchester, East Boston, Mattapan et Roxbury.

Dans le cas de Chinatown, par exemple, qui est le plus chaud des cinq quartiers prioritaires, l'analyse de la chaleur à l'échelle de la ville a révélé que les températures médianes diurnes et nocturnes (respectivement 40,6 °C et 31,1 °C) sont 3 °C plus élevées que les températures moyennes diurnes et nocturnes de la ville (respectivement 37,5 °C et 27,7 °C).

L'analyse de la forme urbaine a révélé que Chinatown dispose de moins d'espaces verts, davantage de rues plus larges avec moins d'arbres et d'une densité de population et de bâtiments plus élevée que les autres quartiers de Boston. La canopée urbaine et les parcs ne représentent respectivement que 8 % et 3 % de la superficie de Chinatown, contre 27 % et 23 % pour l'ensemble de la ville. Il s'agit d'une différence significative qui explique en partie la différence de température entre Chinatown et l'ensemble de la ville.

L'analyse socio-économique a révélé que Chinatown abrite également une plus grande proportion de personnes vulnérables aux effets néfastes de la chaleur extrême :

- 15 % de ses habitants ont plus de 65 ans, contre 12 % dans l'ensemble de la ville;
- 21 % ont de faibles revenus, contre 16 % dans l'ensemble de la ville;
- 84 % des logements sont occupés par des locataires, contre 64 % dans l'ensemble de la ville.

Les résidents âgés sont plus sensibles à la chaleur extrême. Le plan contre la chaleur souligne que les personnes à faibles revenus ou vivant dans des logements locatifs sont moins susceptibles de pouvoir contrôler la température intérieure et plus susceptibles de souffrir de maladies chroniques qui les rendent plus vulnérables aux effets néfastes de la chaleur extrême.

Évaluation des stratégies et engagement communautaire

L'engagement communautaire dans le cadre du plan contre la chaleur comprenait une série de cinq « séances d'écoute » dans chacun des cinq domaines prioritaires afin d'évaluer l'impact de la chaleur sur la vie des habitants et de recueillir leurs besoins essentiels dans ces domaines.

Les stratégies identifiées par le personnel et la communauté ont été évaluées en fonction de leurs avantages en matière de résilience à la chaleur et de leurs avantages connexes, notamment ceux liés à la réduction de la chaleur, au soulagement de la chaleur, à la capacité d'adaptation, à la santé publique, aux impacts environnementaux et à la justice et l'équité environnementales.

Un modèle de simulation a été utilisé pour estimer la réduction de la température de surface et de la température perçue pour les stratégies de refroidissement telles que les routes de couleur claire, les auvents ombragés, les toits verts et les toits blancs.

Programme toits blancs ou « Cool Roofs »

L'une des 26 stratégies incluses dans le plan de lutte contre la chaleur de Boston était un programme de toits blancs (Cool Roofs program) :

« La ville lancera un programme de toits blancs, qui accordera des subventions à une organisation à but non lucratif afin de réaliser l'installation de toits blancs sur les propriétés éligibles. La ville explorera d'autres possibilités à court terme pour faire la démonstration de toits blancs à grande échelle sur des bâtiments publics.»

« Les toits de couleur foncée peuvent absorber beaucoup plus de chaleur que les toits de couleur claire », explique madame Davis. « Dans les espaces urbains densément peuplés, ils peuvent contribuer de manière significative à l'effet d'îlot de chaleur urbain. La modélisation a démontré que les toits blancs ou « cool roofs » peuvent réduire les températures extrêmes dans certaines zones localisées. »

Le Boston Heat Plan souligne que les toits blancs ont également reçu un soutien massif de la part des membres de la communauté, 45 % des personnes interrogées indiquant qu'elles aimeraient voir davantage de toits blancs dans leur quartier.

« En 2022, nous avons lancé un appel à candidatures pour un projet pilote de toits blancs », explique madame Davis. « Nous recherchons une organisation à but non lucratif pour mener à bien ce projet, car la ville ne peut pas vraiment intervenir sur des propriétés privées. Nous disposons de 120 000 dollars que nous pouvions consacrer à ce projet. »

« Nous voulions une organisation capable de mettre en œuvre le projet dans une optique d'équité, qui donnerait la priorité aux populations défavorisées et mal desservies », a expliqué madame Davis. « Nous voulions que les toits blancs soient appliqués aux biens communautaires tels que les logements sociaux et les installations communautaires non municipales qui fournissent des services essentiels aux populations vulnérables. »

« Nous avons attribué le contrat à Local Initiatives Support Corporation (LISC) à Boston, une organisation à but non lucratif qui possède une grande expérience dans la gestion de projets similaires. Au final, trois toits de grands projets de logements sociaux et un centre d'aide aux sans-abri ont été traités avec un revêtement réfléchissant », a déclaré madame Davis. « Le programme a financé 16 000 pieds carrés de revêtement de toiture réfléchissant. Les trois bâtiments étaient situés dans les quartiers d'Allston et de Dorchester. »

Défis rencontrés et leçons apprises

Le programme Cool Roof de Boston a rencontré trois défis majeurs : l'un lié à la main-d'œuvre qualifiée, l'autre au calendrier de financement et d'approbation, et le dernier au financement des toits blancs.

« Lorsque nous avons lancé ce projet il y a trois ans, il était difficile de trouver des couvreurs formés ou expérimentés dans l'utilisation de peintures réfléchissantes pour les toitures plates de couleur foncée », a fait remarquer madame Davis. « Espérons que cela changera avec le temps. »

« Nous avons constaté certains problèmes de calendrier », a déclaré madame Davis. « Si des réparations de toiture sont nécessaires ou si des éléments supplémentaires tels que des panneaux solaires doivent être ajoutés au projet, il est important de tenir compte du temps nécessaire pour les procédures d'obtention des permis de construction. Dans le cas de cette subvention, la fin de la période de subvention ne correspondait pas au calendrier d'obtention des permis et d'installation. »

« Malheureusement, nous n'avons pas pu faire passer ce programme au-delà de la phase pilote », explique madame Davis. « Bien qu'il existe des financements pour nos travaux sur l'efficacité énergétique et la réduction des émissions de carbone dans les bâtiments des quartiers défavorisés de la ville, il n'y a actuellement aucun financement pour les projets qui améliorent la résilience climatique, et les toits blancs ne sont pas reconnus dans les programmes d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de carbone comme une rénovation pouvant apporter ces avantages connexes. »

« Certaines municipalités, comme Cambridge, ont réussi à intégrer les toits blancs dans leurs projets d'efficacité énergétique, mais à Boston, ce type de changement doit être effectué lors de l'élaboration ou du refinancement d'un programme. Nous souhaitons intégrer davantage de solutions de résilience, notamment les toits blancs, dans nos programmes d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de carbone à l'avenir », a déclaré madame Davis.

Les toits réfléchissants pourraient être un excellent choix pour les quartiers denses et à faible revenu

Les toits réfléchissants rafraîchissent l'air

Des recherches menées à l'Université de Boston ont démontré que les toits réfléchissants peuvent considérablement réduire l'exposition à la chaleur dans les quartiers densément peuplés et à faible revenu, qui abritent souvent des personnes particulièrement vulnérables aux effets néfastes des chaleurs extrêmes.

Le Dr Ian Smith, chercheur postdoctoral à l'Université de Boston, étudie l'adaptation environnementale urbaine pour les communautés vulnérables. Il a publié plusieurs études sur le potentiel des toits réfléchissants à réduire les températures de l'air et l'exposition à la chaleur dans les quartiers densément peuplés qui abritent des populations vulnérables, comme les personnes âgées, les personnes de couleur et celles à faible revenu. Les toits réfléchissants sont des toits qui réfléchissent la lumière plutôt que de l'absorber sous forme de chaleur. Ils sont construits ou rénovés avec des matériaux de couleur claire ou de nature réfléchissante.

« Bien que nous pensions pouvoir rafraîchir l'air d'un quartier en ajoutant des surfaces réfléchissantes à tous les toits, cette mesure est particulièrement efficace sur les toits plats et sombres », explique Smith. « À Boston, de nombreux toits sont plats et recouverts d'un matériau caoutchouteux sombre qui absorbe la chaleur. Cela fait des toits réfléchissants une mesure d'adaptation climatique particulièrement pertinente pour la ville de Boston. »

Règlements sur les toits blancs de Montréal

En 2011, Rosemont-La-Petite-Patrie a rendu obligatoire l'installation de toits blancs ou végétalisés sur tous les nouveaux bâtiments publics et privés. Quatre ans plus tard, l'arrondissement est allé encore plus loin. Il a adopté un nouveau règlement stipulant que toutes les nouvelles constructions à toit plat devront être composées d'une membrane blanche écoénergétique. Ce règlement, qui a été adopté « afin de promouvoir le développement durable, de lutter contre les îlots de chaleur et de contribuer à la santé publique en améliorant la qualité de l'air », interdit l'utilisation de « systèmes d'étanchéité multicouches composés de bitume, de feutre bitumé, de fibre de verre et de gravier » sur les toits plats des nouveaux bâtiments. Rosemont-La-Petite-Patrie a été le premier arrondissement de Montréal, et peut-être la première municipalité au Canada, à exiger des toits blancs. Depuis, la majorité des arrondissements et des municipalités de la métropole montréalaise ont suivi son exemple.

Une étude publiée en 2022 par Smith et ses collègues a révélé que :

- les toits représentent 20 % de la superficie totale de Boston;
- les toits plats et sombres représentent plus de 50 % de la surface des toits dans les communautés les plus vulnérables, contre 23 % dans les communautés les moins vulnérables, créant ainsi des disparités entre les quartiers résidentiels;
- les résidents des îlots urbains les plus vulnérables connaissent des températures moyennes de surface au sol en été supérieures de 3,0 °F à la moyenne observée dans les îlots urbains les moins vulnérables;
- la conversion en toits réfléchissants de tous les bâtiments résidentiels dotés de toits plats et sombres pourrait réduire de 37 % l'écart moyen de température estivale entre les résidents les plus vulnérables et les moins vulnérables (c.-à-d. le faire passer de 3,0 à 1,9 °F).

Les toits réfléchissants peuvent réduire l'exposition des populations vulnérables

En 2025, Smith et ses collègues ont comparé le potentiel de l'expansion du couvert arboré et des mesures de toits réfléchissants pour réduire les températures de l'air dans les quartiers de Boston. L'étude a révélé que les mesures de toits réfléchissants sont globalement plus efficaces pour réduire l'exposition à la chaleur des populations vulnérables à Boston. Bien qu'un couvert arboré élargi puisse réduire les températures de l'air dans un quartier donné dans une plus large mesure que les toits réfléchissants, ces derniers peuvent être mis en place dans des quartiers denses et à faible revenu où il est souvent difficile de trouver l'espace nécessaire pour planter des arbres.

L'étude de 2025 souligne que les stratégies visant à réduire la chaleur d'origine climatique devraient « non seulement tenir compte de l'ampleur potentielle des réductions de température de l'air, mais aussi de la disponibilité de l'espace nécessaire à la mise en œuvre de solutions permettant de réduire les températures de l'air dans les zones densément peuplées ».

Comment les toits réfléchissants se comparent-ils aux arbres?

Afin de déterminer quelle solution aurait l'impact le plus bénéfique sur la santé des résidents de Boston, l'équipe de recherche a mis au point un modèle estimant l'effet de l'installation de toits réfléchissants ou de l'expansion du couvert arboré dans les zones qui en sont dépourvues. Le modèle intègre des données sur les températures de l'air provenant de divers environnements urbains et ruraux, ainsi que des données relatives aux populations les plus exposées aux chaleurs extrêmes et les plus à risque.



« Nous avons évalué l'exposition à la chaleur et la vulnérabilité en fonction de plusieurs facteurs déterminants, notamment la densité de population, l'âge, le revenu, la race et le niveau de scolarité », explique Smith. « Le modèle a démontré que de nombreuses zones de Boston propices à la plantation de nouveaux arbres se trouvent loin des communautés qui ont le plus besoin d'interventions de rafraîchissement. »

« Pour les communautés qui n'ont pas les moyens de se procurer des climatiseurs ou qui n'y ont pas accès, il est essentiel de réduire les températures de l'air dans leurs quartiers », affirme Smith. « Les toits réfléchissants peuvent réduire les températures ambiantes à l'échelle du quartier, ce qui profite aux personnes qui dépendent de mesures de refroidissement passives, comme l'ouverture des fenêtres. »

« Un autre facteur à considérer est le délai, c'est-à-dire le temps qu'il faut aux résidents pour ressentir les bienfaits rafraîchissants d'une intervention », explique Smith. « Les arbres procurent d'importants bienfaits pour la santé mentale et physique des villes et de leurs habitants, mais il faut attendre de nombreuses années avant que les communautés ne ressentent leurs effets rafraîchissants. Les bienfaits d'un toit réfléchissant, eux, sont immédiats. Ils sont aussi efficaces le jour de leur installation qu'ils ne le seront jamais. »

« En tenant compte des délais, du coût des solutions et de l'emplacement des populations vulnérables, notre modèle indique que les toits réfléchissants sont plus efficaces dans un contexte semblable à celui de Boston », conclut Smith.



Étude de cas 5: Verdir les écoles défavorisées tout en prévenant les inondations à Chicago



Programme Space to Grow

Depuis 2013, le programme Space to Grow à Chicago a transformé plus de 36 cours d'école, et 5 autres sont actuellement en cours de construction, offrant ainsi à plus de 36 000 élèves, familles et membres de la communauté vivant dans des quartiers défavorisés, des espaces verts et des infrastructures vertes de gestion des eaux pluviales.

