

Atelier sur la cartographie des îlots de chaleur urbains

Ce que nous avons entendu

Élaboré en collaboration avec

Centre d'enseignement et de recherche
en foresterie de Sainte-Foy inc.

Conseil national de recherches Canada

Intact Centre on Climate Adaptation

Santé Canada

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	3
À PROPOS	4
CONTEXTE	4
CE QUE NOUS AVONS ENTENDU : THÈMES	6
Soutien de la normalisation de la cartographie nationale	6
Diversité des utilisations de la cartographie	7
Variables à prendre en compte	9
Considérations méthodologiques	11
Amélioration de l'efficacité	12
PROCHAINES ÉTAPES	13
ANNEXE A : PARTICIPANTES ET PARTICIPANTS ET ÉQUIPE DE PROJET	14
Participant·es et participants	14
Équipe de projet	16
ANNEXE B INITIATIVES DE CARTOGRAPHIE EN COURS	17
Initiatives à l'échelle nationale	17
Initiatives à l'échelle provinciale ou territoriale	18
Initiatives à l'échelle régionale ou municipale (canadiennes)	19
Autres initiatives	20



SOMMAIRE

Quoi?	<p>Les effets des îlots de chaleur urbains (ICU) constituent une menace pour la population canadienne, notre infrastructure et notre environnement. Le Conseil canadien des normes, de concert avec quatre organisations de premier plan de l'ensemble du Canada, a organisé à l'automne 2022 un atelier pour discuter des façons de renforcer et de normaliser les pratiques de cartographie des îlots de chaleur urbains et leur utilisation, afin de rendre les collectivités de l'ensemble du pays plus sécuritaires et plus résilientes au climat.</p> <p>Le présent rapport résume les commentaires de plus de 40 expertes et experts en la matière et sert de point de départ pour les prochaines étapes vers la normalisation de la cartographie à l'échelle nationale.</p>
Quand et où?	<p>L'atelier s'est déroulé virtuellement, au moyen de Zoom, sur deux demi-journées :</p> <ul style="list-style-type: none">• Jour un : le mardi 4 octobre 2022, de 13 h à 16 h• Jour deux : le jeudi 6 octobre 2022, de 13 h à 16 h
Qui?	<p>L'atelier a été conçu et coorganisé par le Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy (CERFO), Santé Canada, le Centre Intact d'adaptation au climat, le Conseil national de recherches Canada et le Conseil canadien des normes.</p> <p>Des membres d'organismes fédéraux, provinciaux, municipaux, du secteur privé et sans but lucratif de tout le Canada ont également participé à titre d'expertes et experts invités.</p>
Pourquoi?	<p>Les objectifs de l'atelier étaient les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• cerner l'état actuel de la cartographie des ICU et la demande ou le besoin s'y rapportant, ainsi que les sujets connexes;• établir les exigences de normalisation pour la cartographie des ICU et les lignes directrices connexes;• déterminer les difficultés éventuelles, les possibilités et la voie à suivre pour la normalisation et les lignes directrices.
Comment?	<p>L'atelier comprenait des exposés présentant les îlots de chaleur urbains. Au cours de l'atelier, les participantes et participants ont exprimé leurs réflexions lors de discussions en petits groupes et ont contribué à un tableau blanc numérique de groupe.</p>
Ce que nous avons entendu	<p>Plusieurs thèmes clés sont ressortis des idées et des réflexions généreusement partagées par l'assistance :</p> <ul style="list-style-type: none">• un consensus s'est dégagé pour mettre en œuvre une normalisation de la cartographie à l'échelle nationale;• plusieurs utilisations des cartes d'ICU ont été reconnues, concernant des besoins communs et nécessitant des exigences de formation et d'orientation;• la nécessité de tenir compte de plusieurs variables et de considérations méthodologiques a été soulignée;• des suggestions visant à améliorer l'efficacité ont été proposées.
Personne-ressource	<p>Veuillez adresser vos questions et vos commentaires sur l'atelier et le présent rapport à info@ccn.ca.</p>

Partout au Canada, les communautés subissent les effets des changements climatiques. L'une des conséquences prévues de ceux-ci est l'augmentation de la durée, de la fréquence et de l'intensité des épisodes de chaleur extrême. En moyenne, le Canada se réchauffe deux fois plus vite que la planète. D'ici le milieu du 21^e siècle, de nombreuses régions du pays devraient connaître une multiplication par deux du nombre annuel de journées très chaudes¹.

L'effet des îlots de chaleur urbains (ICU) s'applique aux températures plus élevées dans les zones urbaines que dans les régions rurales voisines². Les ICU se produisent dans des zones où les humains ont modifié la surface des terres par l'aménagement de bâtiments, de routes et d'autres infrastructures³. Dans les zones urbaines, les températures diurnes à la surface peuvent être de 10 à 15° plus élevées que dans les régions rurales environnantes, et les températures nocturnes peuvent être jusqu'à 12° plus élevées⁴.

Les villes canadiennes sont les plus exposées à la chaleur extrême en raison de l'effet des ICU. Près de trois Canadiennes ou Canadiens sur quatre vivent dans des villes : en 2021, 73,7 % de la population vivait dans de grands centres urbains. De plus, de 2016 à 2021, ces villes ont été à l'origine la majeure partie de la croissance démographique du Canada (+5,2 %) ⁵.

Un outil permettant de mieux comprendre comment les collectivités seront touchées par l'augmentation des températures est la création de cartes des ICU. Diverses méthodes de cartographie existent dans ce domaine. Par conséquent, la comparabilité entre les cartes peut être difficile.

