

Réseau de solutions pour les communautés

Innovations en matière de collecte, de surveillance et d'analyse de données pour la promotion de la résilience climatique locale dans les espaces publics

avril 2024

Responsable du projet :



Principal partenaire technique :



Financé par :



RECONNAISSANCE DES TERRITOIRES ET DES TRAITÉS AUTOCHTONES AU CANADA

Les territoires sacrés et les cours d'eau sur lesquels Evergreen est établi, ainsi que les diverses agglomérations et villes du pays, font partie des territoires traditionnels, du foyer national et du Nunangat appartenant respectivement aux Premières Nations, à la Nation métisse et aux Inuit, qui en sont les intendants de longue date. Ces territoires sont occupés et visés par des droits, des clauses, des traités et des accords sur l'autonomie gouvernementale ayant pour objet le partage et la garde pacifiques de ces régions et des ressources de l'Île de la Tortue. Ces régions sont toujours habitées par divers peuples autochtones qui se battent encore pour leurs droits souverains et qui protègent sans relâche leurs territoires traditionnels. En tant qu'invités non conviés qui vivent et travaillent sur ces territoires, nous avons la responsabilité de connaître les traités qui nous lient, de défendre les droits des Autochtones et de nous instruire relativement à nos responsabilités réciproques.

REMERCIEMENTS

Cette ressource a été créée pour le Réseau de solutions pour les communautés mené par Juan Rueda et écrit par Angela Parillo, Dipika Giritharan et Marielle Nicol, avec l'aide d'Alison Herr, de Joshua Welch, d'Ismail Alimovski, d'Adriana Montes, de Lorraine Hopkins, de Toby Davine et de Cheryl Gudz. Cette ressource fait suite à des entrevues avec Mary Kruk (spécialiste des données chez DataStream) et Emily Sharma (conseillère en communication et en liaison chez Natural Assets Initiative), ainsi que par des recherches secondaires sur diverses initiatives pertinentes un peu partout au Canada. Nous remercions les nombreuses expertes et les nombreux experts dont les connaissances et l'expérience dans divers domaines ont inspiré et guidé la création de ce document d'information, ainsi que les membres des communautés qui ont participé à nos événements par l'intermédiaire du Réseau de solutions pour les communautés.

Le Réseau de solutions pour les communautés est un programme dirigé par Evergreen en partenariat avec Nord Ouvert. Notre équipe travaille avec les communautés pour renforcer leurs capacités et améliorer la qualité de vie de leurs résidents grâce aux données et aux technologies connectées. Nous fournissons des services de consultation, des ateliers et des ressources en ligne axés sur des domaines clés comme la résilience climatique, la gouvernance des données, les espaces publics inclusifs, l'acquisition technologique et la collaboration avec le public. Le Réseau de solutions pour les communautés est financé par le gouvernement du Canada. Les opinions exprimées dans ce document ne sont pas nécessairement celles du gouvernement du Canada.

SOMMAIRE

Ce document d'information préliminaire est destiné aux leaders des communautés du Canada qui s'intéressent à la manière dont la collecte et la surveillance de données sur les espaces publics peuvent favoriser la résilience climatique dans les communautés. Ce document s'inspire de recherches et d'initiatives canadiennes et étrangères pour brosser un portrait général du rôle des espaces publics dans la **résilience climatique**, de même que des principes derrière les innovations en matière de données et de technologies concourant aux efforts de résilience climatique. On y présente des outils intelligents et des innovations dont les municipalités peuvent se servir pour accroître la résilience climatique locale, ainsi que des exemples de communautés ailleurs au Canada qui mettent en valeur le rôle des données et des technologies.

INTRODUCTION

La collecte, la surveillance et l'analyse de données au sujet des espaces publics peuvent aider les communautés à identifier et à comprendre les risques climatiques locaux afin de mieux orienter la planification stratégique en matière de résilience climatique. Les espaces publics d'une communauté, tels que les parcs, les plages, les centres communautaires, les centres commerciaux, les promenades et autres, jouent un rôle unique dans la résilience climatique à l'échelle locale. Les espaces publics peuvent témoigner en temps réel des effets des changements climatiques (une inondation côtière ou un feu de forêt, par exemple) et faire partie des efforts de résilience envers les changements climatiques (des rigoles de drainage ou le couvert forestier, par exemple). En effet, de la présence d'espaces verts qui rendent de bons services écologiques (gestion des inondations, constitution de réserves d'eau et séquestration de carbone, par exemple) et qui réduisent l'effet d'**îlot de chaleur urbain** jusqu'aux centres de refroidissement et de réchauffement à l'usage des membres de la communauté, les espaces publics peuvent contribuer à la résilience climatique d'une communauté.

Déterminer et comprendre la valeur des espaces publics existants dans le renforcement de la résilience climatique peut éclairer la prise de décisions au sein d'une communauté. Les leaders municipaux et communautaires qui comprennent le rôle des actifs publics locaux (naturels et bâtis) sont mieux à même d'identifier les risques liés au climat, et d'y faire face, en construisant, en protégeant et en rénovant ce type d'actifs de façon à les rendre plus résilients aux changements climatiques¹. Par exemple, une communauté qui comprend et qui valorise les capacités de gestion des inondations d'une zone humide existante est plus susceptible de garantir que la zone humide soit protégée, maintenue, améliorée et restaurée.