« Lorsque les récréations obligatoires ont été réintroduites dans les écoles de Chicago en 2011, les communautés ont constaté que les cours d'école où jouaient les enfants n'étaient ni sécuritaires ni saines », explique Emily Zhang, responsable du projet Space to Grow au sein de la Healthy Schools Campaign. « De nombreuses cours d'école avaient des équipements cassés et des sols recouverts principalement d'asphalte, sans compter les problèmes d'inondation dans les quartiers voisins ».

Le programme Space to Grow a été créé cette année-là lorsque deux organisations à but non lucratif se sont associées aux écoles publiques de Chicago et à deux agences publiques de distribution d'eau pour transformer les cours d'école des quartiers défavorisés en oasis vertes qui réduisent les inondations.

« Le programme Space to Grow donne la priorité aux quartiers historiquement défavorisés et sous-équipés de Chicago », explique Mme Zhang. « Ces communautés ont été façonnées par des politiques historiques qui ont systématiquement limité les investissements publics dans les communautés de couleur. »

Collaboration multisectorielle

Le programme Space to Grow fonctionne grâce à une collaboration entre les organisations à but non lucratif Healthy Schools Campaign et Openlands, ainsi que trois organismes publics, les écoles publiques de Chicago, le Metropolitan Water Reclamation District of Greater Chicago et le Chicago Department of Water Management.

Chaque organisation partenaire a ses propres objectifs. Les deux organismes chargés de la gestion de l'eau s'efforcent de réduire les risques d'inondation et de protéger la qualité de l'eau dans la ville. Les écoles publiques de Chicago ont pour objectif de fournir des cours d'école sécuritaires et accueillantes à leurs élèves et à leurs familles.

Openlands se consacre à rapprocher les gens de la nature et à verdir les zones urbaines. Enfin, Healthy School Campaign cherche à éliminer les obstacles systémiques afin de fournir aux enfants des quartiers défavorisés des espaces extérieurs sûrs et dynamiques qui favorisent la santé et le bien-être.

« Grâce à nos objectifs communs, nous travaillons ensemble pour repenser et revitaliser les espaces extérieurs des écoles. Les organisations à but non lucratif coordonnent le travail entre les partenaires, facilitent l'engagement de la communauté sur tous les aspects du travail et fournissent une assistance technique et des programmes éducatifs aux écoles. Les organismes publics apportent leur leadership, leur expertise et leur financement pour la conception et la construction des cours d'école. Le financement des deux agences de l'eau est guidé par le potentiel de chaque cour d'école à réduire le ruissellement des eaux pluviales grâce à des infrastructures vertes », explique Zhang.

Infrastructures vertes et espaces verts

Space to Grow utilise des infrastructures, des systèmes et des dispositifs verts de gestion des eaux pluviales qui intègrent ou imitent des solutions basées sur la nature pour capter les eaux pluviales sur place et réduire la pression sur le réseau d'égouts. Des systèmes de chambres sont installés sous la surface pour recueillir l'eau dans les cours d'école. L'asphalte est remplacé par des surfaces perméables, des plantes indigènes, des jardins pluviaux et des rigoles de drainage biologiques pour absorber et filtrer les eaux pluviales.

Ces mesures offrent des avantages considérables en matière de prévention des inondations. À l'école primaire Grissom, par exemple, nous avons estimé que le projet permettrait d'éliminer entièrement le volume des eaux de ruissellement et d'éliminer la quasi-totalité des polluants présents dans l'eau pour plus de 99 % des tempêtes.

La conception des infrastructures et de l'aménagement paysager de chaque cour d'école tient compte des besoins des élèves et de la communauté environnante.

« Lors de notre récente rénovation à la Brown Community Academy, la conception de la cour d'école devait répondre aux besoins des élèves de la maternelle à la 8e année, nous voulions donc nous assurer qu'il y ait des espaces pour différentes activités et sports, tout en intégrant un jardin pluvial à proximité pour absorber l'eau », a déclaré Mme Zhang.

Le processus de conception communautaire a permis d'identifier les priorités clés pour l'école, notamment la création d'opportunités d'apprentissage en plein air, de jeux dans la nature et de culture alimentaire.

« Nous avons transformé une cour en aire de jeux naturelle et en salle de classe en plein air, et nous avons ajouté des jardinières surélevées et des potagers », explique Zhang.

« Nos partenaires de l'Université Loyola et du Nutrition Policy Institute de l'Université de Californie ont mené des études sur l'utilisation des cours d'école rénovées et ont constaté une augmentation de l'utilisation de l'espace physique chez les garçons et les filles de tous âges. Ils ont également découvert que ces cours d'école favorisent une relation plus positive entre les écoles et la communauté », explique Zhang.

Impliquer la communauté

Space to Grow utilise une approche participative afin que la communauté soit impliquée à chaque étape de la transformation de la cour de récréation.

« Une fois qu'une école est sélectionnée, nous commençons par un processus de planification qui comprend des réunions avec les dirigeants de l'école, les parents, les proches aidants et les voisins », explique Zhang. « Nous aidons également à former un comité Space to Grow pour chaque cour de récréation, qui comprend des messagers de confiance issus de la communauté et capables de communiquer avec les différentes parties prenantes. »

« Les membres de la communauté qui bénéficient d’une grande confiance sont les meilleurs messagers », a déclaré Zhang. « Les membres du comité qui disposent de solides réseaux locaux contribuent à faire en sorte que la communauté scolaire se sente écoutée et reste informée. »

Au cours de la phase de planification, les élèves et les membres de la communauté font part de leurs attentes concernant leur cour d’école. Les architectes paysagistes et les ingénieurs qui participent à ces réunions traduisent les visions de la communauté en plans schématiques. Des ateliers continus permettent aux concepteurs d’obtenir des commentaires en temps réel des membres de la communauté avant de finaliser un projet.

« L’équipe de conception participe à toutes les conversations avec les membres de la communauté », explique Zhang. « Ce projet ne consiste pas seulement à transmettre des informations sur les cours d’école à la communauté. Il s’agit de co-crée des espaces qui reflètent les besoins locaux tout en permettant aux communautés de renforcer leur résilience face au climat. »



Priorisation des écoles en fonction de leur exposition aux inondations et de l'équité sociale

Le processus initial de sélection des écoles repose sur trois critères principaux :

- les zones à haut risque d'inondation;
- le besoin important d'aires de jeux ou de rénovation des aires de jeux;
- l'indice d'équité des écoles publiques de Chicago.

Le service des eaux de la ville utilise une approche géospatiale pour identifier les écoles situées dans des zones à haut risque d'inondation des sous-sols. L'indice d'équité des écoles publiques de Chicago évalue les conditions des écoles, les conditions des communautés et les tendances historiques en matière d'investissements en capital afin de prioriser les écoles qui ont le plus besoin d'être rénovées.

« Presque toutes les cours d'école que nous avons rénovées sont situées dans les quartiers sud et ouest de Chicago », a fait remarquer Mme Zhang. « Beaucoup de ces communautés ont un passé marqué par le *redlining* et le désinvestissement. Lorsque l'on superpose les cartes historiques du *redlining* avec la couverture arborée, la vulnérabilité à la chaleur et d'autres disparités en matière de santé, les tendances sont frappantes. Ce sont des communautés qui ont été négligées pendant trop longtemps et où des investissements ciblés peuvent avoir le plus grand impact. »

Le *redlining* était une politique raciste qui empêchait les personnes de couleur d'obtenir des prêts hypothécaires en fonction de la valeur du quartier. Bien que cette pratique soit illégale depuis 1968 aux États-Unis, son héritage perdure. Les résidents vivant dans des quartiers affectés par le *redlining* sont aujourd'hui davantage exposés à la pollution de l'air, de l'eau et au bruit. Au-delà du *redlining*, d'autres politiques et pratiques discriminatoires en matière de logement, telles que le zonage exclusif, l'application inéquitable des codes et le désinvestissement, continuent d'entraîner un manque d'accès à des logements sécuritaires, sains et abordables.

Une fois qu'une école répond aux critères d'éligibilité initiaux, elle peut postuler au programme *Space to Grow*. La sélection finale est basée sur le risque d'inondation, la faisabilité de l'aménagement de la cour de récréation, l'accès à des espaces verts, des facteurs socio-économiques et la volonté de l'école de participer aux rénovations. Trois ou quatre écoles sont sélectionnées chaque année. La transformation d'une cour de récréation peut coûter entre 1,5 et 4 millions de dollars.

Défis et leçons apprises

Le programme *Space to Grow* a constaté que l'entretien et la gestion des cours d'école transformés constituaient un défi initial.

Désormais, les concierges des écoles sont mieux formés aux besoins d'entretien une fois les rénovations terminées. Les écoles publiques de Chicago ont également fait appel à des entreprises spécialisées dans la gestion de ces espaces.

Les enseignants bénéficient également d'une formation professionnelle pour les familiariser avec les espaces verts, leur faire comprendre leurs avantages et leur apprendre à les utiliser dans le cadre des cours et des programmes extrascolaires.

« Grâce aux processus d'évaluation, le personnel scolaire a fait état d'une satisfaction professionnelle accrue grâce à la transformation des cours d'école », a déclaré Mme Zhang. Les cours d'école transformés sont également ouverts à la communauté. L'équipe de Space to Grow a constaté que les cours d'école sont généralement traitées avec respect par la communauté.

« La meilleure façon de préserver ces espaces à long terme est d'impliquer la communauté dans leur développement », conclut Mme Zhang. « Lorsque les communautés sont responsabilisées grâce au renforcement communautaire, elles se sentent propriétaires de leurs cours d'école et veulent en prendre soin. »

Cependant, l'entretien continu reste un défi. Si l'implication de la communauté favorise un sentiment de responsabilité, le personnel scolaire et les partenaires ont remarqué que des rôles clairs, des ressources cohérentes et des sources de financement dédiées sont essentiels pour que les cours d'école restent dynamiques et fonctionnelles. Des tâches telles que l'entretien des jardins, le ramassage des ordures et l'entretien des infrastructures vertes de gestion des eaux pluviales nécessitent une coordination entre le district scolaire, les écoles individuelles, les organismes publics et les communautés. Les partenaires de Space to Grow continuent d'explorer des modèles innovants d'entretien partagé, en tirant parti des journées de bénévolat, de l'engagement des élèves et de la collaboration interinstitutionnelle pour préserver ces espaces verts essentiels au fil du temps.



Étude de cas 6:

Programme « Green Streets » (rues vertes) fondé sur l'équité de Toronto



Objectifs du programme « Green Streets » (rues vertes)

Toronto renforce la résilience climatique de la ville grâce au programme « Green Streets » (rues vertes), une initiative locale fondée sur l'équité. Créé en 2017, le « Green Streets Program » de Toronto intègre des infrastructures vertes dans la conception de ses rues, trottoirs et boulevards afin de réduire la température de l'air, d'améliorer la qualité de l'air et de gérer les eaux pluviales dans les quartiers de la ville.

Ces infrastructures vertes sont intégrées dans le droit de passage municipal qui comprend les routes, les bordures et les trottoirs, soit tous les terrains publics qui s'étendent d'une limite de propriété à l'autre. En repensant la conception et la gestion de ces espaces, Toronto remplace les infrastructures traditionnelles par des éléments qui réduisent les îlots de chaleur urbains (ICU), gèrent les eaux pluviales et améliorent la qualité de l'eau.

La ville donne la priorité aux quartiers qui peuvent tirer le meilleur parti des infrastructures vertes en termes de gestion des eaux pluviales, de qualité de l'air, d'équité sociale, de répartition de la canopée urbaine et de résilience climatique.

Renforcer la résilience climatique

Avec le réchauffement climatique causé par l'activité humaine, les températures de l'air et les risques d'inondation augmentent dans de nombreuses villes canadiennes. Les inondations deviennent également une préoccupation majeure dans la ville. En juillet 2024, par exemple, une crue soudaine a entraîné des coupures de courant et près d'un milliard de dollars de dommages assurés.

Les épisodes de chaleur extrême et les inondations résultant de conditions météorologiques extrêmes et un environnement urbain dense ont incité la ville à planifier la manière dont ses droits de passage pourraient apporter des avantages environnementaux et sociaux. Les rues vertes intègrent des éléments tels que des rigoles de drainage, des revêtements perméables, des jardins pluviaux et des dispositifs de biorétention, qui peuvent capter et filtrer les eaux pluviales tout en refroidissant l'air ambiant par évapotranspiration.

Lancement d'un programme de rues vertes

Les travaux de Toronto sur les rues vertes ont débuté en 2013, après que 60 mm de pluie sont tombés en une nuit et que la rivière Don ait inondé certaines des principales autoroutes de la ville, notamment la Don Valley Parkway.

« Cette violente tempête a donné lieu à une directive du conseil municipal visant à élaborer des normes d'infrastructure verte afin de faciliter la gestion des eaux pluviales dans les droits de passage routier », explique Kristina Hausmanis, chef de projet principale du « Green Streets Program » de la ville de Toronto.

De 2013 à 2017, le service d'urbanisme et Toronto Water ont collaboré à l'élaboration de directives techniques pour les rues vertes, tout en menant des projets pilotes d'infrastructure verte. Les premiers travaux se sont concentrés sur les grandes zones sous-utilisées du droit de passage routier, telles que les îlots de circulation. Celles-ci ont été converties en sites de biorétention en supprimant l'excès d'asphalte et en ajoutant des bordures pour diriger les eaux de ruissellement vers la végétation.