¹ [Réduire les îlots de chaleur urbains pour protéger la santé au Canada](#)

² Ibid.

³ Ibid.

En octobre 2022, le Conseil canadien des normes (CCN) a organisé un atelier de cartographie des îlots de chaleur urbains pour aborder ces difficultés. Le CCN a organisé cet atelier en collaboration avec le Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy (CERFO), Santé Canada, le Centre Intact d'adaptation au climat et le Conseil national de recherches Canada (CNRC). L'atelier s'est déroulé entièrement virtuellement, ce qui a permis aux participantes et participants de saisir leurs diverses réflexions et idées grâce à un tableau blanc numérique.

Renforcer et normaliser les pratiques de cartographie des ICU et leurs utilisations peuvent rendre les collectivités de l'ensemble du pays plus sûres et plus résilientes au climat. Les **objectifs** de l'atelier étaient les suivants :

- cerner l'état actuel de la cartographie des ICU et les sujets connexes;
- établir les exigences de normalisation pour la cartographie des ICU et les lignes directrices connexes;
- déterminer les défis éventuels, les possibilités et la voie à suivre pour la normalisation et les lignes directrices.

Environ 40 participantes et participants ont assisté à l'atelier. Des expertes et experts invités ont également représenté des organismes fédéraux, provinciaux, municipaux, du secteur privé et sans but lucratif de tout le Canada. Une **liste des participantes et participants** figure à l'annexe A.

⁴ [Chaleur extrême irréversible : Protéger les Canadiens,ennes et les collectivités d'un avenir mortel](#)

⁵ [La croissance et l'étalement des grands centres urbains du Canada se poursuivent](#)

Les températures très élevées peuvent avoir des répercussions importantes sur la santé, les infrastructures, la nature et les activités municipales et gouvernementales. La chaleur extrême :

- est un grave problème de santé publique au Canada. Une exposition prolongée à des températures très élevées sans intervalles de refroidissement peut présenter un danger critique pour la santé;
- augmente la demande de soins de santé, d'interventions d'urgence et de services sociaux;
- a des effets néfastes sur les infrastructures et les services dont les Canadiennes et Canadiens dépendent. Elle peut causer des pannes d'électricité, perturber les infrastructures numériques et les services de télécommunications, nuire aux infrastructures de transport (p. ex., déformer les voies ferrées) et affecter la qualité de l'eau potable;
- a des conséquences désastreuses sur les systèmes naturels (plantes, animaux, insectes et plans d'eau).

La cartographie des ICU est l'une des nombreuses mesures pratiques qui peuvent être prises pour comprendre, communiquer et réduire les risques pour la population canadienne, nos milieux urbains et nos infrastructures essentielles. Certaines provinces et municipalités canadiennes, comme Toronto, Vancouver et Montréal, ont déjà créé des cartes des îlots de chaleur urbains. Bien qu'il y ait une masse croissante de connaissances et une prise de conscience générale de la nécessité d'une cartographie plus poussée, il n'existe actuellement aucune ligne directrice à l'échelle nationale sur la façon de l'élaborer et de la mettre en œuvre.

Pour assurer la résilience climatique des infrastructures bâties et naturelles du Canada, il est essentiel d'élaborer des normes. Une grande partie des infrastructures qui existent aujourd'hui ont été conçues, construites et exploitées selon des normes créées pour un climat stable. En raison des changements climatiques, ces anciennes normes ne suffisent plus à assurer la sécurité de la population.

Depuis 2016, le *Programme de normes pour des infrastructures résilientes* du CCN s'efforce de combler cette lacune. Ce programme a permis d'élaborer des normes et des lignes directrices connexes pour aider les collectivités, les entreprises, les constructeurs et les exploitants d'infrastructures à s'adapter aux changements climatiques.

L'atelier de cartographie des îlots de chaleur urbains visait à déterminer le besoin de normalisation, à cibler les publics possibles, à clarifier leurs besoins et à élaborer une feuille de route réalisable pour permettre et accélérer la coordination de la cartographie des ICU à l'échelle du Canada.



CE QUE NOUS AVONS ENTENDU : THÈMES

L'atelier a fait ressortir les cinq thèmes clés suivants :

- un **consensus** généralisé s'est dégagé quant à la nécessité de mettre en œuvre une normalisation de la cartographie à l'échelle nationale;
- la diversité des utilisatrices et utilisateurs des cartes des ICU à différentes fins a été reconnue; toutefois, ces publics peuvent avoir des **besoins communs** et des exigences de formation et d'orientation semblables;
- il faut tenir compte de nombreuses variables possibles en matière de cartographie pour procéder à la normalisation, et il faut les rapprocher;
- **plusieurs méthodes de cartographie** sont utilisées au Canada, et il est également nécessaire de les rapprocher;
- il importe aussi de mettre l'accent sur l'**efficacité de la cartographie des ICU** et la réduction des risques qui en découlent.

Soutien de la normalisation de la cartographie nationale

Les participantes et participants ont dégagé un consensus quant à la nécessité d'adopter une approche normalisée en matière d'élaboration des cartes des ICU.

Ils ont fait remarquer qu'il n'y a pas de seuil clair pour définir ce qu'est un îlot de chaleur urbain et que, bien que diverses administrations aient déjà créé des cartes de chaleur urbaine, les similitudes de ces outils cartographiques sont incertaines. Il est nécessaire de regrouper, d'analyser et de rapprocher les diverses définitions et méthodologies actuellement utilisées au Canada.