Les outils de collecte et de surveillance de données peuvent aider une communauté à mieux connaître les **actifs naturels** existants dans les espaces publics et à mieux comprendre la façon dont ils peuvent être exploités pour améliorer la résilience climatique. Grâce à diverses innovations technologiques, les outils avancés de collecte et de surveillance de données peuvent analyser et prédire les effets des changements climatiques sur les infrastructures publiques. Une analyse des données sert d'une part à éclairer la prise de décisions concernant des politiques et des plans en matière de climat, et d'autre part à permettre d'intégrer la résilience climatique dans tous les processus décisionnels.

PRINCIPES DE LA COLLECTE ET DE LA SURVEILLANCE DES DONNÉES

Les décideurs peuvent utiliser les données pour évaluer l'efficacité des services issus des actifs naturels et des infrastructures vertes dans un espace public. Par exemple, il pourrait s'agir d'évaluer l'utilisation des parcs publics par la population, la perméabilité des routes et des sentiers, ou les retombées des installations d'énergie verte. Bien que certaines données sur les espaces publics puissent être aussi simples que des mesures de niveaux d'eau et des prises de températures de l'air, d'autres peuvent être plus complexes ou nécessiter une analyse de leurs caractéristiques et de leurs connexions interdépendantes. Certaines données sur les espaces publics peuvent être de nature sensible. Elles doivent être protégées de façon proactive contre les cybercriminels et les atteintes à la vie privée, et faire l'objet d'une autorité en matière de contrôle respectueuse. L'**Internet des objets (IdO)** utilise des infrastructures numériques pour améliorer la connectivité, ce qui peut entraîner des vulnérabilités dans la manière dont les données sont collectées et stockées. Ainsi, la collecte, le stockage et le partage de données doivent se faire dans le respect des droits de l'homme². Le résumé de recherche d'Evergreen, [Résilience intelligente pour les municipalités canadiennes](#), se penche par ailleurs sur diverses solutions intelligentes réussies.

Diversité bioculturelle et réconciliation

La diversité bioculturelle conjugue la diversité biologique et la diversité culturelle en vue d'accroître la résilience des écosystèmes³. La diversité bioculturelle analyse des données et de l'information au sujet des humains et de la nature afin d'intégrer leurs liens inhérents, et d'arriver à une approche holistique en matière de résilience climatique⁴. Par exemple, la *Great Niagara Escarpment Indigenous Cultural Map* est une ressource multimédia en ligne qui réunit des photos, des vidéos et des cartes permettant d'étudier les caractéristiques autochtones historiques, culturelles et naturelles de l'escarpement du Niagara.

Les données ouvertes (des données accessibles et gratuites⁵) aident les communautés à accéder à de l'information dans leur région et ainsi à acquérir une compréhension holistique et collaborative d'un domaine. Par exemple, des plateformes telles que *DataStream* hébergent des données ouvertes sur l'eau pour encourager le partage des connaissances et la collaboration dans tout le Canada. Néanmoins, la propriété des données, ou la souveraineté des données, est un autre facteur important à intégrer à tout modèle de gouvernance des données, notamment pour appuyer les démarches des Premières Nations⁶ et des Autochtones en la matière⁷. Les principes FAIR (données faciles à trouver, accessibles, interopérables et réutilisables)⁸ et les principes CARE (avantage collectif, autorité en matière de contrôle, responsabilité et éthique)⁹ concourent à un soutien efficace et respectueux de la gestion de données. Ces principes peuvent être intégrés à la gestion et à la gouvernance des données, ce qui aide à trouver un équilibre entre les questions de propriété et de confidentialité et les données ouvertes et accessibles.

DONNÉES, RÉSILIENCE CLIMATIQUE ET GESTION DES ACTIFS

Les espaces publics, naturels ou construits, sont des actifs qui peuvent faire l'objet de mesures et de suivis afin de comprendre leur rôle et leur utilisation au sein d'une communauté, ainsi que leur contribution à l'amélioration de la résilience climatique de la communauté. La collecte et la surveillance des données climatiques peuvent éclairer la planification de la résilience et l'analyse des effets de la variabilité climatique, et faire progresser les méthodes pour mieux comprendre les régimes climatiques et mieux modéliser les systèmes climatiques (au moyen entre autres des propriétés biologiques, chimiques et physiques du climat)¹⁰.

La collecte et l'analyse de données environnementales peuvent aussi aider les communautés à identifier les risques climatiques et à élaborer des plans d'action en vue d'atténuer les contraintes climatiques¹¹. Par données environnementales, on entend entre autres l'information sur les précipitations extrêmes, les changements dans l'utilisation des habitats et des terres, l'identification et la présence des espèces sauvages, la pollution par les déchets solides et les caractéristiques de l'eau¹².