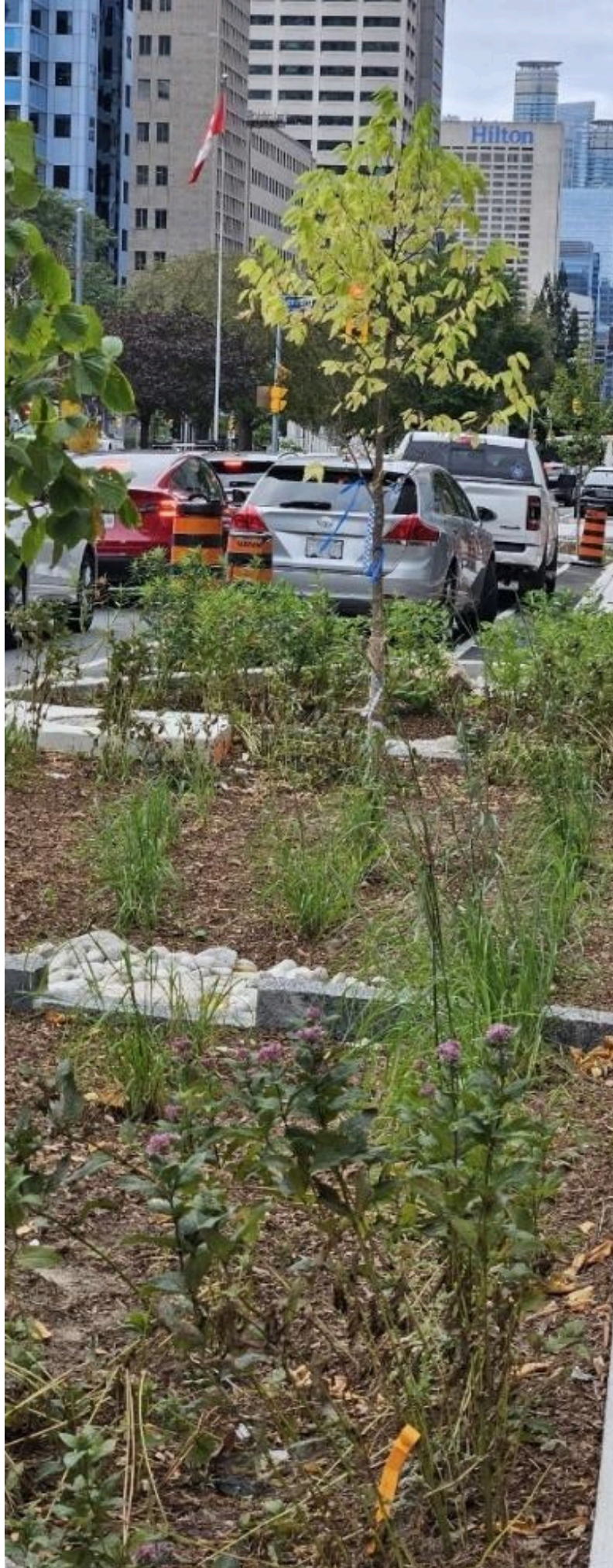
Lorsqu'un nouveau directeur général, qui avait de l'expérience avec le programme Green Streets de Seattle, a rejoint les services de transport, la vision « Green Streets » a été élargie.

« Avec l'arrivée du nouveau directeur général, il a été décidé que la division des transports, qui est responsable des droits de passage routier de la ville, devait jouer un rôle plus important dans la mise en œuvre des infrastructures des rues vertes », a expliqué Mme Hausmanis. « Pour développer le programme, il a été reconnu que nous avons besoin d'un modèle de gouvernance clair et d'une définition précise de la propriété des actifs. »

Collaboration multisectorielle

L'installation et l'entretien des infrastructures routières vertes impliquent plusieurs divisions au sein de la ville, ce qui nécessite une collaboration entre elles. Un modèle de gouvernance a été mis en place en 2017, réunissant plusieurs divisions, notamment les services de transport, les services d'ingénierie et de construction, l'urbanisme, les parcs, la foresterie et les loisirs (maintenant réunis sous l'environnement, le climat et la foresterie) et Toronto Water.

Un comité directeur a été créé, soutenu par un groupe de travail composé de membres du personnel, afin de coordonner le développement et la mise en œuvre des infrastructures routières vertes dans toute la ville. En tant que principal propriétaire des actifs liés aux emprises routières, les services de transport ont pris la direction du programme « Green Streets ».



« Au sein des services de transport, nous sommes propriétaires et responsables des infrastructures vertes situées dans les droits de passage routier, mais d'autres services sont essentiels à la réussite du projet », a déclaré Mme Hausmanis. « Par exemple, Toronto Water est responsable du nettoyage des puisards qui alimentent les infrastructures vertes et Urban Forestry s'occupe des arbres d'alignement. »

« La ville a également établi des partenariats avec des organisations à but non lucratif. Par exemple, la ville collabore avec la Toronto and Region Conservation Authority (TRCA) dans le cadre de son programme d'évaluation des technologies durables (STEP) pour l'évaluation et la surveillance des sites d'infrastructures vertes dans la ville », explique Mme Hausmanis.

La ville de Toronto a également collaboré avec des organisations à but non lucratif dans le cadre de son programme de développement de la main-d'œuvre, GreenForceTO, lancé en 2021. Les services de transport se sont associés à deux entreprises sociales locales, RAINscapeTO et Building Up, afin d'embaucher et de former des personnes issues des zones d'amélioration des quartiers de la ville et des personnes confrontées à des obstacles à l'emploi, pour l'entretien des infrastructures vertes des rues. Les zones d'amélioration des quartiers sont des quartiers qui ont besoin d'aide pour améliorer le bien-être de leurs habitants en fonction des opportunités économiques, du développement social, de la santé, de l'engagement communautaire et des caractéristiques physiques de leurs communautés.

Prioriser les quartiers pour les infrastructures vertes

Avec plus de 5 400 km de routes, Toronto avait besoin d'une approche systématique pour prioriser les emplacements destinés aux infrastructures vertes.

« Nous passons d'un modèle basé uniquement sur les opportunités de tester des infrastructures vertes à un modèle qui tient compte des avantages du programme », explique Anisha Patel, chef de projet du programme Green Streets de la ville de Toronto. « Nous recherchons les quartiers qui bénéficieraient le plus des interventions en matière d'infrastructures vertes en évaluant à la fois les vulnérabilités et les opportunités dans les quartiers de la ville. »

Cette approche évalue les endroits où les infrastructures vertes peuvent être les plus bénéfiques pour réduire les vulnérabilités climatiques, améliorer la qualité de vie des habitants et réduire les inégalités sociales, tout en tenant compte des possibilités physiques d'installation.

Ce processus de sélection comprend trois étapes :

- **Analyse géospatiale** : lors de la première étape, un modèle est utilisé pour classer les projets par ordre de priorité en fonction des avantages connexes pouvant être obtenus grâce aux infrastructures vertes. Ce modèle attribue une note à cinq co-bénéfices des infrastructures vertes :
 - **La gestion des eaux pluviales**, qui repose sur des données relatives aux zones de débordement des égouts unitaires, aux égouts pluviaux qui se déversent dans des zones écologiquement sensibles, aux surfaces imperméables et à la répartition des précipitations;
 - **Qualité de l'air**, basée sur les données relatives à la densité des établissements pour personnes âgées ou des garderies dans les zones où la pollution atmosphérique liée au trafic est élevée;
 - **Couverture de la canopée urbaine**, basée sur la répartition des canopées;
 - **Bien-être social**, basé sur les zones d'amélioration des quartiers identifiées par la ville;
 - **Résilience climatique**, basée sur les cartes de vulnérabilité à la chaleur extrême et les zones identifiées comme vulnérables aux inondations liées aux tempêtes.

Les projets classés dans les centiles supérieurs sont ensuite sélectionnés pour la deuxième étape.

- **Analyse documentaire** : Au cours de la deuxième étape, l'adéquation du site à la mise en œuvre d'infrastructures vertes est évaluée à l'aide de facteurs tels que l'espace disponible, les conditions du sol, les conflits de coordination du site et la visibilité publique.
- **Coordination des parties prenantes** : la troisième étape s'appuie sur l'expertise du groupe de travail *Green Streets* et d'autres acteurs pour déterminer la portée et le budget nécessaires au projet et coordonner sa mise en œuvre.

La ville est en train d'élaborer des indicateurs de performance clés et des processus de mise en œuvre afin de guider l'installation et l'évaluation des infrastructures vertes dans ces quartiers ciblés.

Engagement communautaire

L'engagement communautaire joue un rôle important dans le programme *Green Streets* de la ville de Toronto. La ville travaille directement avec les communautés. Elle offre aux résidents concernés la possibilité de choisir les options d'infrastructures vertes qui leur conviennent le mieux.

« Certains quartiers ont des fossés à ciel ouvert qui peuvent être transformés en rigoles de drainage biologiques », explique Mme Hausmanis. « Lorsque la ville installe ces rigoles, les résidents se voient proposer des plantes indigènes adaptées, qu'ils sont censés entretenir après l'installation. Toutefois, si les résidents préfèrent ne pas avoir de jardin, ils peuvent opter pour de la tourbe, qui offre tout de même les avantages des infrastructures vertes en matière de qualité de l'eau. »

Défis et leçons apprises

L'équipe *Green Streets* a appris que la faisabilité des projets varie selon l'emplacement.

« Les banlieues telles qu'Etobicoke et Scarborough offrent plus d'espace pour les infrastructures vertes que le centre urbain de la ville de Toronto », a déclaré Mme Hausmanis.

Le personnel municipal a appris que l'éducation et la sensibilisation sont importantes pour que le public accepte les infrastructures vertes.

« Même si les mentalités évoluent en faveur des jardins naturels, de nombreux habitants préfèrent encore l'apparence des pelouses bien entretenues », a déclaré Mme Hausmanis. « Il est important que nous sensibilisons les habitants aux avantages des infrastructures vertes. Nous prévoyons de développer du matériel éducatif, tel que des infographies, pour les aider à comprendre la valeur de ces aménagements. »

Des difficultés ont également été rencontrées avec les entrepreneurs en services publics et les activités de construction qui endommagent les infrastructures vertes.

« La ville a mis en place des exigences municipales qui définissent les conditions requises pour travailler dans les droits de passage municipaux. Cependant, ces exigences ne mentionnent pas la manière dont les promoteurs ou les entrepreneurs en services publics doivent travailler à l'intérieur ou à proximité des infrastructures vertes », explique madame Patel. « Nous devons mettre à jour ces exigences afin de garantir la protection des infrastructures vertes lors des travaux à proximité. »

Financement

Le coût des infrastructures vertes dépend du projet. Le coût standard de reconstruction dans les droits de passage routier est calculé pour qu'ensuite le programme Green Streets couvre le coût supplémentaire lié à l'intégration d'infrastructures vertes, qui est généralement supérieur de 30% à 40% pour les infrastructures vertes linéaires.

« Nous n'avons pas encore été en mesure d'estimer les économies réalisées grâce aux infrastructures vertes », a fait remarquer madame Patel. « La réduction de la température de l'air et la gestion des eaux pluviales sont progressives pour chaque projet, il est donc difficile de dire combien de dommages et de ravages sont évités grâce à chaque projet. Au fil du temps et de manière cumulative, nous prévoyons des économies considérables sur le plan financier et sanitaire, mais nous ne disposons pas encore des données pour le démontrer. »

Caractéristiques des rues vertes

Les infrastructures vertes de Toronto comprennent les éléments suivants :

- **Tranchées continues dans le sol dirigées vers les arbres à l'aide d'eaux pluviales** : tranchées placées à côté des trottoirs qui collectent les eaux pluviales dans des jardinières et les dirigent vers les arbres;
- **Actifs de biorétention** : structures ressemblant à des jardins, comprenant des cellules, des jardinières et des extensions de bordures qui collectent et filtrent les eaux pluviales, permettant à une partie de l'eau d'alimenter les plantes indigènes;
- **Fossés végétalisés** : canaux linéaires végétalisés qui ralentissent, traitent et stockent temporairement les eaux pluviales;
- **Rigoles végétalisées améliorées** : canal en pente douce qui réduit le ruissellement des eaux pluviales et les nettoie au fur et à mesure de leur écoulement;
- **Gouttières vertes** : jardinières peu profondes et végétalisées installées le long d'une rue pour capter et filtrer les eaux de ruissellement tout en séparant les voies de circulation (par exemple, circulation automobile, vélos, voies de transport en commun);
- **Bandes filtrantes végétalisées** : zones végétalisées en pente douce installées à proximité de surfaces imperméables afin de traiter et de réduire le ruissellement des eaux pluviales;
- **Revêtement perméable** : matériaux de revêtement composés de petites pores qui permettent à l'eau de pluie de s'écouler temporairement dans une couche de stockage agrégée avant d'être acheminée vers le sol naturel ou d'autres systèmes de drainage. Ces matériaux comprennent les pavés en béton perméables, l'asphalte poreux et le béton perméable;
- **Tranchées d'infiltration** : tranchées souterraines constituées d'excavations recouvertes de géotextile qui retiennent et traitent temporairement les eaux pluviales;
- **Jardins pluviaux** : parterre peu profond et enfoncé composé d'un sol hautement perméable qui recueille l'eau de pluie, la filtre à travers le sol et les plantes, et empêche l'eau de stagner.