Les participantes et participants ont également indiqué qu'il ne semble pas y avoir d'effort coordonné entre les différentes entités participant aux initiatives en cours relatives aux ICU. Plusieurs participantes et participants ont souligné que même si Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) a presque terminé la cartographie des températures de surface au Canada, celle-ci pouvant être mise à l'échelle municipale, cette information pourrait ne pas répondre aux besoins des collectivités en matière de cartographie de la chaleur à l'avenir.

Des organisations de tout le Canada ont exprimé le désir de travailler ensemble à la création d'une approche intégrée d'élaboration de cartes de la chaleur urbaine qui soient utiles, exactes et efficaces. Compte tenu de son mandat, le CCN pourrait jouer un rôle pour faciliter ce processus.

Les participantes et participants ont fait remarquer que les techniques de collecte de données utilisées pour créer des cartes des ICU peuvent être coûteuses, de sorte qu'il est difficile pour les petites municipalités d'élaborer elles-mêmes des cartes de la chaleur urbaine.

Ils ont également relevé qu'en ce qui concerne l'avancement de la cartographie des ICU, on peut observer une disparité importante entre les provinces et les territoires. Les données pertinentes et fiables à disposition varient également selon la province et le territoire. Pour surmonter ces obstacles, il faut un effort national coordonné pour :1) déterminer une ou plusieurs méthodologies convenues d'élaboration des cartes des ICU, et 2) veiller à ce que les données nécessaires à l'élaboration de ces cartes soient mises à la disposition des collectivités et des organisations de tout le pays.

Diversité des utilisations de la cartographie

Plusieurs utilisatrices et utilisateurs et différents publics bénéficieraient d'une approche normalisée de la cartographie des ICU.

On peut notamment penser aux secteurs de la santé et des services sociaux, des infrastructures publiques et résidentielles, de la foresterie urbaine, aux municipalités, aux gouvernements provinciaux et fédéral, ainsi qu'au grand public.

L'une des principales difficultés de la normalisation de la cartographie de la chaleur urbaine est que ces utilisatrices ou utilisateurs et ces publics ont des besoins différents (et en évolution).

Les participantes et participants des **secteurs de la santé et des services sociaux** ont exprimé les besoins suivants :

- cerner les populations et les zones vulnérables à la chaleur extrême, afin de classer par priorité la mise en œuvre des mesures d'adaptation aux changements climatiques et d'atténuation de ceux-ci, ainsi que des mesures de réduction des ICU;
- prévoir les épisodes de chaleur extrême pour planifier les mesures d'atténuation;
- évaluer l'efficacité des efforts d'adaptation aux ICU et de réduction de ceux-ci.

Les participantes et participants représentant le **secteur de l'environnement** ont exprimé les besoins suivants :

- comprendre l'incidence des arbres et de la végétation en milieu urbain sur la chaleur extrême et représenter cette incidence dans les modèles de prévision;
- mesurer les écoservices procurés par les arbres (comme les avantages en matière de refroidissement et les effets sur la santé);
- modéliser la réponse des écosystèmes et la propagation des espèces envahissantes;
- déterminer les endroits convenant à des efforts de reboisement et de plantation d'arbres;
- déterminer la durée de vie des arbres et de la couverture végétale.

Les participantes et participants des **secteurs des infrastructures et de l'urbanisme** ont exprimé les besoins suivants :

- comprendre les répercussions des températures extrêmes sur les infrastructures comme les logements, les bâtiments et les ponts, ainsi que sur la durabilité des matériaux (par exemple, « flambage » de l'acier des voies ferrées);
- repérer les infrastructures les plus vulnérables aux effets de la chaleur extrême, pour cibler les rénovations et les interventions;
- comprendre les effets des changements climatiques sur la chaleur à l'intérieur, la consommation énergétique et les émissions de gaz à effet de serre (GES);
- combiner plusieurs données sur les dangers (données sur les inondations et les feux de forêt, par exemple) pour éclairer les évaluations des risques multidimensionnelles;
- comprendre l'incidence de l'environnement physique et spatial sur l'effet des ICU (par exemple, les zones pavées, les plans d'eau et les espaces verts) pour adapter l'urbanisme afin d'atténuer les effets de la chaleur extrême;
- évaluer la vulnérabilité des collectivités aux changements climatiques, ainsi que sa capacité d'adaptation;
- utiliser la cartographie des ICU pour éclairer les politiques de construction municipales qui guident les promoteurs (comme les plans officiels).

D'autres **ordres de gouvernement** (de provinces, de territoires et du gouvernement fédéral) ont exprimé les besoins suivants :

- comprendre les risques liés à la chaleur prévus pour élaborer et mettre en œuvre des politiques et des programmes efficaces;
- comprendre le tableau d'ensemble; un indice de risque intégré uniforme, pouvant être adopté par toutes les administrations, comme la Cote air santé, serait un moyen efficace de répondre aux besoins gouvernementaux en matière de cartographie;
- être en mesure de superposer les cartes de la chaleur urbaine à d'autres ensembles de données pertinents au contexte et au territoire en question;
- comprendre les besoins des utilisatrices et utilisateurs finaux pour élaborer des cartes des ICU utiles (étant donné que les ordres de gouvernement supérieurs ont tendance à produire, plutôt qu'à utiliser, des cartes des ICU).

Les membres du **public** ont les besoins suivants :

- disposer d’une information claire et accessible pour comprendre les dangers associés aux températures extrêmement chaudes là où ils vivent;
- recevoir des renseignements sur les épisodes de chaleur extrême locaux actuels et prévus (système de prévision de la chaleur extrême, par exemple);
- avoir accès à des ressources essentielles, comme des points de rafraîchissement et des dispositifs d’ombrage;
- pouvoir déterminer les mesures d’adaptation et d’atténuation qui peuvent être prises à l’échelle individuelle et communautaire.