La gestion des actifs se veut une approche intégrée à la prestation de services durables. S'ensuivent une gestion proactive des risques, un meilleur entretien des actifs et une prise de décisions plus éclairée, ce qui permet d'améliorer la résilience climatique¹³. Il importe de tenir compte des effets des changements climatiques sur les actifs publics, les infrastructures, comme les bâtiments (commerciaux et résidentiels), les routes, les ponts, les réseaux d'égouts pluviaux et la gestion des déchets, ainsi que les actifs naturels, comme les parcs publics, les lacs, les rivières, les aquifères, les eaux souterraines, les sols et d'autres infrastructures vertes. La **gestion des actifs naturels** désigne le dénombrement des actifs naturels existants, la détermination

des services publics qui en sont issus, et la création d'un plan d'entretien¹⁴ qui tient compte à la fois de la valeur en capital des actifs et de ces services publics¹⁵.

La mesure, la surveillance et le maintien des actifs et des services existants dans une communauté au moyen d'un système complet de gestion des actifs se traduisent par une prise de décisions plus éclairée. Les efforts de collecte et de surveillance des données peuvent améliorer la compréhension locale des actifs naturels publics existants et des services qui en découlent (les marais favorisent la gestion des inondations et protègent contre les tempêtes côtières, les forêts permettent le stockage de carbone et le contrôle de l'érosion, et ainsi de suite), et des infrastructures vertes et des services qui en découlent (comme les jardins de pluie ou les rigoles de drainage biologique) dans le cadre de systèmes naturels et aménagés¹⁶. Des programmes efficaces de surveillance, d'entretien et de réaménagement peuvent accroître les avantages des actifs naturels tout en réduisant les coûts en capital et les coûts de fonctionnement¹⁷. La gestion des actifs naturels permet de tenir compte des bienfaits intrinsèques et secondaires de ces actifs dans le cadre des processus de planification (par exemple, choisir de restaurer un parc public afin d'atténuer les problèmes liés aux inondations dans une zone urbaine plutôt que d'investir dans un nouveau système imperméable de gestion des eaux pluviales).

Il est également possible de mettre à profit les innovations en matière de collecte et de surveillance de données pour comprendre les effets sociaux, économiques et culturels interconnectés des changements climatiques²⁰. Les changements climatiques ont des répercussions disproportionnées sur les populations vulnérables ou à risque, en raison de leur emplacement géographique, de leur situation financière ou socioéconomique, de leur accès aux ressources et aux services, et d'autres obstacles à la participation aux processus décisionnels²¹. Comprendre les caractéristiques démographiques des membres de la communauté et les facteurs environnementaux qui les recoupent (comme la construction d'habitations à loyer modéré en zone inondable) permet de faire de meilleurs choix pour atténuer les effets des changements climatiques. Par exemple, il est possible de mettre en place des systèmes publics d'alerte en fonction des besoins propres à la communauté ou d'élaborer un plan de relocalisation tenant compte des besoins culturels de la communauté touchée.

Gestion des actifs naturels à Gibsons, en Colombie-Britannique

Depuis plusieurs décennies, la communauté côtière de Gibsons, en Colombie-Britannique, est un chef de file en matière de gestion des actifs municipaux au Canada. La gestion des actifs naturels permet à Gibsons de mettre à profit les données et l'information sur ses actifs naturels pour valoriser les services municipaux offerts à sa communauté. Les bassins naturels d'eaux pluviales sont utilisés pour gérer le ruissellement et atténuer les effets des inondations; les ruisseaux et les marais contribuent à la gestion des eaux pluviales; les aquifères nourrissent les puits et les sources d'eau potable; la zone médiolittorale protège le front d'eau contre les ondes de tempête et l'élévation du niveau de la mer, entre autres services écosystémiques rendus par les actifs naturels¹⁸.

En 2014, la ville de Gibsons a instauré une politique de gestion des actifs municipaux qui tient compte des actifs naturels et de leur valeur au même titre que les actifs immobilisés traditionnels¹⁹. Depuis, des dizaines d'initiatives ont vu le jour, y compris le [Healthy Harbour Project](#) pour une gestion des actifs écologiques qui utilise des données afin de maintenir le dynamisme et l'activité du port, le projet [Coastal Resilience](#) pour acquérir une meilleure compréhension de la protection contre les ondes de tempête et l'érosion côtière offerte par les infrastructures côtières, le [Urban Forest Plan](#) [le plan de forêt urbaine] assorti d'un [Tree Preservation Bylaw](#) [un règlement administratif sur la préservation des arbres] qui vise à protéger le couvert forestier, et bien d'autres projets innovants du genre.

OUTILS POUR LA COLLECTE ET LA SURVEILLANCE DE DONNÉES SUR LES ACTIFS PUBLICS

La collecte de données peut être aussi simple que l'utilisation d'un crayon et d'un papier pour noter des observations (comme le nombre de personnes visitant quotidiennement un parc public). De telles observations manuelles peuvent être transférées dans un logiciel afin de créer des tableaux et des graphiques qui aideront à synthétiser et à analyser l'information.