Étude de cas 7: Gérer l'érosion côtière dans une optique d'équité à Vancouver



Gestion des inondations côtières

La modélisation des risques d'inondation qui a débuté en 2012 indique que Vancouver, une ville côtière, doit se préparer à une élévation du niveau de la mer de 50 cm d'ici 2050 et de 100 cm d'ici 2100, en plus des ondes de tempête et des précipitations plus extrêmes résultant du changement climatique induit par l'homme. La ville souhaite se préparer au changement climatique en adoptant une approche équitable qui combine les valeurs communautaires avec des critères techniques et des solutions inspirées de la nature, ainsi que des infrastructures grises traditionnelles telles que le béton.

« Vancouver est une ville côtière qui a peu connu d'inondations côtières majeures depuis sa colonisation, nous disposons donc de très peu d'infrastructures de gestion des inondations », explique Angela Danyluk, responsable de l'équipe Adaptation au changement climatique et équité au sein du département de l'urbanisme de la ville de Vancouver. « En utilisant une approche fondée sur les risques, nous avons réfléchi à la manière dont nous pouvons rendre la ville plus résiliente à l'élévation du niveau de la mer et au risque croissant d'inondations, de manière à protéger les personnes, les bâtiments, les infrastructures et l'environnement naturel. »

« Nous prévoyons d'utiliser diverses options d'adaptation pour gérer les inondations côtières », a déclaré madame Danyluk. « Nous utiliserons une combinaison d'infrastructures grises, telles que des digues, et de solutions fondées sur la nature pour gérer l'exposition à la montée du niveau de l'eau et réduire l'érosion. Nous recourrons également à des mesures non structurelles, telles que des politiques d'urbanisme et des règlements municipaux, pour gérer l'emplacement et la hauteur des bâtiments pouvant être construits. Nous chercherons également à préserver l'espace nécessaire le long des côtes pour construire des infrastructures de gestion des inondations et appliquer des solutions fondées sur la nature à long terme. »

Intégrer l'équité dans la gestion des inondations côtières

Lorsque l'on applique une perspective d'équité à la gestion des inondations côtières, il s'agit de déterminer les priorités en matière de lieux et de méthodes d'intervention. En 2018 et 2020, les services d'urbanisme et d'ingénierie de Vancouver ont lancé un processus de planification complet pour la gestion des inondations côtières du fleuve Fraser et de False Creek. L'objectif de la ville était de gérer les inondations côtières de manière à générer de nombreux avantages pour la communauté.

« Traditionnellement, les inondations côtières sont gérées par des équipes dirigées par des ingénieurs qui appliquent généralement une approche axée sur les infrastructures lourdes, ce qui se traduit par des infrastructures grises telles que des digues », a expliqué madame Danyluk. « À Vancouver, nous voulions aborder ce processus différemment. Nous voulions que le projet pilote soit évalué à l'aide des sept critères fondés sur des valeurs qui ont été identifiés par la communauté, ainsi que des critères techniques. Ces critères fondés sur des valeurs comprenaient des facteurs liés à la sécurité, au logement, aux perspectives autochtones, aux possibilités de loisirs, aux transports, à la culture et aux avantages environnementaux. »

Défi de conception Sea2City

Une étape de ce processus a été un projet pilote appelé « Défi de conception Sea2City ». Ce projet, qui s'est déroulé de septembre 2021 à septembre 2022, a été développé afin d'éclairer la prochaine phase du plan d'adaptation aux changements climatiques de la ville et les travaux d'adaptation côtière de la ville. Il a adopté une approche visant à rétablir les relations avec les Premières Nations hôtes, à reconstruire les liens avec la mer des Salish et à employer une « vision à deux yeux », qui reconnaît et intègre les forces des modes de connaissance autochtones et occidentaux.

Deux équipes de conception ont participé au défi de conception Sea2City. Chacune était dirigée par un concepteur plutôt que par un ingénieur, et les deux équipes étaient soutenues par un conseiller culturel. Le défi de conception Sea2City comprenait :

- une équipe consultative municipale composée de 28 membres, dont des employés municipaux, des représentants et des gardiens du savoir des Premières Nations hôtes, à savoir les peuples Musqueam, Squamish et Tsleil-Waututh;
- un comité consultatif technique composé de 21 membres, dont des experts issus de cabinets de conseil locaux, du monde universitaire, d'organisations non gouvernementales et d'exploitants d'actifs tels que BC Hydro et Metro Vancouver;
- un groupe consultatif communautaire composé de 17 membres, dont des résidents représentant divers points de vue des communautés locales;
- un laboratoire d'adaptation pour les jeunes composé de 15 membres.

L'une des principales recommandations issues de ce processus concerne le langage utilisé par la ville pour aborder la question de l'érosion côtière. Il a été recommandé de remplacer les termes « résister, s'adapter et déplacer/éviter », considérés comme un langage colonial qui « considère l'eau comme séparée et distincte de la terre », par « reconnaître, accueillir et restaurer », afin de reconnaître l'eau comme « faisant partie d'un système plus vaste, interconnecté et holistique ».

Le rapport Sea2City Design Challenge définit ce nouveau langage côtier comme suit :

- **Reconnaître** : les espaces sont réaménagés ou déplacés au fil du temps afin d'améliorer leur résilience et de mieux prendre soin et gérer les systèmes naturels.
- **Accueillir** : un lieu dynamique où l'eau, la nature et la culture sont accueillies et gérées. Les utilisations humaines sont flexibles, adaptables et laissent une empreinte légère. Les infrastructures fonctionnent en harmonie avec la nature pour renforcer la résilience.



- **Restaurer** : un littoral revitalisé et réhabilité qui restaure les fonctions, les caractéristiques et les écosystèmes naturels, et comprend une meilleure protection contre les inondations pour les communautés des hautes terres.

Résultats d'une approche fondée sur l'équité

Le Coopers Tidal Terrace sera le premier projet pilote issu du défi de conception Sea2City. La construction débutera au début de l'année 2026 dans le cadre d'un projet plus vaste de réhabilitation sismique du pont et s'achèvera au début de l'année 2027.

« Sur ce tronçon du littoral, une digue traditionnelle en béton plat sera remplacée par une terrasse tidale. La crête de la terrasse sera surélevée afin d'atténuer les inondations. La terrasse sera construite avec deux niveaux de béton préfabriqué. Les murs extérieurs seront texturés afin d'encourager la vie marine, comme les algues et les invertébrés, à se fixer à la surface. À l'intérieur de la terrasse, des plantes, des arbustes et des rondins indigènes fourniront un habitat aux pollinisateurs et aux oiseaux. Les plantes ont été évaluées par les gardiens du savoir botanique des nations hôtes de cette région », a déclaré madame Danyluk. « La terrasse comprendra un habitat intertidal et permettra aux piétons d'accéder au bord de l'eau pour en profiter et l'explorer. Nous chercherons également des moyens de reconnaître et de célébrer la langue des Premières Nations hôtes. »

Leçons apprises

La ville dispose d'un groupe consacré au développement durable depuis plus de 15 ans. En 2022, elle a réorganisé et réorienté une branche existante afin de se concentrer sur l'adaptation au changement climatique et de l'équité.

« Il est utile de disposer d'une équipe de collaborateurs qui ont le temps de planifier, de résoudre les problèmes et de gérer les projets d'adaptation au changement climatique en collaboration avec d'autres services », a déclaré madame Danyluk. « Notre groupe est également chargé d'obtenir des fonds pour des projets pilotes tels que le projet Coopers Tidal Terrace. »

Comme l'explique madame Danyluk, le Sea2City Design Challenge est devenu « une occasion d'apprentissage collectif et de renforcement des capacités pour la ville, les partenaires du projet et les équipes de conception » sur une « approche de planification plus décolonisée » de la gestion du littoral.



Étude de cas 8: Gestion des eaux pluviales grâce aux parcs-éponges à Montréal



Vue d'ensemble

La Ville de Montréal a lancé un programme en 2021 afin de promouvoir deux volets complémentaires : les infrastructures vertes drainantes sur rue ainsi que les parcs éponges. L'équipe responsable de ces initiatives, dirigée par Marie Dugué, Cheffe de section planification et grands projets, Service de l'eau, avait comme mandat d'outiller, de conseiller, et d'aider au financement aux arrondissements et aux services centraux concernant les infrastructures vertes drainantes sur rue ainsi que les parcs éponges.

Bien que ces deux volets aient été développés simultanément, ils possèdent des caractéristiques distinctes quant à leur échelle et leurs fonctions. Des infrastructures vertes sur rue sont, entre autres, des saillies de trottoir drainantes et végétalisées, situées à un niveau inférieur de la chaussée qui captent et infiltrent les eaux de ruissellement à chaque petite pluie. Leur objectif principal est de réduire les surverses d'égout au fleuve en gérant de petites précipitations. Cela permet aussi le verdissement et la réduction des îlots de chaleur, ainsi que la sécurisation des piétons.

De leur côté, les parcs éponges captent temporairement d'importants volumes lors d'orages violents. L'eau des rues environnantes est dirigée en surface vers une zone à moindre impact (le parc), retenue puis renvoyée à l'égout lorsque la capacité redevient disponible. L'objectif des parcs éponges est de réduire la fréquence d'inondation pour la population avoisinante.

Évoquant l'épisode d'orages violents vécus à Montréal cet été, madame Marie Dugué explique « À chaque fois qu'il pleut, l'eau rentre dans les puisards de rue. Récemment, on a eu des orages très violents. On en a eu deux en 2024, on en a eu d'autres en 2023, ça fait plusieurs années qu'on vit des événements qui dépassent toutes les statistiques qu'on a habituellement. Et là, dans le réseau d'égouts, l'eau n'arrive plus à rentrer à l'intérieur parce qu'il y a vraiment trop d'eau qui tombe sur la rue. C'est à ce moment-là qu'on vient essayer de diriger ces rivières d'eau qui sont sur les rues vers ces parcs. On veut inonder une zone de moindre impact pour être capable de protéger ou de réduire la fréquence d'inondation des zones résidentielles et commerciales. Donc, on retient l'eau souvent de façon temporaire jusqu'à ce que l'égout ait la place. Ensuite, on retourne l'eau à l'égout. »

Pour ce qui est des infrastructures vertes sur rue, depuis 2022 la Ville de Montréal est rendue à 2500 cellules (désignant des unités individuelles ou des modules fonctionnels qui composent un système de gestion des eaux pluviales), construites ou en cours de construction pour un total d'environ 6 terrains de soccer, soit environ 45 000 m².

Des avantages connexes

Bien que ces deux volets apportent du verdissement à la ville et réduisent les îlots de chaleur, un aspect à ne pas négliger dans ce projet a été l'effort et la motivation des équipes. Faisant partie d'un projet qui fait maintenant ses preuves, chaque équipe qui y participe est fière de réaliser une telle initiative.

Comme l'explique madame Dugué « Ce qui aide beaucoup aussi, c'est quand on a de beaux exemples. Par la suite, les choses arrivent à se mettre en place ».

Durant cette période, l'équipe de madame Dugué non seulement menait des projets pilotes en milieu urbain, mais réfléchissait aussi de manière stratégique à la façon de poursuivre les actions par la suite.

Hugo Bourgoïn, relationniste médias à la Direction des affaires publiques et du protocole à la Ville de Montréal rajouta « Ce qui est merveilleux avec les parcs éponges ce sont les co-bénéfices 99% du temps, ces espaces servent pour les citoyennes et citoyens. Les enfants peuvent aller jouer, les familles peuvent pique-niquer dans ces parcs, ils s'en servent. Et le 1% du temps où il y a des pluies qui sont trop fortes, où le réseau d'égout ne peut pas fournir, alors le parc est en partie inondé pour accueillir cette quantité d'eau et libérer une partie du réseau d'égout ».

Un objectif maintenant quantifiable

En 2022, la ville s'est donné un objectif quantitatif : construire 8500 m² d'infrastructures vertes sur rue sur la période 2022-2025 et 9000 m³ de rétention dans les parcs pour la même période.

Ces projets n'auraient pas pu voir le jour sans le financement du Ministère de l'Environnement. En effet, à travers le programme d'économie verte, la ville a obtenu 117M\$ pour différents éléments dont 15.5M\$ dédiés aux services de l'eau. Cela a permis de monter une équipe d'experts afin d'accompagner les arrondissements et les services centraux réalisant les projets, de produire des outils ainsi que de faire de la recherche.

Effectivement, comme l'explique madame Dugué, ces projets sont intersectoriels : « C'est sûr que les porteurs de projets sont les arrondissements, la plupart du temps. Soit les arrondissements, soit le service central qui est en fait le Service de l'urbanisme et de la mobilité. Le Service des grands parcs et des sports aussi est propriétaire de ces espaces-là et initie aussi le projet, mandate les consultants ou fait la conception à l'interne et supervise les travaux par la suite. Mon équipe est là vraiment en soutien pour accompagner ces équipes dans l'intégration de la gestion de l'eau. Un des acteurs intéressants est le Bureau de la transition écologique et de la résilience qui nous aide justement dans la recherche de financement ou pour accroître différents bénéfices ».

Finalement, les autres sources de financement sont venues des Fonds municipal vert, du PRAFI (Programme de résilience et d'adaptation face aux inondations) et du PGDEP (Programme pour la gestion durable des eaux de pluie) qui sont des programmes du Ministère des affaires municipales ainsi que le FAC (Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes) qui est un programme fédéral.

Approche de mise en oeuvre

Pour permettre de bien analyser l'environnement à traiter dans le projet, l'équipe a utilisé des données topographiques. Cela a permis d'évaluer les pentes de rues, les bassins drainés vers

Les plus grands parcs-éponges de Montréal

Capacité de rétention des cinq plus grands parcs-éponges de Montréal en 2025 :

- Parc Pierre-Bédard - 5 735 000 litres
- Parc Pilon - 1 373 000 litres
- Parc situé à l'intersection des rues Joseph et Dupuis (nom à déterminer) - 1 067 000 litres
- Parc Howard - 750 000 litres
- Parc Pierre-Dansereau - 627 000 litres

un parc ainsi que les zones de cuvette vulnérables.