Après avoir discuté de leurs besoins particuliers, nous avons demandé aux participantes et participants si ces secteurs avaient besoin d’une carte distincte. Parmi les catégories examinées, le seul groupe qui, selon l’unanimité, aurait besoin d’une carte distincte était le grand public.

Certaines **idées relatives à la formation** mentionnées incluaient l’utilisation ou l’élaboration des éléments suivants :

- vidéos démontrant comment utiliser les cartes;
- éléments interactifs comme des boutons pour expliquer les fonctions;
- utilisatrices et utilisateurs finaux servant de testeurs;
- guide d’utilisation de base;
- portail d’accès libre où il est possible de télécharger de l’information.

Résultats du vote des membres de l’atelier

Secteur	Ce public a-t-il besoin d’une carte unique ?	Ce public a-t-il besoin d’une formation ou orientation unique pour créer des cartes?
Santé et services sociaux	Oui (à la majorité)	Oui (à la majorité)
Infrastructures, bâtiments et logements	Non (unanimentement)	Oui (à la majorité)
Foresterie urbaine	Non (unanimentement)	Oui (à la majorité)
Municipalités	Oui (à la majorité)	Non décidé
Gouvernement	Non (à la majorité)	Non (à la majorité)
Grand public	Oui (unanimentement)	Non (à la majorité)

Variables à prendre en compte

Il faut tenir compte de nombreuses variables (et résolutions) pour normaliser la cartographie et mettre en correspondance les données et les indices pertinents pour soutenir différentes utilisatrices et différents utilisateurs. À mesure que progresse le processus de normalisation, il sera nécessaire de les rapprocher avec des expertes et experts en la matière. Voici quelques exemples de ces variables :

Données d'observation météorologiques :

- mesures de la température extérieure, y compris la température de la surface, la température de l'air, la température sous le couvert végétal, la température au sol et la température de rayonnement;
- température à l'intérieur;
- températures nocturnes;
- variables temporelles, soit les températures passées, actuelles et prévues (à court et à long terme);
- données sur la qualité de l'air.

Indices calculés :

- confort thermique et variables connexes, comme le taux d'humidité et la vitesse de l'air;
- indice du stress thermique;
- indice universel du climat thermique.

Variables humaines susceptibles d'être utilisées :

- données démographiques, comme l'âge, la race et le sexe;
- données socioéconomiques, comme l'éducation, le revenu et l'emploi;
- données sur la santé, comme les déterminants sociaux de la santé et les problèmes de santé préexistants;
- données qualitatives sur l'expérience vécue par les personnes.



Données environnementales :

- variables liées aux arbres et à la végétation en milieu urbain comme le couvert forestier, les espèces d'arbres et l'emplacement de certains arbres;
- données sur les autres sortes de couverture végétale urbaine;
- données sur les plans d'eau, comme les lacs et les cours d'eau (aussi appelés les « infrastructures bleues »);
- variables pertinentes pour les efforts de reboisement et de plantation d'arbres, comme les données sur le type de sol, le volume de sol et la présence de services publics, dont les câbles aériens.

Caractéristiques liées à l'environnement bâti :

- données sur les bâtiments et les logements, comme l'utilisation et la densité;
- disponibilité d'un système de refroidissement ou de climatisation actif ou passif;
- émissions de GES;
- couverture de surface imperméable;
- Emplacement des points de rafraîchissement, des fontaines d'eau et des dispositifs d'ombrage;
- données relatives aux matériaux, comme la performance thermique, le seuil de chaleur, l'absorption de la chaleur du soleil et les mesures d'isolation.

Données climatiques :

- gravité des vagues de chaleur dans les zones urbaines (par exemple, le nombre de journées extrêmement chaudes par année);
- durée de l'effet des ICU (heures par jour, par exemple);
- vulnérabilité aux changements climatiques (données sur l'exposition d'une collectivité, sa sensibilité et sa capacité d'adaptation).

Les participantes et participants ont soulevé des questions sur la qualité des données qui figureraient dans les cartes normalisées :

- Les données ponctuelles, comme la température nocturne, sont-elles acceptables?
- Les cartes devraient-elles distinguer la température à la surface et le confort thermique?
- Quelle est l'importance de l'ancienneté des données?

Parmi les autres problèmes relevés par les participantes et participants concernant les variables, mentionnons :

- les variations de la définition de ce qui constitue une température sécuritaire;
- la nécessité de tenir compte de l'utilisation de mesures de la température absolue ou relative;
- le besoin de données en plus haute résolution et plus détaillées (au niveau du quartier ou de l'immeuble, par exemple).

Les participantes et participants ont signalé que tous les types de publics bénéficieraient de la cartographie de la température et que toutes les utilisatrices et tous les utilisateurs, à l'exception des membres du grand public, où les résultats étaient incertains, accorderaient de la valeur à l'information sur le confort thermique.

Résultats du vote des membres de l'atelier

Secteur	Ce public a-t-il besoin d'une cartographie de la température ?	Ce public a-t-il besoin d' information sur le confort thermique ?
Santé et services sociaux	Oui (à la majorité)	Oui (à la majorité)
Infrastructures, bâtiments et logements	Oui (unaniment)	Oui (à la majorité)
Foresterie urbaine	Oui (unaniment)	Oui (à la majorité)
Municipalités	Oui (unaniment)	Oui (à la majorité)
Gouvernement	Oui (unaniment)	Oui (à la majorité)
Grand public	Oui (unaniment)	Non décidé

Considérations méthodologiques

Les participantes et participants ont remarqué que différentes méthodologies de cartographie sont utilisées au Canada. À l'heure actuelle, aucune méthodologie ne répond aux besoins de toutes les utilisatrices et tous les utilisateurs possibles. L'annexe B présente un certain nombre de ces initiatives de cartographie.