En outre, des applications pour téléphones intelligents peuvent synthétiser automatiquement les observations saisies par l'utilisateur sous un format visuel. Il est même possible d'utiliser des outils de collecte de données à distance qui recueillent et transfèrent de l'information au moyen de l'IdO. Par exemple, les données recueillies sur la taille des vagues et des tempêtes, les périodes de récurrence, les dommages causés par les inondations et l'érosion, ainsi que sur d'autres facteurs quantitatifs, peuvent être interprétées et évaluées par un outil d'analyse, comme la [Coastal Toolbox](#), afin de mieux comprendre le rôle des actifs naturels côtiers dans la gestion des inondations et de l'érosion²⁴.

Des outils tels que l'**intelligence artificielle (IA)** ou d'autres technologies d'apprentissage automatique peuvent également servir pour analyser, prévoir et interpréter les données collectées, et pour produire des cartes ou des scénarios afin d'éclairer la prise de décisions. Par exemple, la cartographie à l'aide de l'IA des zones exposées à la pollution permet de suivre les niveaux de pollution dans les espaces publics et d'aider les administrations à agir et à améliorer la résilience dans les zones urbaines²⁵. Le programme [IA pour une ville résiliente](#) d'Evergreen est un outil de visualisation de données sur les îlots de chaleur urbains et sur la chaleur extrême, ainsi que sur leurs effets sur les villes un peu partout au Canada, qui aide aux villes à apporter les changements de politique qui s'imposent pour leurs communautés²⁶.

Les innovations en matière de collecte et de surveillance de données qui utilisent l'IA ou d'autres technologies innovatrices pour leurs analyses peuvent contribuer à des choix plus éclairés concernant les risques liés au climat. Par exemple, la modélisation des inondations à l'aide de données produites par IA permet d'analyser les effets extrêmes de l'élévation du niveau de la mer sur les communautés côtières en examinant divers indicateurs climatiques comme les infrastructures, la topographie et l'utilisation des terres²⁷. À partir de cette analyse, l'IA peut déterminer les zones les plus vulnérables aux inondations et à l'érosion, ce qui permet de mieux éclairer la prise de décisions concernant la construction d'ouvrages longitudinaux avec les sentiers polyvalents, entre autres solutions²⁸.

Rapports utilisant l'IA

Le guide [Accelerating Biodiversity and Ecosystem Reporting](#) préparé par Planet, Microsoft, le Natural Capital Project et le Gund Institute montre comment organiser les rapports sur la biodiversité et les écosystèmes en utilisant l'observation de la Terre (OT) et l'Intelligence artificielle (IA)²². Le guide explique la mise à l'échelle et l'interopérabilité des techniques de mesure de l'OT et de l'IA, que les utilisateurs peuvent intégrer dans des flux de travaux afin d'obtenir des cibles plus significatives pour leurs rapports sur la nature²³.

COLLECTE ET SURVEILLANCE DE DONNÉES SUR LES ACTIFS NATURELS

La gestion de données va de la collecte et du stockage d'information aux ensembles de données plus complexes et aux plateformes de données capables de regrouper et d'analyser de l'information à grande échelle. L'IdO a permis d'accroître l'efficacité de la collecte de données en transmettant à distance l'information recueillie vers l'emplacement où les données sont stockées et utilisées. Ainsi, des régions difficiles d'accès (comme les grandes forêts sans routes) peuvent faire l'objet d'analyses grâce à des technologies novatrices qui collectent et interprètent les données observées à partir d'un espace public. En fonction du résultat escompté, les communautés peuvent utiliser diverses méthodes de collecte de données pour acquérir une connaissance approfondie d'un espace public.

- **Capteurs**

Les données de capteurs sont « des extraits produits par des dispositifs qui détectent et répondent à divers signaux provenant de l'environnement physique »²⁹. Les capteurs peuvent collecter de l'information en fonction des signaux physiques de leur environnement, notamment la température, la qualité de l'air, les niveaux d'eau, les objets environnants et une multitude d'autres paramètres. Les capteurs peuvent être relativement simples (comme des bandelettes d'analyse de l'eau qui reposent sur un processus manuel) ou plus complexes (comme des capteurs électroniques qui recueillent, stockent et transmettent des données à distance à un rythme plus soutenu). Par exemple, des capteurs peuvent être utilisés pour évaluer la qualité de l'eau d'une plage publique.

- **Imagerie aérienne et satellitaire**

L'imagerie aérienne capture des images d'espaces publics à partir d'avions, de drones ou d'autres points de vue en hauteur (y compris des satellites). Ces images peuvent être utilisées pour comparer différentes périodes ou pour avoir un accès visuel à des espaces inaccessibles. L'imagerie aérienne est également utilisée comme moyen de surveillance pour la gestion de situations d'urgence en toute sécurité. Bien que la qualité des images produites s'améliore constamment, la résolution doit être prise en compte lors de l'utilisation d'images aériennes ou satellitaires. L'imagerie à haute, moyenne et basse résolution est utilisée différemment selon la zone de couverture et le niveau de détail nécessaire. L'imagerie à haute résolution (résolution de 30 mètres, par exemple) peut servir à capter des images du couvert forestier³⁰ ou à surveiller d'autres aspects de la végétation. À l'inverse, l'imagerie à plus faible résolution peut servir à couvrir de plus grandes superficies terrestres et à dégager des tendances plus générales³¹.