Comme l'explique madame Dugué « C'est sûr qu'il faut comprendre qu'on a pris une approche très opportuniste, qui est peut-être un peu différente des autres municipalités. C'est-à-dire que la ville fait énormément de travaux de réfection pour entretenir ses actifs, entre autres ses actifs d'égout et d'aqueduc sous les rues. Donc, on reconstruit toute la rue avec les égouts et les aqueducs et on travaille aussi beaucoup à la réfection de nos parcs. Alors, à chaque fois qu'il y avait des travaux qui étaient prévus, on voulait tenter d'intégrer de la gestion de l'eau le mieux possible ».

L'objectif est de mieux comprendre les zones de cuvette dans la ville pour vérifier les zones les plus vulnérables. Par la suite, les ouvrages construits dans la base de données de Montréal sont répertoriés en vue de la gestion d'actifs.

Défis et gouvernance

Dans ce projet, le défi principal est de former et de coordonner une multitude d'acteurs à l'échelle des 19 arrondissements. Ces acteurs peuvent être par exemple des planificateurs, des architectes paysagistes, des ingénieurs, des équipes de plans et de devis, des entrepreneurs, des personnes travaillant en services d'entretien, ainsi que des professionnels externes. L'équipe interrogée doit donc consolider et coordonner l'ensemble de ces acteurs, ce qui peut se révéler être un défi en soi.

Cependant, afin de renforcer les capacités des acteurs impliqués dans ce projet, des outils ont été mis en place. Environ 200 formations ont été dispensées à l'échelle de la ville ainsi que des webinaires internes et externes sur la planification et la conception, ceux-ci développés par le Conseil régional de l'environnement. Pour ce qui est des outils publiés, des catalogues, des listes de vérification pour la conception et les chantiers ainsi que des vidéos documentant l'entretien ont permis d'accompagner les personnes concernées.

Rayonnement et échanges externes

Le projet de parcs éponges à Montréal attire beaucoup de visites et de partage d'expériences.

En effet, de nombreuses municipalités québécoises ainsi que des pays dont la Corée du Sud et la Nouvelle-Zélande sont intéressés par ce projet : « On participe aussi à des groupes de travail pancanadiens pour être capable de partager nos expériences. On est allé dernièrement à Singapour aussi sur invitation pour présenter nos projets. Il y a un certain rayonnement qui se fait à travers ça », explique madame Dugué.

Les commentaires des citoyennes et citoyens de la Ville de Montréal à l'égard des parcs éponges sont en général très positifs. Il y a une appropriation croissante de ces espaces par la population. Toutefois, l'enjeu actuel qui plane sur ce projet, un enjeu que l'on pourrait qualifier de défi, est la forte popularité de ce projet : « Nous sommes en fait victimes de notre succès! La charge de travail augmente de façon importante », affirme madame Dugué.

Il en ressort que le succès des parcs éponges et des infrastructures vertes sur rue dans la Ville de Montréal démontre une approche innovante où les communautés d'ici et d'ailleurs peuvent s'en inspirer. Avec cet intérêt grandissant, il sera intéressant de voir où apparaîtront de nouvelles collaborations afin de bâtir un avenir urbain plus durable.

Étude de cas 9: Les jardins pluviaux pour les propriétés privées à Peterborough



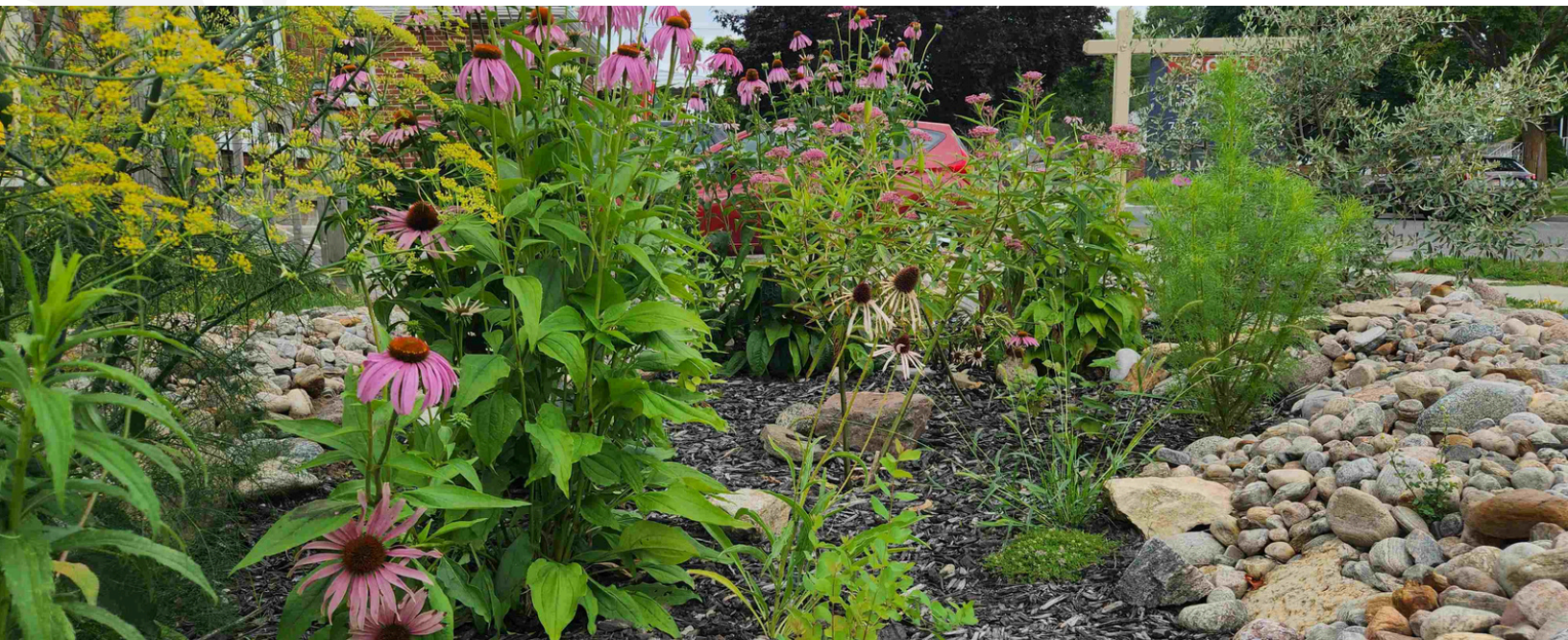
Contexte

En juillet 2004, la ville de Peterborough a été inondée après que 24 centimètres de pluie se sont abattus en une seule journée, ce qui a dépassé la capacité des réseaux d'assainissement et d'évacuation des eaux pluviales de la ville. Les pompiers, les services publics et les services sociaux ont été submergés d'appels. Cent soixante et onze personnes ont dû être évacuées d'un établissement de soins de longue durée. Les inondations ont provoqué 28 collisions de véhicules et piégé 25 personnes dans ou sur leur voiture. Les sous-sols ont également été inondés. Les compteurs électriques et les conduites de gaz ont dû être déconnectés. Et les chauffe-eau ont été endommagés. Plus d'un millier d'habitants ont eu besoin d'aide alimentaire et de vêtements d'urgence.

« Les inondations de 2004 ont clairement montré que nous avons besoin d'un système de gestion des eaux pluviales plus robuste dans la ville », a expliqué Curtis Mei, directeur par intérim des ressources en eau, de la gestion des actifs et de la planification des investissements à la ville de Peterborough. « Cet événement a motivé l'élaboration du Plan directeur de réduction des inondations de la ville de Peterborough de 2005, qui a jeté les bases du travail de la Ville dans ce domaine. »

Évolution de la gestion des eaux pluviales

« Il y a eu un processus d'apprentissage dans le domaine de la gestion des eaux pluviales », a expliqué monsieur Mei. « Au départ, les villes s'efforçaient de capter les eaux pluviales dans des infrastructures grises qui acheminaient l'eau vers un plan d'eau voisin. Mais ce système déversait directement dans nos cours d'eau une grande quantité de polluants provenant des routes et des chaussées, tels que les déchets canins, les engrais, ainsi que les fuites et les émissions de véhicules. »



« On a ensuite pensé qu'il fallait diriger les eaux pluviales vers des bassins de décantation artificiels où les polluants étaient capturés, mais ces bassins doivent être dragués, ce qui représente une opération coûteuse », a poursuivi monsieur Mei. « Aujourd'hui, les villes s'efforcent donc de contrôler le ruissellement à la source afin que l'eau puisse être filtrée par le sol à l'endroit même où elle tombe. »

« Consciente de la nécessité de gérer l'eau qui tombe aussi bien sur les propriétés privées que sur les espaces publics, la Ville a recommandé, dans son Plan directeur sur la qualité des eaux pluviales achevé en 2011, la mise en place d'un programme de jardins pluviaux sur les propriétés privées », a déclaré monsieur Mei.

Qu'est-ce qu'un jardin pluvial ?

« Un jardin pluvial est un jardin en forme de cuvette qui recueille et absorbe l'eau de pluie et la neige fondue s'écoulant des surfaces imperméables, telles que les toits d'une propriété », explique Laura Keresztesi, coordinatrice des programmes de quartier et résidentiels chez GreenUP, un organisme environnemental non gouvernemental local. « Il est conçu pour présenter une dépression peu profonde, de 20 à 30 centimètres. Le jardin est planté d'espèces indigènes dotées d'un système racinaire profond qui aide à absorber et à filtrer naturellement les eaux pluviales sur place. La cuvette doit retenir l'eau pendant 20 à 30 heures; ce n'est pas un jardin aquatique. La cuvette du jardin doit être plantée d'espèces qui supportent bien l'humidité. Le sommet des bermes peut être planté d'espèces résistantes à la sécheresse. Choisir les bonnes plantes pour chaque zone du jardin pluvial peut contribuer à réduire l'entretien à mesure que le jardin mûrit. »

Les jardins pluviaux peuvent éliminer 90 % des polluants chimiques et 80 % des sédiments présents dans les eaux de ruissellement. Ils permettent également à 30 % d'eau de plus de s'infiltrer dans le sol par rapport à une pelouse classique.

Comment fonctionne le programme de jardins pluviaux ?

Le programme de jardins pluviaux a vu le jour en 2020 grâce à une collaboration entre l'équipe chargée des ressources en eau de la ville de Peterborough et GreenUP.

« Notre objectif est d'encourager les habitants à intégrer des jardins pluviaux sur leurs propriétés tout en sensibilisant davantage à la gestion des eaux pluviales et à l'engagement communautaire », a déclaré monsieur Mei. « Les jardins pluviaux jouent un rôle important dans la réduction du ruissellement urbain provenant des terrains privés, la filtration des polluants présents dans les eaux de surface et la reconstitution des nappes phréatiques. Ils favorisent également la biodiversité locale en attirant des papillons, des libellules et d'autres insectes bénéfiques, ainsi que des espèces d'oiseaux indigènes. »

« Au cours des premières années du programme, nous avons organisé plusieurs ateliers pour former les gens à la conception, à l'installation et à l'entretien d'un jardin pluvial », a déclaré madame Keresztesi. « Nous avons constaté qu'il était difficile pour les gens d'organiser leur emploi du temps en fonction des ateliers; nous avons donc développé des vidéos pédagogiques qui sont désormais disponibles 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 sur notre site web, afin que les gens puissent y accéder à leur convenance. Grâce à notre partenariat avec la ville, nous proposons également des consultations sur place et aidons les gens dans leurs demandes et leurs installations ».

Chaque année, les deux organisations font la promotion du programme par le biais d'annonces publicitaires et des réseaux sociaux. GreenUP fera aussi du porte-à-porte dans les quartiers. Les résidents peuvent bénéficier d'une aide financière unique pouvant aller jusqu'à 1 000 \$ pour les aider à aménager leur jardin pluvial. Ces fonds, qui peuvent servir à couvrir le coût des plantes ou à financer la préparation du jardin, peuvent être réclamés sur présentation des reçus une fois le projet terminé.

La Ville a fait appel à GreenUP pour rendre le programme aussi fluide et accessible que possible. GreenUP répond aux appels des résidents, distribue les formulaires d'inscription, effectue des consultations sur place et fournit des conseils techniques sur la conception du jardin et les plantes pouvant être utilisées.

Au cours des cinq années d'existence du programme, GreenUP a été en contact direct avec plus de 1 500 personnes et a contribué à la création d'environ 24 jardins pluviaux sur des propriétés privées.