À mesure que progresse la normalisation, on peut s'appuyer sur plusieurs méthodologies, notamment :

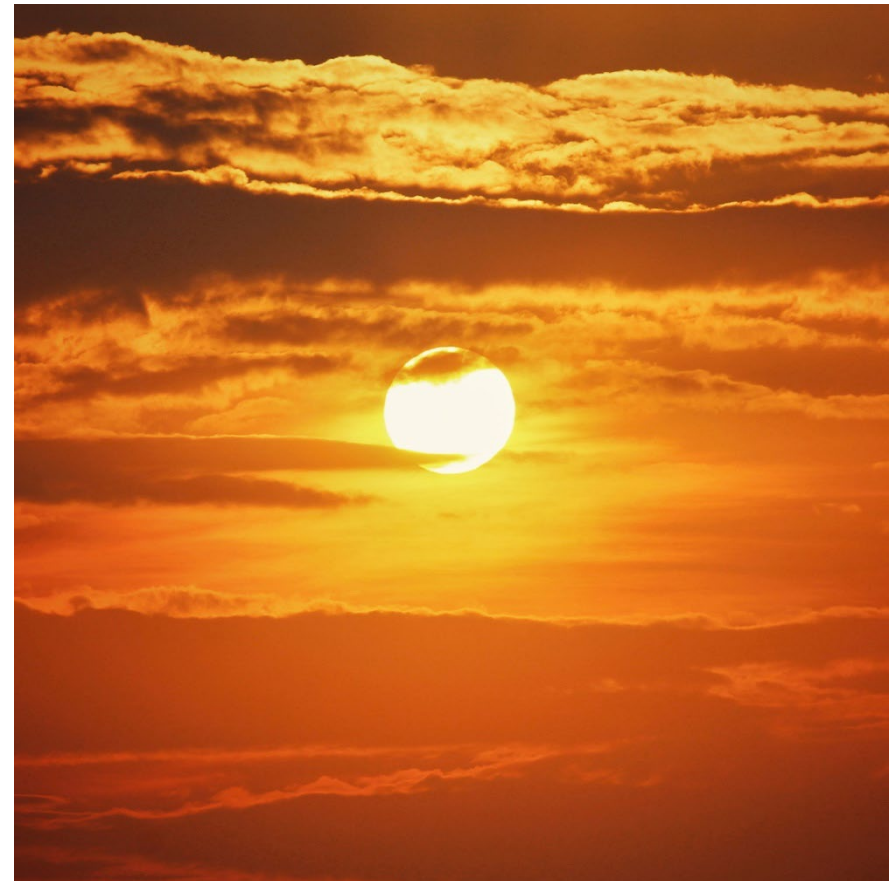
- l'imagerie satellitaire (Landsat et MODIS);
- l'imagerie aérienne, comme la spectroradiométrie thermique imageante et l'imagerie de la bande thermique;
- les capteurs (comme les capteurs de télédétection, les capteurs au sol et les capteurs de température de l'air).

Afin d'optimiser l'utilité des outils de cartographie qui en résultent, les participantes et participants ont souligné que toute méthodologie proposée devrait :

- permettre aux utilisatrices et utilisateurs de superposer des cartes avec différents ensembles de données et de basculer entre les couches;
- prendre en compte l'expérience humaine subjective (le confort thermique, par exemple) ainsi que des mesures et des indicateurs plus objectifs;
- inclure l'indice universel du climat thermique et l'indice du stress thermique dans les paramètres;
- utiliser des données satellitaires mises à jour en fonction des changements démographiques et dans l'utilisation des terres dans les zones urbaines;
- être adaptée aux conditions climatiques du Canada d'un océan à l'autre;
- permettre de suivre l'évolution de certains indicateurs au fil du temps.

Les participantes et participants ont également relevé que :

- le processus de conversion des données en information utile doit être automatisé autant que possible (« automatiser les processus pour faire parler les données »);
- l'examen d'autres approches normalisées utilisées pour évaluer les dangers climatiques, comme la cartographie des risques d'inondation ou l'échelle de Saffir-Simpson pour les ouragans, pourrait être avantageux pour voir si elles offrent des principes ou des éléments utiles qui pourraient être intégrés à la cartographie des ICU.



Amélioration de l'efficacité

Les participantes et participants ont signalé la nécessité de mettre l'accent sur l'efficacité de la cartographie des ICU, notamment la réduction des risques en découlant associée à l'utilisation de cartes.

Les participantes et participants ont reconnu que la cartographie de la chaleur urbaine a des limites et qu'il n'y a pas actuellement d'outil ni de méthodologie de cartographie convenant à tous les emplacements. Toutefois, un consensus s'est dégagé quant au fait que pour évaluer avec exactitude les répercussions des ICU, une analyse intégrée est nécessaire. Les participantes et participants ont convenu qu'il faut élaborer un indice de risque intégré clair et simple, pouvant être appliqué uniformément à l'échelle du Canada, comme la Cote air santé.