- **Cartographie**

La cartographie est une approche visuelle forte pour comprendre et analyser la résilience climatique. Les cartes peuvent illustrer des facteurs environnementaux (comme le couvert forestier), des infrastructures physiques (comme la densité de construction), des facteurs socioéconomiques (comme la démographie ou les niveaux de revenus) et d'autres encore. Les cartes présentent les données collectées dans un format visuel et accessible pouvant également être utilisé dans les domaines de l'éducation et de l'histoire. Les **systèmes d'information géographique (SIG)** peuvent cartographier les zones humides, la démographie locale, la couverture terrestre et le zonage afin de comprendre comment leurs différentes caractéristiques contribuent et se mêlent aux tendances spatiales. En outre, des outils comme [ArcGIS StoryMaps](#) utilisent les SIG pour intégrer de manière créative du texte, des photos, des vidéos et des cartes afin de présenter visuellement des données et de l'information. La ville de Kitchener utilise par exemple une [story map](#) [une carte-récit] qui permet aux utilisateurs d'explorer les espaces naturels de la région.

- **Sondages**

Les sondages, y compris les recensements de la population ou les enquêtes par sondage, sont un autre moyen de recueillir des données et de l'information. Les sondages peuvent aider à comprendre les caractéristiques démographiques d'une région (âge de la population, contexte socioéconomique, etc.), l'utilisation d'un espace public (nombre de personnes qui l'utilisent, pour quelles raisons, à quels moments), la perception ou l'intérêt du public pour un sujet donné (comme les changements climatiques) et d'autres questions d'intérêt. Les sondages peuvent être réalisés en personne ou au moyen de plateformes en ligne (comme SurveyMonkey). Des applications pour téléphones intelligents (comme [CollectMobile](#) ou [NoiseCapture](#)) ou d'autres outils créatifs de collecte de données permettent également d'y accéder. Par exemple, un sondage peut être réalisé pour suivre ou mesurer l'utilisation d'un lieu d'accueil climatisé public pendant une période de forte chaleur, afin de savoir combien de personnes l'ont utilisé et de déterminer quelle perception ces personnes ont de l'accessibilité ou de la sécurité, entre autres facteurs qualitatifs.

- **Engagement du public**

La participation d'expertes et experts, de groupes communautaires locaux et de particuliers fournit de l'information qualitative qui permet de mieux connaître et comprendre les expériences et les opinions des uns et des autres. Les entrevues et les autres méthodes d'engagement du public peuvent se faire en personne, au téléphone, sur des ressources en ligne comme Microsoft Teams et Zoom, par courriel, au moyen de logiciels et applications pour téléphones intelligents ou sur des sites Web. Faire participer le public peut par exemple aider à comprendre comment les membres d'une communauté utilisent un espace public au bord de l'eau destiné aux loisirs et aux traditions culturelles ainsi que la valeur qu'ils accordent à cet espace. Enfin, une collaboration significative avec les communautés autochtones locales peut faciliter le partage des savoirs autochtones afin de mieux comprendre et respecter la valeur des espaces publics.

CONCLUSION

Diverses méthodes de collecte et de surveillance de données permettent de mieux comprendre les risques climatiques locaux et le rôle des infrastructures construites et naturelles dans les espaces publics afin de faire face aux effets climatiques. Les données sur les espaces publics ainsi obtenues offrent un éclairage utile qui permet de prendre de meilleures décisions concernant la résilience des infrastructures aux changements climatiques et, grâce à diverses analyses et prévisions, concernant les effets climatiques potentiels des différentes avenues possibles. Puis, des technologies novatrices de collecte et de surveillance de données permettent d'acquérir une connaissance concrète et précise des risques climatiques locaux et du rôle des espaces publics dans la lutte contre les changements climatiques.

GLOSSAIRE

Les **actifs naturels** désignent les ressources et les écosystèmes naturels qui fournissent les prestations aux gens. Ils comprennent des ressources telles que les marais, les forêts et les champs³².

La **gestion des actifs naturels** est une approche qui reconnaît les avantages des actifs naturels dans la prise de décisions sur la gestion des infrastructures³³.

Les **îlots de chaleur urbain** sont les zones urbanisées marquées par les températures plus élevées que les zones périphériques. Les structures comme les bâtiments, les rues et d'autres infrastructures absorbent et renvoient la chaleur du soleil plus que le paysage naturel (p.ex. les forêts et les étendues d'eau). Les zones urbaines, où ces structures sont très concentrées et la verdure est limitée, deviennent les « îles » des températures plus élevées par rapport aux zones périphériques³⁴.