Défis et leçons apprises

« Le programme de jardins pluviaux a suscité beaucoup d'intérêt chez les habitants, mais seuls quelques-uns se lancent chaque année », a fait remarquer madame Keresztesi. « Ceux qui se lancent sont très attachés à l'idée d'avoir un jardin naturalisé qui favorise la biodiversité. »

« Le financement ne semble pas être un obstacle pour les habitants », a ajouté madame Keresztesi. « Certains résidents ne peuvent pas installer de jardin pluvial sur leur propriété car ils ne disposent pas de suffisamment d'espace. Pour d'autres, le jardin pluvial s'inscrit dans un projet d'aménagement paysager plus vaste et d'autres travaux doivent être réalisés avant que le jardin pluvial puisse être installé. Pour beaucoup, l'obstacle réside simplement dans le fait de trouver le temps et l'énergie nécessaires pour creuser, façonner et planter. »

« Nous autorisons les résidents à utiliser les fonds du programme pour couvrir les frais liés à l'aménagement paysager afin de réaliser les travaux », a précisé monsieur Mei. « Nous essayons de faciliter l'accès aux fonds du programme pour les participants. »

« Nous avons ouvert ce programme de subventions aux centres communautaires et aux écoles. Bien que nous ayons reçu des demandes de la part de ces organismes, aucun jardin pluvial n'a encore été aménagé sur ces sites », a déclaré madame Keresztesi. « Dans certains cas, les sites n'étaient pas éligibles au programme, et dans d'autres, je pense que les enseignants n'avaient tout simplement pas la capacité de mener ce projet en plus de toutes leurs autres responsabilités. »

« À l'heure actuelle, la réduction du volume d'eau acheminé vers le réseau d'eaux pluviales n'a pas été significative; cela nécessiterait une mise en œuvre à grande échelle », a noté monsieur Mei. « Mais le programme s'est révélé très efficace pour sensibiliser le public à la gestion des eaux pluviales et aux avantages de la rétention de l'eau sur place. Il aide les gens à comprendre le travail que la Ville accomplit pour prévenir de futures inondations, améliorer la qualité de l'eau dans les cours d'eau locaux et reconstituer les nappes phréatiques. »

Étude de cas 10: Fredericton mise sur les forêts nourricières pour renforcer sa résilience climatique



En 2025, la Ville de Fredericton a lancé un nouveau projet pilote de forêt nourricière en réponse aux demandes de la communauté. L'objectif est de planter des arbres fruitiers dans les parcs à l'usage de la communauté. Ce programme découle du travail de la Ville sur l'adaptation aux changements climatiques et de l'élaboration de sa Stratégie de gestion de la forêt urbaine.

Plan d'adaptation aux changements climatiques

Les changements climatiques d'origine humaine font augmenter les températures en été et en hiver, et accroissent le risque de sécheresse, tout en multipliant le nombre et l'intensité des pluies abondantes, des tempêtes, des inondations et des crues prolongées dans la Ville de Fredericton, au Nouveau-Brunswick. Alors que la Ville s'efforce de réduire ses gaz à effet de serre, elle a également préparé un Plan d'adaptation aux changements climatiques afin de se préparer aux changements climatiques désormais inévitables.

Publié en 2019, ce plan identifie six objectifs :

- Maintenir la santé et la sécurité
- Minimiser les risques pour les bâtiments et les propriétés
- Renforcer la résilience des infrastructures municipales de base
- Renforcer la résilience des infrastructures et des atouts naturels
- Minimiser les perturbations des services et programmes municipaux offerts
- Créer des partenariats et mobiliser la communauté



Trois des recommandations incluses dans ces objectifs s'alignent sur le projet pilote de forêt nourricière et le soutiennent :

- Recommandation 1.4 – Dans la mesure du possible, maintenir et continuer à intégrer des structures d'ombrage et/ou de refroidissement naturelles et construites dans les infrastructures publiques et les espaces publics.
- Recommandation 4.8 – Continuer à intégrer les enjeux liés à l'adaptation aux changements climatiques dans les plans et les pratiques relatifs aux parcs municipaux, notamment en mettant l'accent sur la préservation de la biodiversité et de l'écosystème, l'utilisation d'espèces indigènes, l'aménagement d'espaces aquatiques et ombragés, un couvert arboré adéquat et des systèmes de drainage naturels.
- Recommandation 6.2 – Demeurer engagé dans les travaux sur les changements climatiques réalisés par les individus, les groupes et les entreprises de notre communauté.

« Nous sommes actuellement en train de renouveler notre plan d'adaptation aux changements climatiques, » a indiqué Jillian Hudgins, Stratège environnementale & gestionnaire de programme pour la Ville de Fredericton. « Les inondations et les chaleurs extrêmes sont de véritables préoccupations dans notre communauté, de sorte que les questions liées aux arbres, aux espaces verts et aux parcs sont des sujets importants pour nos résidents, tout comme la sécurité alimentaire. »

Stratégie de gestion de la forêt urbaine

Pour atteindre l'objectif no 4 du Plan d'adaptation aux changements climatiques, Renforcer la résilience des infrastructures et des actifs naturels, la Ville a effectué une évaluation de sa forêt urbaine et rurale, consulté le public et élaboré une Stratégie de gestion de la forêt urbaine. Cette stratégie s'applique à "tous les arbres dans les limites géographiques de la Ville de Fredericton, y compris les arbres de rue, les forêts, les terrains privés, les parcs et les espaces naturels".

La Ville affiche un couvert arboré très élevé par rapport aux autres villes canadiennes. Pour les arbres d'une hauteur supérieure à 2 mètres, Fredericton affiche une couverture moyenne de la canopée de 63,4 %, dont 44,2 % en zone urbaine et 69,6 % en zone rurale. Son couvert arboré urbain est bien supérieur à celui de Toronto (28 %), de Vancouver (23 %), de Montréal (20 %) et de Calgary (8 %). La Ville s'est engagée à maintenir ce couvert et à renforcer la résilience de sa forêt face aux impacts des changements climatiques, aux ravageurs introduits et existants, ainsi qu'aux pressions du développement en portant son objectif de plantation à 750-1000 arbres par année et en diversifiant les essences arborées à travers la communauté.

Intégrer l'équité dans la Stratégie forestière

L'évaluation réalisée pour la stratégie forestière a inclus l'élaboration d'un indice socioéconomique à partir des aires de diffusion (AD) du Recensement du Canada . Les valeurs médianes des AD ont été calculées pour plusieurs facteurs, dont le niveau d'éducation et le revenu annuel. Les populations des AD ayant des niveaux d'éducation et de revenu supérieurs à la médiane ont été considérées comme moins vulnérables aux chaleurs extrêmes, tandis que celles ayant des niveaux inférieurs à la médiane ont été jugées plus vulnérables. Ces ensembles de données socioéconomiques ont ensuite été superposés aux données sur les températures estivales moyennes et maximales afin d'identifier les AD présentant à la fois une exposition à des températures estivales plus élevées et des populations plus susceptibles d'en subir les conséquences. Il a été recommandé que la

présence de ces facteurs soit l'un des éléments pris en compte lors de la priorisation des futures plantations d'arbres et de la protection des arbres existants.

"Planter des arbres dans les quartiers où s'installent les nouveaux arrivants de notre Ville est vraiment important," a déclaré Rich Hall, forestier municipal de la Ville de Fredericton. "Beaucoup de nouveaux arrivants dans notre Ville vivent dans des quartiers à haute densité et n'ont pas de cour arrière, alors ils utilisent vraiment bien nos parcs pour les barbecues et les sorties en famille durant les mois d'été. Nous voulons nous assurer que les parcs de leurs quartiers offrent de l'ombre et d'autres aménagements qui en font des endroits frais et agréables pour les résidents de ces quartiers."

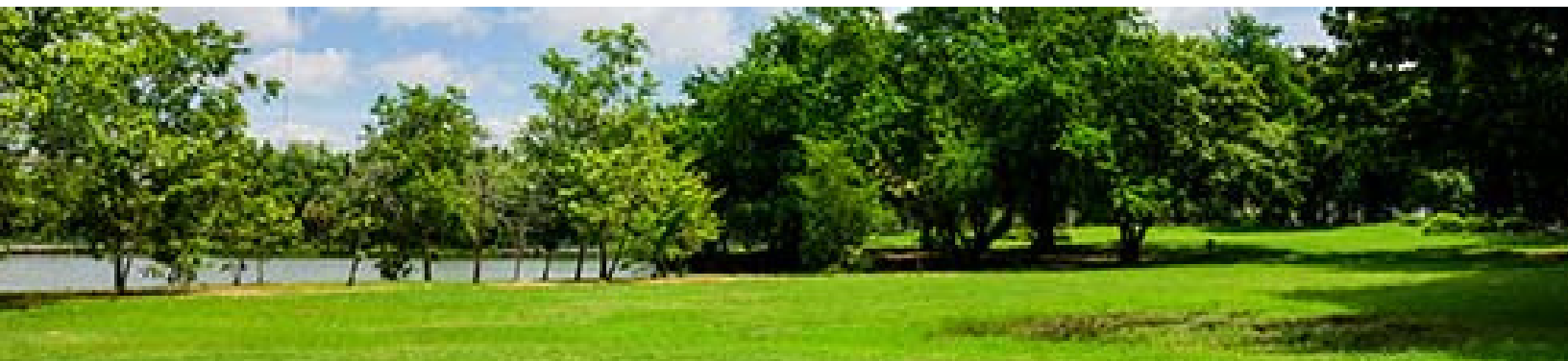
La consultation publique a mené à la forêt nourricière

La consultation publique dans le cadre de la Stratégie de gestion de la forêt urbaine de la Ville comprenait une journée portes ouvertes, des soumissions écrites ainsi qu'une consultation en ligne comprenant une cartographie interactive, du contenu vidéo et le rapport préliminaire. Certaines soumissions ont mis en avant des idées qui n'avaient pas été proposées par le personnel. L'une d'elles était la plantation d'arbres fruitiers ou de forêts nourricières dans les parcs de la Ville. Cette idée a été soulevée à plusieurs reprises par des résidents individuels ainsi que par des groupes de résidents. Par conséquent, une recommandation a été ajoutée à la stratégie pour sélectionner un parc et planter des arbres fruitiers dans le cadre d'un projet pilote.

"Nous avons choisi un parc, le parc Wilmot, pour notre projet pilote. Il est très fréquenté par les camps d'été et se trouve près d'un centre communautaire multiculturel" a expliqué Victoria Cray, technicienne forestière à la Ville de Fredericton. "Nous avons acheté 30 arbres fruitiers. Nous avons sélectionné cinq espèces différentes : cerisier, pommier, pêcher, prunier et mûrier. Nous les avons plantés avec des plantes compagnes qui contribuent à éloigner les ravageurs, ainsi qu'avec des plantes pouvant être utilisées comme herbes aromatiques ou médicinales, et avec des plantes qui favorisent les pollinisateurs".

"L'été dernier était notre premier été avec le projet pilote de forêt nourricière, il est donc trop tôt pour dire comment cela va évoluer," a expliqué Hall. "Il faudra 5 à 8 ans avant d'obtenir des fruits de nos arbres, mais les gens semblent déjà vraiment enthousiastes face à ce projet. Le personnel a déjà remarqué que des gens utilisent les herbes et les autres plantes qui ont été plantées avec les arbres."

"Le projet pilote de la forêt nourricière présente de nombreux avantages connexes," a souligné Hudgins. "Avec le temps, les arbres fourniront de l'ombre et des fruits dans un quartier sous-desservi qui connaît des températures plus élevées et une insécurité alimentaire. Mais déjà, le processus de plantation des arbres, des herbes et des fleurs dans ce parc a contribué à créer un sentiment de communauté dans ce quartier. La cohésion sociale est un élément important de la résilience climatique; elle peut sauver des vies lors d'un épisode de chaleur extrême."



VI Thèmes et conclusions

Contexte municipal

Les dix vignettes d'étude de cas présentent un éventail d'approches municipales en matière d'adaptation aux changements climatiques, allant de vastes stratégies et programmes municipaux à des interventions ciblées à l'échelle du quartier. Bien que chaque étude de cas reflète un contexte local distinct, plusieurs thèmes communs se dégagent des exemples. Cette section résume ces thèmes transversaux.

Objectifs et co-bénéfices

Cinq des dix études de cas visent principalement la réduction des inondations causées par la surcharge des systèmes d'eaux pluviales, le débordement des rivières ou les aléas côtiers. Dans plusieurs cas, notamment ceux des rues et des écoles fraîches, le rafraîchissement du quartier est identifié comme un co-bénéfice secondaire. À Vancouver, la restauration du littoral est présentée comme un moyen de réhabiliter l'écosystème naturel et de permettre à la population de se réapproprier le littoral à des fins récréatives et autres, tout en contribuant à la gestion des inondations côtières. À Montréal, le programme de parcs éponges a été bien accueilli par la communauté, car il permet de créer des espaces verts susceptibles de procurer des bienfaits pour la santé mentale et physique des résidents à proximité.

Cinq des dix études de cas portent sur la chaleur extrême. Le projet de toits blancs est perçu comme un moyen de rafraîchir l'intérieur des bâtiments ainsi que le quartier environnant. La stratégie de forêt urbaine à Winnipeg, conçue pour protéger la communauté contre la chaleur extrême, devrait également procurer des bienfaits directs pour la santé mentale et physique. Les politiques et programmes mis en œuvre à Montréal pour accroître la résilience à la chaleur sont aussi perçus comme des mesures favorisant la biodiversité et améliorant directement la santé mentale et physique. Enfin, le projet pilote de forêt nourricière à Fredericton est vu comme un moyen de renforcer le sentiment d'appartenance communautaire et d'accroître la sécurité alimentaire, tout en rafraîchissant les parcs dans les quartiers où vivent des populations susceptibles d'être davantage touchées.

Solutions fondées sur la nature

Huit des dix études de cas ont recours à des solutions fondées sur la nature comme mesures d'adaptation aux changements climatiques. Trois de ces études de cas — la stratégie de forêt urbaine à Winnipeg, le projet de jardins pluviaux à Peterborough et le projet pilote de forêt nourricière à Fredericton — emploient des solutions fondées sur la nature à elles seules. Les cinq études de cas suivantes — le programme de rues vertes de Toronto, le programme d'écoles vertes de Chicago, les politiques de résilience à la chaleur de Montréal, la restauration du littoral de Vancouver et le projet de parcs éponges de Montréal — combinent des solutions fondées sur la nature à des infrastructures grises.