Pour être efficace, un outil de cartographie normalisé doit :

- utiliser les ensembles de données les plus fiables;
- mettre l'accent sur les domaines où les besoins sont les plus importants et les classer par ordre de priorité;
- permettre à ses utilisatrices et utilisateurs de superposer des cartes thermiques avec des données d'autres sources, afin de pouvoir observer plusieurs couches de renseignements dans un seul portail et adapter l'information à leurs besoins particuliers.

Les participantes et participants ont également discuté de la façon dont les cartes des ICU pourraient être utilisées pour évaluer l'efficacité des stratégies de réduction des risques et d'adaptation. Pour évaluer l'efficacité de stratégies particulières, tout outil de cartographie proposé doit :

- suivre et mesurer l'évolution des indicateurs clés au fil du temps;
- suivre les changements « au sol », à l'échelle du quartier (« l'information des données satellitaires n'est pas suffisante »);
- permettre aux utilisatrices et utilisateurs de déceler et d'évaluer les recoupements (« établir des liens ») entre différents ensembles de données (par exemple, la corrélation entre les indicateurs de santé et l'augmentation de la verdure urbaine).

Les participantes et participants ont également mentionné que :

- tout outil de cartographie proposé doit être évalué régulièrement (tous les cinq ans, par exemple) pour en suivre les effets et en mesurer le succès;
- d'autres secteurs ont mis en œuvre des codes et des normes pour évaluer l'efficacité des stratégies d'atténuation des changements climatiques, comme le Cool Roof Rating Council et ses programmes d'évaluation particuliers; certains des principes utilisés dans ces systèmes d'évaluation pourraient être appliqués à un outil de cartographie proposé;
- les études de cas peuvent être un outil utile pour mesurer l'efficacité et appuyer l'élaboration de normes;
- les cartes peuvent être des outils utiles pour promouvoir la transparence des données à disposition.

PROCHAINES ÉTAPES

L'atelier a permis de tirer une conclusion claire : il existe un réel besoin de normaliser la cartographie des îlots de chaleur urbains à l'échelle nationale.

Comme le montre l'image du processus de proposition du CCN ci-dessous, de nombreuses autres étapes précèdent l'adoption élargie de normes de cartographie.

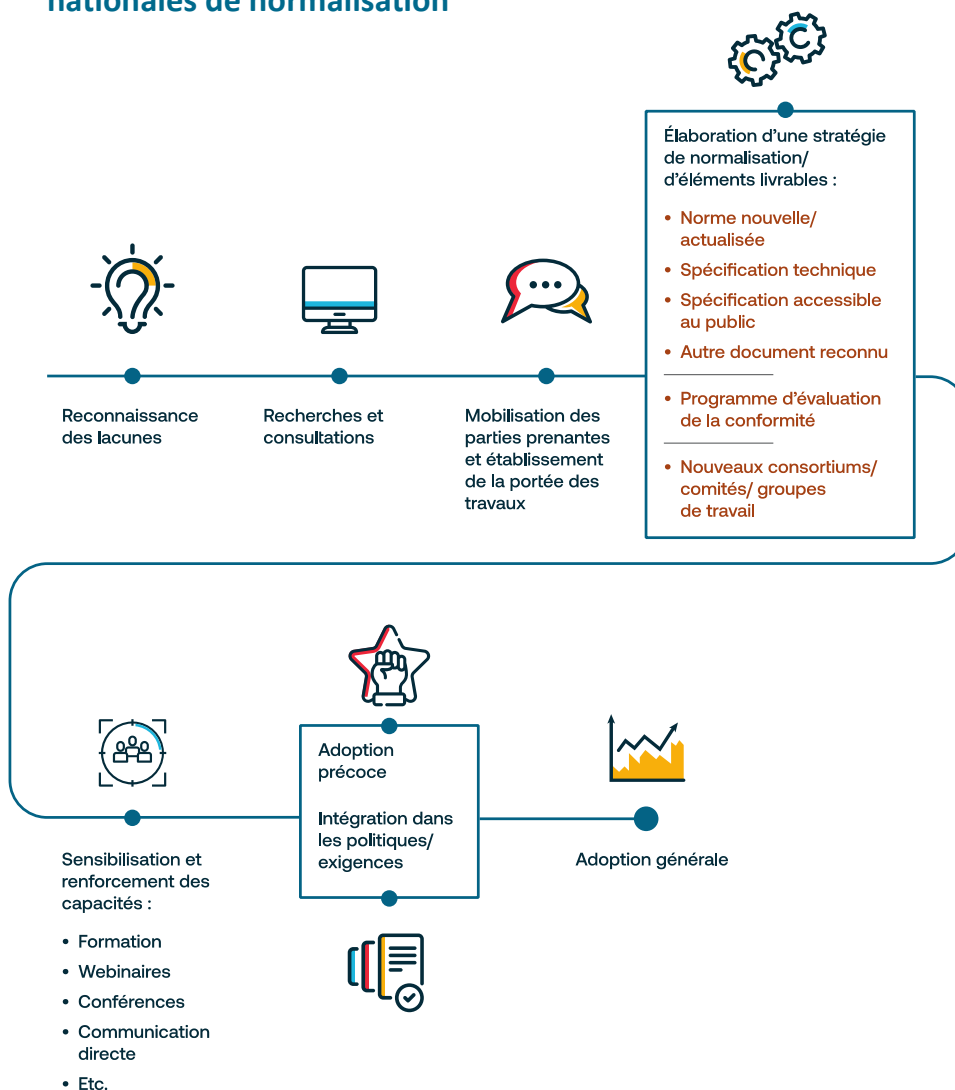
Plusieurs organisations du Canada ont un rôle à jouer dans les prochaines étapes du processus.