L'**intelligence artificielle (IA)** est la « simulation de l'intelligence humaine à l'aide de machines programmées »³⁵. L'IA peut jouer un rôle majeur dans les efforts d'adaptation, d'atténuation et de résilience climatiques par la collecte et l'interprétation de grands ensembles de données en temps réel, ce qui peut aider à détecter les premiers signes de phénomènes météorologiques extrêmes et à mettre en œuvre des mesures de prévention plus rapidement³⁶.

L'**Internet des objets (IdO)** désigne « le réseau des objets physiques connectés à d'autres appareils et systèmes par Internet »³⁷.

L'**observation de la Terre (OT)** désigne l'utilisation de technologies de télédétection pour surveiller les régions terrestres, les régions marines (mers, rivières, lacs) et l'atmosphère³⁸.

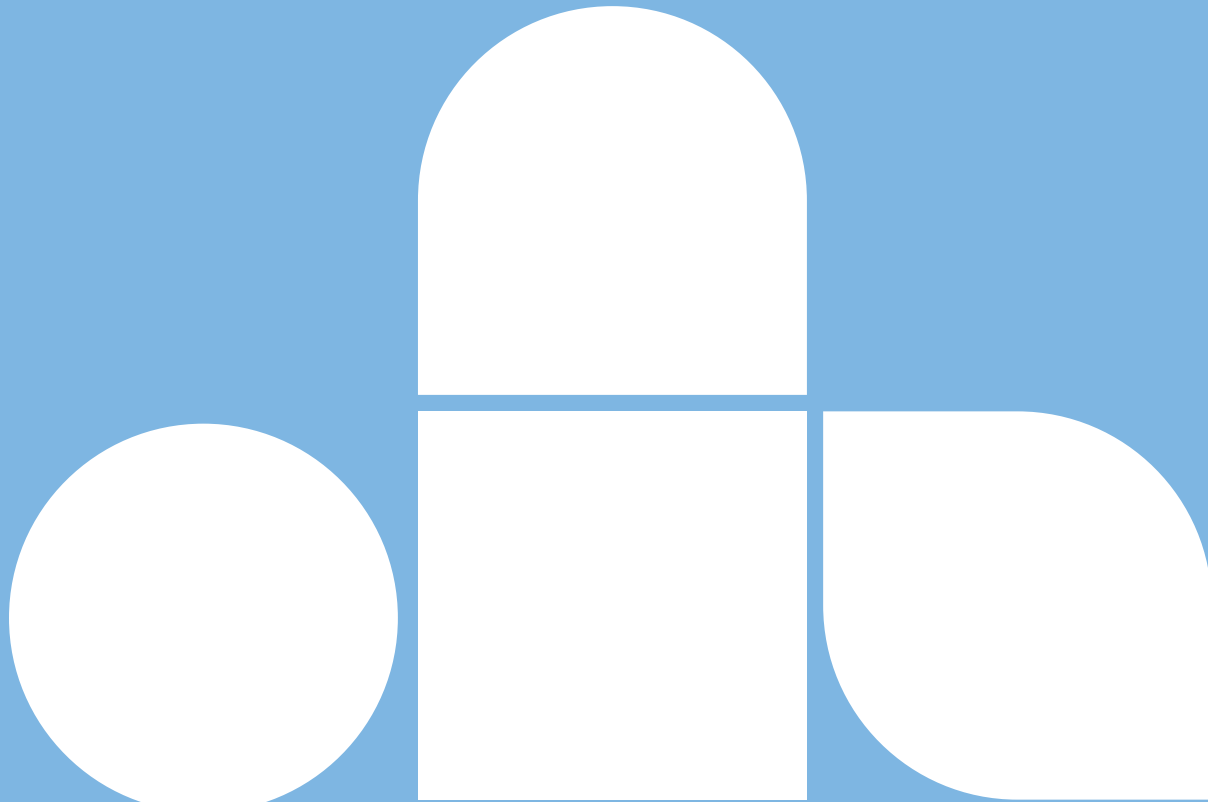
La **résilience climatique** est la capacité de réagir, de s'adapter et de faire face aux effets des changements climatiques et correspond à « la capacité de résistance des systèmes socioécologiques et environnementaux en face à une perturbation ou un événement dangereux, permettant à ceux-ci d'y répondre ou de se réorganiser de façon à conserver leur fonction essentielle, leur identité et leur structure, tout en gardant leurs facultés d'adaptation, d'apprentissage et de transformation »³⁹.

Les **systèmes d'information géographique (SIG)** sont des systèmes informatisés d'acquisition, de visualisation et d'interprétation de données géographiques⁴⁰.