Collaboration multisectorielle

Huit des dix études de cas impliquent une collaboration multisectorielle. Dans plusieurs d'entre elles, la collaboration multisectorielle entre les différents services municipaux, de même qu'avec des organismes externes, est considérée comme essentielle à la réussite du projet.

À Chicago, Emily Zhang, de la Healthy Schools Campaign, a expliqué : « Grâce à nos objectifs communs, nous travaillons ensemble à réaménager et à revitaliser les espaces extérieurs des écoles. Les organismes à but non lucratif coordonnent le travail entre les partenaires, facilitent la mobilisation communautaire pour tous les aspects du projet et offrent une assistance technique ainsi que des programmes éducatifs aux écoles. Les organismes publics assurent le leadership, l'expertise et le financement nécessaires à la conception et à la construction des cours d'école. Le financement accordé par les deux agences responsables de l'eau est orienté en fonction du potentiel de chaque cour d'école à réduire le ruissellement des eaux pluviales grâce aux infrastructures vertes. »

À Toronto, Kristina Hausmanis, du programme Green Street, a expliqué : « Au sein des Services de transport, nous sommes propriétaires et responsables de la gestion des actifs d'infrastructure verte situés dans l'emprise publique, mais d'autres divisions sont essentielles à la réussite du projet. Par exemple, Toronto Water est responsable du nettoyage des puits menant aux infrastructures vertes, et la Division de la foresterie urbaine assure l'entretien des arbres de rue. »

À Hamilton, Shelly Rogers, des Services de santé publique, a expliqué : « L'une des forces de notre stratégie est qu'elle a été élaborée grâce à l'expertise et aux ressources de nombreux services. D'autres services ont proposé des possibilités que nous n'aurions peut-être pas envisagées et ont également apporté les ressources nécessaires à leur mise en œuvre. »

Dans leur ensemble, ces exemples démontrent que l'adaptation réussie aux changements climatiques repose souvent sur une collaboration soutenue entre les services municipaux, les organismes publics, les organisations communautaires et d'autres partenaires, chacun apportant une expertise, des ressources et une capacité de mise en œuvre complémentaires.

Mobilisation communautaire

La mobilisation communautaire est une composante essentielle des dix études de cas. Dans certains cas, la communauté est mobilisée dès l'identification et l'élaboration des priorités, des pratiques et des programmes, tandis que dans d'autres, elle est mobilisée lors de la mise en œuvre d'un projet ou d'un programme. Dans plusieurs de ces études de cas, la mobilisation et l'engagement de la communauté sont considérés comme essentiels à l'atteinte des objectifs d'adaptation aux changements climatiques.



À Hamilton, Shelley Rogers, a expliqué : « La mobilisation communautaire a été essentielle à l'élaboration et à la mise en œuvre de la stratégie. Les membres de la communauté ont proposé de nouvelles idées et des conseils pratiques fondés sur leur expérience vécue ou celle des personnes qu'ils accompagnent. Les groupes communautaires ont également contribué en offrant des ressources et du soutien. Par exemple, ils nous ont aidés à distribuer des trousseaux de fraîcheur et de l'information sur la santé aux populations à risque que nous cherchons à rejoindre. »

À Chicago, Emily Zhang, a souligné : « Les membres de confiance de la communauté sont les meilleurs porte-parole. Les membres du comité qui disposent de solides réseaux locaux contribuent à faire en sorte que la communauté scolaire se sente écoutée et demeure bien informée. »

Intégrer l'équité aux mesures d'adaptation aux changements climatiques

Dans huit des dix études de cas, des considérations liées à l'équité ont été explicitement intégrées au projet.

À Winnipeg, les quartiers à faible revenu ont fait l'objet d'investissements prioritaires dans la canopée arborescente, en raison des bénéfices qu'ils peuvent en tirer sur le plan de l'équité en santé. La forestière municipale, Martha Barwinsky, a expliqué : « La pauvreté peut constituer un obstacle important à la santé, au bien-être et à l'équité sociale. Les personnes vivant dans la pauvreté peuvent avoir peu de moyens d'accéder à des aménagements privés susceptibles de réduire leur vulnérabilité à la chaleur, comme une cour arrière ombragée ou la climatisation à domicile ou en centre de soins. Pour certaines personnes, les arbres et les forêts publics constituent le principal moyen de garder leur domicile plus frais, de bénéficier de l'ombre sur le chemin de l'école ou du travail, ou d'avoir accès à la nature. »

Dans le cadre du programme de verdir les écoles à Chicago, les interventions ont été concentrées dans les quartiers racisés mal desservis, comme l'a expliqué Emily Zhang : « Le programme Space to Grow priorise les secteurs de Chicago historiquement délaissés et mal desservis. Ces communautés ont été façonnées par des politiques historiques qui ont systématiquement restreint l'investissement public dans les communautés racisées. »

À Boston, le projet pilote de toits blancs a été appliqué à des infrastructures communautaires desservant des populations défavorisées et mal desservies. Zoe Davis du Bureau de la résilience climatique, a expliqué : « Nous voulions un organisme capable de mettre en œuvre le projet avec une perspective d'équité, accordant la priorité aux populations défavorisées et mal desservies. Nous voulions que les toits blancs soient appliqués à des infrastructures communautaires telles que les logements sociaux et les installations communautaires non municipales offrant des services essentiels aux populations vulnérables. »

À Vancouver, la perspective d'équité a été appliquée davantage dans l'approche adoptée pour la consultation et l'élaboration du projet. La mobilisation publique a été vaste, a accordé un rôle important aux conseillers autochtones, s'est appuyée fortement sur les connaissances des peuples autochtones et a créé des occasions pour les conseillers techniques issus de nombreux domaines d'interagir directement avec un large éventail de membres de la communauté.

Angela Danyluk, de l'équipe de l'adaptation aux changements climatiques et de l'équité du Service de planification de la ville, a expliqué : « Traditionnellement, la gestion des inondations côtières est assurée par des équipes dirigées par des ingénieurs qui appliquent généralement une approche d'infrastructure lourde se traduisant par des infrastructures grises telles que des digues. À Vancouver, nous souhaitons aborder ce processus différemment. Nous voulons que le projet pilote soit évalué selon les sept critères fondés sur des valeurs identifiés par la mobilisation communautaire, ainsi que selon des critères techniques. Ces critères fondés sur des valeurs comprenaient des facteurs liés à la sécurité, au logement, aux perspectives autochtones, aux possibilités récréatives, au transport, à la culture et aux bénéfices environnementaux. »

Analyses géospatiales

Des outils géospatiaux ont été utilisés à divers degrés dans neuf des dix études de cas.

À Montréal, le personnel élabore un indice qui servira à repérer les quartiers vulnérables devant être priorisés pour protéger les personnes les plus à risque. Rachel Mallet, de l'équipe d'adaptation aux changements climatiques de la Ville de Montréal, a expliqué : « L'indice de verdissement, par exemple, repose sur des données liées aux îlots de chaleur urbains, à l'indice du couvert arboré, aux zones vulnérables à la chaleur pour des raisons de santé telles que l'âge, aux quartiers vulnérables pour des raisons socioéconomiques, et aux milieux de vie où les gens résident ou se rassemblent... »

À Toronto, le programme de rues vertes priorisera les quartiers pour les infrastructures vertes à l'aide d'un modèle géospatial intégrant des données liées à la gestion des eaux pluviales, aux bienfaits pour la qualité de l'air à proximité des garderies et des établissements de soins de longue durée, à la couverture arborée, au bien-être social et à la résilience climatique.

Défis

Des défis ont été rencontrés par le personnel impliqué dans les dix études de cas. Dans certains cas, ces défis sont liés au financement ou à la difficulté de démontrer le rendement des investissements associés à de nouvelles pratiques entraînant des dépenses supplémentaires.

À Toronto, par exemple, Anisha Patel, du programme Green Streets, a expliqué : « Nous n'avons pas encore été en mesure d'estimer les économies générées par les infrastructures vertes. La réduction de la température de l'air et l'amélioration de la gestion des eaux pluviales sont incrémentielles pour chaque projet, ce qui rend difficile l'évaluation de l'ampleur des dommages évités par chacun d'eux. À long terme et de façon cumulative, nous nous attendons à des économies financières et sanitaires considérables, mais nous ne disposons pas encore des données pour le démontrer. »

Dans d'autres cas, les défis sont liés à des contraintes pratiques. À Winnipeg, par exemple, où l'on s'efforce d'élargir le couvert arboré, on se heurte au manque d'espace.

La forestière municipale, Martha Barwinsky, a expliqué : « Il est difficile d'accroître le couvert arboré dans une ville où l'on cherche simultanément à densifier les quartiers, à les rendre plus favorables à la marche avec des trottoirs plus nombreux ou plus larges, et à développer les infrastructures cyclables. Le développement intercalaire et les arbres se disputent le même espace au sein de la ville. Il existe une grande quantité d'infrastructures souterraines et aériennes à prendre en compte lorsqu'on cherche de l'espace pour la plantation d'arbres et pour leur entretien à long terme. »

Dans certains cas, le défi consiste à obtenir l'adhésion des parties prenantes et à former des personnes issues de différentes disciplines et de différents lieux sur les nouvelles politiques, pratiques et objectifs. À Montréal, par exemple, Marie Dugué, du Service de l'eau de la ville, a expliqué que le principal défi du programme de parcs éponges consiste à former et à coordonner un grand nombre d'intervenants répartis dans 19 arrondissements. Ceux-ci peuvent comprendre des urbanistes, des architectes paysagistes, des ingénieurs, des équipes responsables de la planification et des devis, des entrepreneurs, du personnel d'entretien et des professionnels externes. L'équipe chargée du programme doit donc consolider et coordonner l'ensemble de ces intervenants, ce qui constitue en soi un défi important.

Tableau 1 :
Aperçu des dix études de cas — Objectifs, co-bénéfices et approches

Communauté	Hamilton	Winnipeg	Montréal	Boston	Chicago
Axe	Réponse à la chaleur	Stratégie de forêt urbaine	Résilience à la chaleur fondée	Toits blancs	Écoles vertes
Objectif	Protéger des vies	Rafrâichir les quartiers	Rafrâichir les quartiers	Rafrâichir les bâtiments	Réduire les inondations
Co-bénéfices	Réduire les coûts de santé	Améliorer la santé	Réduire les inondations et	Rafrâichir les quartiers	Réduire la chaleur et
Solution fondée sur la nature	Non	Oui	Oui +	Non	Oui +
Collaboration multisectorielle	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Mobilisation communautaire	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Outils géospatiaux	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Perspective d'équité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Communauté	Toronto	Vancouver	Montréal	Peterborough	Fredericton
Axe	Rues vertes	Gestion du littoral	Parcs éponges	Jardins pluviaux	Forêt nourricière
Objectif	Réduire les inondations	Réduire les inondations	Réduire les inondations	Réduire les inondations	Rafrâichir le quartier
Co-bénéfices	Réduire la chaleur et	Accroître l'équité et	Plus d'espaces verts et	Améliorer la qualité de l'eau	Accroître la cohésion
Solution fondée sur la nature	Oui +	Oui +	Oui +	Oui	Oui
Collaboration multisectorielle	Oui	Oui	Oui	Non	Non
Mobilisation communautaire	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
Outils géospatiaux	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
Perspective d'équité	Oui	Oui	Non	Non	Oui

Conclusion

Les dix études de cas examinées montrent que les mesures d'adaptation aux changements climatiques peuvent générer simultanément des bienfaits sur les plans de la santé, de l'environnement et de la société. Les interventions municipales réussies tendent à s'appuyer sur des données locales et à mobiliser les communautés dans la conception ou la mise en œuvre des solutions. Ces études de cas montrent également qu'il est possible de mettre en œuvre des mesures d'adaptation aux changements climatiques avec une perspective d'équité, permettant de maximiser les bienfaits pour la santé en réduisant les effets négatifs sur la santé des populations les plus susceptibles d'être touchées et souvent les plus exposées aux événements climatiques extrêmes.

Ces études de cas démontrent également comment des outils géospatiaux, tels que l'outil HealthyPlan.City, peuvent servir à évaluer la vulnérabilité climatique et sanitaire et à repérer les quartiers présentant le plus grand risque d'exposition ou les risques les plus élevés pour la santé. Elles démontrent comment des analyses géospatiales intégrant des données démographiques et socio-économiques peuvent éclairer et soutenir une planification fondée sur des données probantes et orienter les investissements en adaptation aux changements climatiques vers les quartiers qui sont susceptibles d'en tirer les plus grands bénéfices.

Enfin, ces études de cas fournissent également des exemples de mesures d'adaptation aux changements climatiques susceptibles de prévenir des maladies, des blessures et des décès, de renforcer l'équité et la cohésion sociales, et de protéger les bâtiments, les infrastructures et les services municipaux.