Cet atelier a permis d'explorer certains des objectifs et des besoins qui contribueront à l'élaboration et à l'amélioration des normes de cartographie des ICU.

Les questions et les commentaires sur ce rapport sont les bienvenus.

Veillez écrire à l'adresse info@ccn.ca.

Processus de proposition de stratégies nationales de normalisation



ANNEXE A : PARTICIPANTES ET PARTICIPANTS ET ÉQUIPE DE PROJET

Participant·es et participant·s

Nom	Poste	Organisme
Abhishek Gaur	Agent de recherche	Conseil national de recherches Canada
Alex Hayes	Attaché de recherche	Conseil national de recherches Canada
Anders Knugby	Professeur agrégé	Université d'Ottawa
Anil Parekh	Chercheur principal, Groupe bâtiments et renouvelables	Ressources naturelles Canada
Aziz Laouadi	Agent de recherche principal	Conseil national de recherches Canada
Birgit Isernhagen	Agente de planification et d'évaluation de programmes, Intervention en cas de risques pour la santé, Services de protection de la santé	Santé publique Ottawa
Brooklyn Rocco	Planificateur d'environnements sains	Vancouver Coastal Health
Connie Pinto	Foresterie urbaine	Ville de Toronto
Daniel Thompson	Chercheur scientifique, feux de forêt	Ressources naturelles Canada
Daniel Figueras	Centre de prévision météorologique et environnementale du Canada	Environnement et Changement climatique Canada
David MacLeod	Spécialiste principal de l'environnement, Division de l'environnement et de l'énergie	Ville de Toronto
Elaine Barrow	Conseillère principale, Centre canadien des services climatiques	Environnement et Changement climatique Canada
Elly Tseng	Agente de salubrité de l'environnement	Vancouver Coastal Health
Emily Rideout	Agente, Programmes de développement durable	Commission de la capitale nationale

Eric Coker	Scientifique en salubrité de l'environnement	British Columbia Centre for Disease Control
Florentin Wecxsteen	Scientifique de l'environnement	Ville de Calgary
Guillaume Marcotte	Section réponses aux enjeux en qualité de l'air	Environnement et Changement climatique Canada
Hashem Akbari	Professeur	Université Concordia
Hayley Murray	–	Ville d'Ottawa
Heather Macdonald	Scientifique interdisciplinaire en sciences sociales	Ressources naturelles Canada
Iris Chan	Agente de salubrité de l'environnement	Vancouver Coastal Health
Jamie Voogt	Professeur	Université Western
Jonathan Whiteley	Analyste principal de recherche	Statistique Canada
France Labrecque	Chef, section de la géomatique	Statistique Canada
Liv Yoon	Professeure adjointe en races, éthique et culture physique	Université de la Colombie-Britannique
Marianne Armstrong	Gestionnaire de l'Initiative sur l'environnement bâti résilient aux changements climatiques (IEBRCC)	Conseil national de recherches Canada
Martha Robinson	Agente d'élaboration de programmes	Santé publique Ottawa
Megan Ho	–	Ville de Toronto
Nathalie Barette	Professeure	Université Laval
Nouri Sabo	Directeur adjoint intérimaire, Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre	Ressources naturelles Canada
Pierre Gravel	Agent principal de projet	Ressources naturelles Canada
Rachel Mallet	Agente de recherche, Bureau de la transition écologique et de la résilience	Ville de Montréal
Ray Bustinza	Médecin	Institut national de santé publique du Québec (INSPQ)
Richard Fournier	Professeur	Université de Sherbrooke

Rong Yu	Planificatrice principale des programmes et des stratégies, design urbain, Division de l'urbanisme	Ville de Toronto
Sharon Lam	Gestionnaire de projets, Science des écosystèmes et du climat	Office de protection de la nature de Toronto et de la région
Shayna Stott	Planificatrice environnementale	Ville de Toronto
Sylvie Leroyer	Chercheuse	Environnement et Changement climatique Canada
Victor Daramola	Technologue en environnement géologique	Ville d'Edmonton

Équipe de projet

Nom	Poste	Organisme
Paddy Enright	Analyste de politique, Bureau des changements climatiques et de l'innovation	Santé Canada
Joanna Eyquem	Directrice générale – Infrastructures résilientes au climat	Centre Intact d'adaptation au climat
Zahra Jandaghian	Agente de recherche, IEBCRC – Chef des solutions fondées sur la nature, Centre de recherche en construction	Conseil national de recherches Canada
Kala Pendakur	Spécialiste de secteurs	Conseil canadien des normes
Gregory Richardson	Analyste principal des politiques	Santé Canada
Samuel Royer-Tardif	Directeur de la recherche appliquée en sylviculture d'adaptation aux changements climatiques	CERFO
Mathieu Varin	Directeur de la recherche en télédétection forestière	CERFO
Amanda Kennedy et Mollie Roskies	Planification, logistique et facilitation	Kennedy Consulting
Daniele et Pascale	Responsables de l'interprétation simultanée	RWS