-
- ¹ TOMER, A., C. GEORGE, J. SCHUETZ, et J. GILL. « How climate risk data can help communities become more resilient », dans Brookings, [En ligne], 4 décembre 2023. [<https://www.brookings.edu/articles/how-climate-risk-data-can-help-communities-become-more-resilient/>].
- ² HAUT-COMMISSARIAT DES NATIONS UNIES AUX DROITS DE L'HOMME. « Une approche des données fondée sur les droits de l'homme – Ne laisser personne de côté dans le programme de développement durable à l'horizon 2030 », [En ligne], 2018. [https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Issues/HRIndicators/GuidanceNoteonApproachtoData_FR.pdf].
- ³ RAYGORODETSKY, G. « Biocultural Resilience for Systems Change. Our World - United Nations University », [En ligne], novembre 2012. [<https://ourworld.unu.edu/en/biocultural-resilience-for-systems-change>]
- ⁴ COMMISSION CANADIENNE UNESCO. « Réunir nature et culture : La Déclaration régionale nord-américaine sur la diversité bioculturelle », novembre 2019. [<https://fr.ccunesco.ca/blogue/2019/11/declaration-nord-americaine-diversite-bioculturelle>]
- ⁵ GOUVERNEMENT DU CANADA, STATISTIQUE CANADA. Données ouvertes, [En ligne], 4 avril 2023. [<https://www.statcan.gc.ca/fr/nos-donnees/ou/donnees-ouvertes>].
- ⁶ CENTRE DE GOUVERNANCE DE L'INFORMATION DES PREMIÈRES NATIONS. « Exploration of the Impact of Canada's Information Management Regime of First Nations Data Sovereignty », [En ligne], août 2022. [https://fnigc.ca/wp-content/uploads/2022/09/FNIGC_Discussion_Paper_IM_Regime_Data_Sovereignty_EN.pdf].
- ⁷ AUSTRALIAN NATIONAL UNIVERSITY, CENTRE FOR ABORIGINAL ECONOMIC POLICY RESEARCH. « Indigenous Data Sovereignty: Toward an Agenda », dans Research monograph, KUKUTAI, T., et J. TAYLOR, dir., Australia National University Press, 2016. [<https://press-files.anu.edu.au/downloads/press/n2140/pdf/book.pdf>].
- ⁸ WILKINSON, M. D., M. DUMONTIER, I. J. AALBERSBERG, G. APPLETON, M. AXTON, A. BAAK, N. BLOMBERG, J. BOITEN, L. O. B. DA SILVA SANTOS, P. E. BOURNE, J. BOUWMAN, A. J. BROOKES, T. W. CLARK, M. CROSAS, I. DILLO, O. DUMON, S. EDMUNDS, C. T. EVELO, R. FINKERS, (...) B. MONS. « The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship », [En ligne], Scientific Data, vol. 3, n° 1, 2016. [<https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>].
- ⁹ GLOBAL INDIGENOUS DATA ALLIANCE. « CARE Principles », dans Global Indigenous Data Alliance, [En ligne], 23 janvier 2023. [<https://www.gida-global.org/care>].
- ¹⁰ CONVENTION-CADRE DES NATIONS UNIES SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. Data and observations, [En ligne], s.d. [<https://unfccc.int/topics/resilience/resources/data-and-observations>].
- ¹¹ TOMER, A., C. GEORGE, J. SCHUETZ, et J. GILL. « How climate risk data can help communities become more resilient », dans Brookings, [En ligne], 4 décembre 2023. [<https://www.brookings.edu/articles/how-climate-risk-data-can-help-communities-become-more-resilient/>].
- ¹² OPENLEARN CREATE, *What you can use to collect environmental data: Observation and recording through pen and paper*, [En ligne], s.d. [<https://www.open.edu/openlearncreate/mod/book/view.php?id=181353>].
- ¹³ MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DU LOGEMENT DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE, UNION OF BC MUNICIPALITIES, ASSET MANAGEMENT BC. « Climate Change and Asset Management », [En ligne], 2019. [<https://www.assetmanagementbc.ca/wp-content/uploads/Climate-Change-and-Asset-Management.pdf>].
- ¹⁴ BROOKE, R., O'NEILL, S. J. et CAIRNS, S. *Defining and scoping municipal natural assets*, [En ligne], 2017. [<https://mnai.ca/media/2018/02/finaldesignedsept18mnai.pdf>].
- ¹⁵ *Ibid.*
- ¹⁶ UNION OF BC MUNICIPALITIES, ASSET MANAGEMENT BC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DU LOGEMENT DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE. « Integrating Natural Assets into Asset Management ». [En ligne], 2019. [<https://www.assetmanagementbc.ca/wp-content/uploads/Climate-Change-and-Asset-Management.pdf>].
- ¹⁷ NATURAL ASSETS INITIATIVE. « Primer on Natural Asset Management for FCM's 2018 Sustainable Communities Conference », [En ligne], 2018. [https://mnai.ca/media/2018/01/FCMPrimer_Jan1_2018.pdf].
- ¹⁸ TOWN OF GIBSONS. « Towards an Eco-asset Strategy in the Town of Gibsons », [En ligne], 2014. [<https://gibsons.ca/wp-content/uploads/2017/12/Eco-Asset-Strategy.pdf>].
- ¹⁹ *Ibid.*
- ²⁰ CAMPBELL, J. « We lack data for 68% of SDG indicators - UN-SPBF ». *UN Science Policy Business Forum*, [En ligne], s.d. [<https://un-spbf.org/quest-insights/jillian-campbell/we-lack-data-for-68-of-sdg-indicators-closing-data-gaps-essential-to-achieving-sdgs/>].