Références

1. Dodman, D., B. Hayward, M. Pelling, V. Castan Broto, W. Chow, E. Chu, R. Dawson, L. Khirfan, T. McPhearson, A. Prakash, Y. Zheng, and G. Ziervogel, 2022: Cities, Settlements and Key Infrastructure. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)). Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 907–1040, doi:10.1017/9781009325844.008.
2. Canadian Institute for Climate Choices. 2021. The health costs of climate change: How Canada can adapt, prepare, and save lives. https://climatechoices.ca/wp-content/uploads/2021/06/ClimateChoices_Health-report_Final_June2021.pdf
3. Schmunk R. 2020. Smoked in: A look back at B.C.'s haziest wildfire seasons over the past 20 years. CBC News. September 19.
4. Matz CJ, Egyed M, Wang X, Duhamel A, Xi G, Rittmaster R, Pentcheva N, Stieb DM. 2026. Health Impact Analysis of Wildfire Smoke-PM2.5 in Canada (2019-2023). *Geohealth*. 2026 Jan 28;10(2):e2025GH001565.
5. Gosselin P, Campagna C, Demers-Bouffard D, Qutob S, & Flannigan M. 2022. Natural Hazards. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), *Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action*. Ottawa, ON: Government of Canada.
6. Gosselin P, Campagna C, Demers-Bouffard D, Qutob S, & Flannigan M. 2022. Natural Hazards. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), *Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action*. Ottawa, ON: Government of Canada.
7. James K. 2023. Climate change impacts on Canada's food supply cold chain. Blog. National Collaborating Centre for Environmental Health.
8. Takaro T, Enright P, Waters S, Galway L, Brubacher J, Galanis E, McIntyre L, Cook C, Dunn G, Fleury MD, Smith B, & Kosatsky T. 2022. Water Quality, Quantity, and Security. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.) *Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action*. Ottawa, ON: Government of Canada.
9. Gosselin P, Campagna C, Demers-Bouffard D, Qutob S, & Flannigan M. 2022. Natural Hazards. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), *Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action*. Ottawa, ON: Government of Canada.
10. Nash A Nicol AM. 2022. Climate change in the Arctic and radon gas: a rising threat from the ground up (blog). National Collaborating Centre for Environmental Health. March.
11. Ogden NH, Bouchard C, Brankston G, Brown EM, Corrin T, Dibernardo A, Drebot MA, Fisman DN, Galanis E, Greer A, Jenkins E, Kus JV, Leighton PA, Lindsay LR, Lowe AM, Ludwig A, Morris SK, Ng V, Vrbova L, Waddell L, & Wood H. 2022. Infectious Diseases. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), *Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action*. Ottawa, ON: Government of Canada.

12. Harper S L, Schnitter R, Fazil A, Fleury M, Ford J, King N, Lesnikowski A, McGregor D, Paterson J, Smith B, & Neufeld HT. 2022. Food Security and Food Safety. In P Berry & R Schnitter (Eds.) Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action. Ottawa, ON: Government of Canada.
13. Hayes K, Cunsolo A, Augustinavicius J, Stranberg R, Clayton S, Malik M, Donaldson S, Richards G, Bedard A, Archer L, Munro T, & Hilario C. 2022. Mental Health and Well-Being. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.) Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action. Ottawa, ON: Government of Canada
14. Schnitter R, Moores E, Berry P, Verret M, Buse C, Macdonald C, Perri M, & Jubas-Malz D. 2022. Climate Change and Health Equity. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action. Ottawa, ON: Government of Canada.
15. Schnitter R, Moores E, Berry P, Verret M, Buse C, Macdonald C, Perri M, & Jubas-Malz D. 2022. Climate Change and Health Equity. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action. Ottawa, ON: Government of Canada.
16. Schnitter R, Moores E, Berry P, Verret M, Buse C, Macdonald C, Perri M, & Jubas-Malz D. 2022. Climate Change and Health Equity. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action. Ottawa, ON: Government of Canada.
17. Schnitter R, Moores E, Berry P, Verret M, Buse C, Macdonald C, Perri M, & Jubas-Malz D. 2022. Climate Change and Health Equity. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action. Ottawa, ON: Government of Canada.
18. Beugin D, Clark D, Miller S, Ness R, Pelai R, & Wale J. 2023. The Case for Adapting to Extreme Heat. Canadian Climate Institute.
19. National Collaborating Centre for Environmental Health (NCCEH). 2022. Heat Alert and Response Systems (HARS) across Canada: A Check-up on Preparedness. Prepared by Rebecca Goulding.
20. Institut national de santé publique du Québec. 2021. Urban Heat Island Mitigation Strategies 2021 Update. Prepared by Drapeau LM, Beaudoin M, Vandycke L, Brunstein M, Lacourse M.
21. Mares, 2013 and Ranson, 2014 as cited by Gosselin P, Campagna C, Demers-Bouffard D, Qutob S, & Flannigan M. 2022. Natural Hazards. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action. Ottawa, ON: Government of Canada.
22. Graham et al., 2016 as cited by Gosselin P, Campagna C, Demers-Bouffard D, Qutob S, & Flannigan M. 2022. Natural Hazards. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action. Ottawa, ON: Government of Canada.
23. Lebel et al, 2019 as cited by Gosselin P, Campagna C, Demers-Bouffard D, Qutob S, & Flannigan M. 2022. Natural Hazards. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action. Ottawa, ON: Government of Canada.

24. Guo et al, 2018 as cited by Gosselin P, Campagna C, Demers-Bouffard D, Qutob S, & Flannigan M. 2022. Natural Hazards. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action. Ottawa, ON: Government of Canada.
25. Henderson et al., 2013 as cited by Gosselin P, Campagna C, Demers-Bouffard D, Qutob S, & Flannigan M. 2022. Natural Hazards. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action. Ottawa, ON: Government of Canada.
26. Toronto Emergency Management. 2025. Strengthening the City's Heat Relief Strategy Date. Report to Toronto's Executive Committee.
27. Health Canada. 2020. Reducing Urban Heat Islands to Protect Health in Canada. An Introduction for Public Health Professionals.
28. Institut national de santé publique du Québec. 2021. Urban Heat Island Mitigation Strategies 2021 Update. Prepared by Drapeau LM, Beaudoin M, Vandycke L, Brunstein M, Lacourse M.
29. Health Canada. 2020. Reducing Urban Heat Islands to Protect Health in Canada. An Introduction for Public Health Professionals.
30. Graham D, Vanos J, Kenny N, Brown N. 2016. The relationship between neighbourhood tree canopy cover and heat-related ambulance calls during extreme heat events in Toronto, Canada. Journal of Urban Forestry and Urban Greening.
31. Smargiassi et al., 2009 as cited by Gosselin P, Campagna C, Demers-Bouffard D, Qutob S, & Flannigan M. 2022. Natural Hazards. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action. Ottawa, ON: Government of Canada.
32. Gosselin P, Campagna C, Demers-Bouffard D, Qutob S, & Flannigan M. 2022. Natural Hazards. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action. Ottawa, ON: Government of Canada.
33. Doiron Dany et al. 2020. Healthy built environment: Spatial patterns and relationships of multiple exposures and deprivation in Toronto, Montreal and Vancouver. Environment International, Volume 143.
34. Chief Coroner of British Columbia. 2022. Extreme Heat and Human Mortality: A Review of Heat-Related Deaths in B.C. in Summer 2021.
35. Henderson SB et al. 2022. Analysis of community deaths during the catastrophic 2021 heat dome, Environ. Epidemiology: Vol 6, No 1
36. Henderson SB et al. 2022. Analysis of community deaths during the catastrophic 2021 heat dome, Environ. Epidemiology: Vol 6, No 1
37. Beugin D, Clark D, Miller S, Ness R, Pelai R, & Wale J. 2023. The Case for Adapting to Extreme Heat. Canadian Climate Institute
38. Health Canada. 2011. Adapting to Extreme Heat Events: Guidelines for Assessing Health Vulnerability.

39. Doiron D, Setton E, Syer J, Redivo A, McKee A, Noadeen M, Patel P, Booth G, Brauer M, Fuller D, Kestens Y, Rosella L, Stieb D, Villeneuve P, & Brook J. 2024. Healthyplan.city: a web tool to support urban environmental equity and public health in Canadian communities. *Journal of Urban Health*. Vol 101.
40. Health Canada. 2020. Reducing Urban Heat Islands to Protect Health in Canada. An Introduction for Public Health Professionals.
41. City of Ottawa. 2024. Summary of Climate Change Policies in the Official Plan
42. Public Safety Canada. 2022. Adapting to Rising Flood Risk An Analysis of Insurance Solutions for Canada A Report by Canada's Task Force on Flood Insurance and Relocation
43. Public Safety Canada. 2022. Adapting to Rising Flood Risk An Analysis of Insurance Solutions for Canada A Report by Canada's Task Force on Flood Insurance and Relocation
44. Gosselin P, Campagna C, Demers-Bouffard D, Qutob S, & Flannigan M. 2022. Natural Hazards. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), *Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action*. Ottawa, ON: Government of Canada.
45. Gosselin P, Campagna C, Demers-Bouffard D, Qutob S, & Flannigan M. 2022. Natural Hazards. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), *Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action*. Ottawa, ON: Government of Canada.
46. Institute for Catastrophic Loss Reduction. Focus on Types of Flooding.
47. Gosselin P, Campagna C, Demers-Bouffard D, Qutob S, & Flannigan M. 2022. Natural Hazards. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), *Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action*. Ottawa, ON: Government of Canada.
48. Gosselin P, Campagna C, Demers-Bouffard D, Qutob S, & Flannigan M. 2022. Natural Hazards. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), *Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action*. Ottawa, ON: Government of Canada.
49. Gosselin P, Campagna C, Demers-Bouffard D, Qutob S, & Flannigan M. 2022. Natural Hazards. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), *Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action*. Ottawa, ON: Government of Canada.
50. Gosselin P, Campagna C, Demers-Bouffard D, Qutob S, & Flannigan M. 2022. Natural Hazards. In P. Berry & R. Schnitter (Eds.), *Health of Canadians in a Changing Climate: Advancing our Knowledge for Action*. Ottawa, ON: Government of Canada.
51. Chakrabarty L, Thistlewaite J, Henstra D. 2021. Flood Vulnerability and Climate Change - Improving flood risk assessment by mapping socioeconomic vulnerability in a mid-sized Canadian city.
52. Chakrabarty L, Thistlewaite J, Henstra D. 2021. Flood Vulnerability and Climate Change - Improving flood risk assessment by mapping socioeconomic vulnerability in a mid-sized Canadian city.
53. Moudrak, N. and Feltmate, B. 2020. "Under One Umbrella: Practical Approaches for Reducing Flood Risks in Canada." Intact Centre on Climate Adaptation, University of Waterloo

54. Ness R, Clark DG, Bourque J, Coffman D, Beugin D. 2021. Underwater – The Cost of Climate Change for Canada’s Infrastructure. Canadian Institute for Climate Choices.
55. Public Safety Canada. 2022. Adapting to Rising Flood Risk An Analysis of Insurance Solutions for Canada A Report by Canada’s Task Force on Flood Insurance and Relocation
56. Eyquem JL, and Feltmate B. 2022. Irreversible Extreme Heat: Protecting Canadians and Communities from a Lethal Future. Intact Centre on Climate Adaptation, University of Waterloo.
57. City of Ottawa. 2024. Summary of Climate Change Policies in the Official Plan
58. Doiron D, Setton E, Syer J, Redivo A, McKee A, Noaen M, Patel P, Booth G, Brauer M, Fuller D, Kestens Y, Rosella L, Stieb D, Villeneuve P, & Brook J. 2024. Healthyplan.city: a web tool to support urban environmental equity and public health in Canadian communities. *Journal of Urban Health*. Vol 101.
59. Doiron D, Setton E, Syer J, Redivo A, McKee A, Noaen M, Patel P, Booth G, Brauer M, Fuller D, Kestens Y, Rosella L, Stieb D, Villeneuve P, & Brook J. 2024. Healthyplan.city: a web tool to support urban environmental equity and public health in Canadian communities. *Journal of Urban Health*. Vol 101.

Crédits photos

Page	Description	Crédit
p.1	Trees in city	Miho / Adobe Stock
p.4	Under a skyscraper	Alesia Kozik / Pexels
p.5	Spring Flowers beside the street	Artinun / Adobe Stock
p.7	Fire in the forest	F.C.G. / Adobe Stock
p.8	Worker in heat	Coffee Kai / iStock
p.9	Children playing at a fountain	Joshua hlschr / Pexels
p.10	Woman in Front of Fan	Chat Tee / iStock
p.12	Flooded road	Tom Fisk / Pexels
p.13	Red river flood	Ian Chris Graham
p.15	St John-NB-2021	Madsci / iStock
p.16	Person looking at her phone	Theo decker / Pexels
p.16	HealthyPlan.City Tool	Healthyplan.city
p.17	Park in Hamilton	Kim Perrotta
p.20	Park in Winnipeg	City of Winnipeg
p.25	Montréal - Déminéralisation	Jonathan Bélisle
p.26	Montreal Saillies Rosemont	Marie Dugué
p.29	Pine with Solar Boston	City of Boston
p.32	Boston - Pine Street Roof	City of Boston
p.33	Space To Grow - Davis	City of Chicago
p.35	Space to Grow - Grisson	City of Chicago
p.38	Toronto Transportation Services	City of Toronto
p.41	Toronto Transportation Services	City of Toronto
p.43	Vancouver Coopers Park Visualization	City of Vancouver
p.44	Vancouver Coopers Park Visualization	City of Vancouver
p.47	Montreal Parc Dickie-Moore	City of Montreal
p.48	Park in Peterborough	City of Peterborough
p.50	Fredericton-Planting Fruit Trees	City of Fredericton
p.53	Modern buildings	Kala Foto / Adobe Stock
p.54	Older sister hugs little brother	Zilver golf / Adobe Stock
p.54	Family walk in nature, hiking	Dusan Petkovic / Adobe Stock
p.57	Parc Pierre-Dansereau, Montreal	City of Montreal
p.58	Downtown Vancouver	Elena Alex / Adobe Stock