- ²¹ NEWELL, P., S. SRIVASTAVA, L. O. NAESS, T. C. GERARDO, et R. PRICE. « Towards Transformative Climate Justice: An Emerging Research Agenda », dans *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change (WIREs Climate Change)*, [En ligne], 2023. [<https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wcc.733>].
- ²² LOMBARDO, S. « Planet, Microsoft, and Researchers Build New AI-focused Resource for Environmental Reporting », 23 janvier 2024. [<https://www.planet.com/pulse/planet-microsoft-and-researchers-build-new-ai-focused-resource-for-environmental-reporting>].
- ²³ *Ibid.*
- ²⁴ NATURAL ASSETS INITIATIVE. « Managing natural assets to increase coastal resilience », 2021 (p. 1-65). [<https://davidsuzuki.org/wp-content/uploads/2021/12/Coastal-Assets-Guidance-Document-2021.pdf>].
- ²⁵ ONU INFO. *L'intelligence artificielle, une alliée pour le climat*, 4 novembre 2023. [<https://news.un.org/fr/story/2023/11/1140337>].
- ²⁶ EVERGREEN. *IA pour une ville résiliente*. [<https://www.evergreen.ca/fr/impacts/ia-pour-une-ville-resiliente/>]
- ²⁷ JAIN, H., R. DHUPPER, A. SHRIVASTAVA, D. KUMAR et M. KUMARI. « AI-enabled strategies for climate change adaptation: protecting communities, infrastructure, and businesses from the impacts of climate change », *Computational Urban Science*, vol. 3, n° 25, 2023. [<https://doi.org/10.1007/s43762-023-00100-2>].
- ²⁸ *Ibid.*
- ²⁹ LUTKEVICH, B. « Sensor data », *TechTarget – IoT Agenda*, [En ligne], 5 janvier 2023. [<https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/sensor-data>].
- ³⁰ Par exemple, le service des forêts du département de l'Agriculture des États-Unis utilise des ensembles de données géospatiales sur le couvert forestier avec une résolution spatiale de 30 mètres [<https://www.mrlc.gov/data/type/tree-canopy>].
- ³¹ QUANTUM INC. « High-Res vs Mid-Res vs Low-Res: What type of satellite imagery fits the bill? », *Medium*, [En ligne], 28 avril 2023. [<https://medium.datadriveninvestor.com/high-res-vs-mid-res-vs-low-res-what-type-of-satellite-imagery-fits-the-bill-78cbd45f5d79>].
- ³² NATURAL ASSETS INITIATIVE. *Primer on Natural Asset Management for FCM's 2018 Sustainable Communities Conference*, [En ligne], 1 janvier 2018. [https://mnai.ca/media/2018/01/FCMPrimer_Jan1_2018.pdf].
- ³³ BROOKE, R., O'NEILL, S. J., & CAIRNS, S. *Defining and scoping municipal natural assets*. [En ligne], 2017. [<https://mnai.ca/media/2018/02/finaldesignedsept18mnai.pdf>].
- ³⁴ UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. « Heat Island Effect », [En ligne], 2023. [<https://www.epa.gov/heatislands>].
- ³⁵ CENTRE DE RESSOURCES D'EVERGREEN. *Glossaire des villes intelligentes – Centre de ressources d'Evergreen*, [En ligne], 24 novembre 2023. [<https://futurecitiescanada.ca/portal/fr/ressources/glossaire-des-villes-intelligentes/>].
- ³⁶ UNESCO. *Fighting Climate Change with the AI for the Planet Alliance*, [En ligne], avril 2023. [<https://www.unesco.org/en/articles/fighting-climate-change-ai-planet-alliance>].
- ³⁷ CENTRE DE RESSOURCES D'EVERGREEN. *Glossaire des villes intelligentes – Centre de ressources d'Evergreen*, [En ligne], 24 novembre 2023. [<https://futurecitiescanada.ca/portal/fr/ressources/glossaire-des-villes-intelligentes/>].
- ³⁸ AGENCE DE L'UNION EUROPÉENNE POUR LE PROGRAMME SPATIAL (EUSPA). *What is Earth Observation?*, [En ligne], 16 mai 2023. [<https://www.euspa.europa.eu/european-space/eu-space-programme/what-earth-observation>].
- ³⁹ GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT. *Annexe II – Glossaire, Changements climatiques 2022 : impacts, adaptation et vulnérabilité, Contribution du Groupe de travail II au sixième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)*, [En ligne], 2022. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_WGII_glossary_FR.pdf].
- ⁴⁰ NATIONAL GEOGRAPHIC EDUCATION. *GIS (Geographic Information System)*, [En ligne], s.d. [<https://education.nationalgeographic.org/resource/geographic-information-system-gis/>].

evergreen.ca/fr



Responsable du projet :



Principal partenaire technique :



Financé par :