ANNEXE B INITIATIVES DE CARTOGRAPHIE EN COURS

Initiatives à l'échelle nationale

Organisme	Nom	Description
Environnement et Changement climatique Canada	GeoMet du SMC	<ul style="list-style-type: none"> La plateforme GeoMet du SMC rend publiquement accessibles les données du Service météorologique du Canada et d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) via des services Web interopérables et des interfaces de programme. Par le biais de standards ouverts, ces services donnent rapidement et gratuitement accès à des milliers de jeux de données et de produits météorologiques, climatiques et hydrométriques en temps réel et archivés pouvant être intégrés dans les applications spécifiques des usagers et leurs systèmes d'aide à la décision.
	Carte des ICU pour la région métropolitaine de Toronto	<ul style="list-style-type: none"> Carte des ICU, d'une résolution de 2,5 km. Comprend un prototype à 250 m basé sur des ensembles de données historiques du taux d'humidité, de l'éclairement énergétique et de la température à la surface.
	Modèle GEM-SURF urbain	<ul style="list-style-type: none"> Peut cartographier toutes les villes canadiennes et fournir des valeurs modélisées de la température de l'air, du taux d'humidité, de la température de surface et des mesures du confort thermique (par exemple, indice universel du climat thermique, humidex).
	Projets de R-D en cours	<ul style="list-style-type: none"> Projets en cours visant l'élaboration d'un indice de confort thermique fondé sur les résultats de modèles, les observations et les variables de l'environnement urbain (comme les bâtiments et les routes).
Santé Canada	Outils et ressources pour les îlots de chaleur urbains	<ul style="list-style-type: none"> Outils et ressources pour aider les professionnels de la santé publique à faire progresser les mesures visant à réduire les ICU.
Nature Canada	Canada's Urban Forests: Bringing the Canopy to All	<ul style="list-style-type: none"> Analyses du couvert forestier à Vancouver, à Abbotsford, à Calgary, à Toronto et à Montréal.

Initiatives à l'échelle provinciale ou territoriale

Organisme	Nom	Description
Université Laval	Atlas de vulnérabilité aux aléas climatiques	<ul style="list-style-type: none">• Un atlas interactif de la vulnérabilité de la population québécoise aux aléas climatiques.
CERFO et INSPQ	Cartographie des îlots de chaleur et de fraîcheur pour tout le Québec urbain	<ul style="list-style-type: none">• Cartographie des différences de températures relatives et classification des îlots de chaleur et de fraîcheur. Deux périodes sont étudiées et comparées (2013-2014 et 2021-2022).



Initiatives à l'échelle régionale ou municipale (canadiennes)

Organisme	Nom	Description
Ville de Montréal	Stations pour mesurer les températures estivales	<ul style="list-style-type: none"> Initiative municipale visant à étudier les répercussions de l'aménagement urbain sur la chaleur.
Ville de Montréal	Vulnérabilité aux aléas climatiques de l'agglomération de Montréal	<ul style="list-style-type: none"> Outil cartographique qui analyse la vulnérabilité de Montréal aux dangers climatiques, dont la chaleur extrême.
Ville de Toronto	Étude sur le confort thermique	<ul style="list-style-type: none"> Vise à gérer le confort thermique dans le domaine public et les aires d'agrément extérieures partagées, en tenant compte des projections climatiques futures et de l'incidence des bâtiments environnants.
Green Infrastructure Ontario	State of the Urban Forest in the Greater Toronto Area (rapport sur l'état de la forêt urbaine dans la région métropolitaine de Toronto)	<ul style="list-style-type: none"> Donne un aperçu de l'état de la forêt urbaine de la région du Grand Toronto.
HealthyDesign.City	https://healthydesign.city/	<ul style="list-style-type: none"> Découvrez comment votre quartier influe sur votre santé.
Radio-Canada	Voici qui vit dans les pires îlots de chaleur de votre ville	<ul style="list-style-type: none"> Les résidents à faible revenu et les immigrants vivent de façon disproportionnée dans les zones les plus chaudes de nos villes, selon une analyse de Radio-Canada.
Municipalité régionale de Peel	Outil de priorisation de la plantation d'arbres de Peel	<ul style="list-style-type: none"> Un outil stratégique d'aide à la prise de décision pour fixer des priorités à la plantation possible d'arbres.
Vancouver Coastal Health	Indice de vulnérabilité au climat Santé communautaire et changements climatiques (carte) Mapping spatial patterns in vulnerability to climate change-related health hazards (rapport technique sur la vulnérabilité aux dangers liés aux changements climatiques dans la région)	<ul style="list-style-type: none"> Cartes des vulnérabilités liées aux changements climatiques en matière de dangers pour la santé. Mesure à quel point les communautés des régions de Vancouver Coastal Health et de Fraser Health sont vulnérables aux effets de la chaleur extrême, de la fumée des feux de forêt, des inondations et de la pollution atmosphérique sur la santé.
Office de protection de la nature de Toronto et de la région	Indice de vulnérabilité à la chaleur de Peel	<ul style="list-style-type: none"> Un indice de vulnérabilité à la chaleur extrême fondé sur le SIG.

Autres initiatives

Ressource	Type	Description
Donneesclimatiques.ca	Site Web	<ul style="list-style-type: none"> Fournit des données climatiques à haute résolution pour aider les décideurs à bâtir un meilleur avenir pour le Canada.
Heat Story NYC	Site Web	<ul style="list-style-type: none"> Une carte-récit combinant la cartographie des ICU et des expériences personnelles sur la chaleur extrême, ainsi que des renseignements historiques et démographiques qui illustrent comment la chaleur est liée aux inégalités sociales et aux disparités en santé.
<i>Is the Urban Heat Island intensity relevant for heat mitigation studies?</i>	Article de journal	<ul style="list-style-type: none"> Article (en anglais) sur la pertinence de l'intensité des îlots de chaleur pour les études sur l'atténuation de la chaleur; résumé disponible ici.
MyHEAT	Site Web	<ul style="list-style-type: none"> Utilise la thermographie pour cartographier la perte d'énergie des bâtiments.
Risk Factor	Site Web	<ul style="list-style-type: none"> Perspectives des risques passés, présents et à venir fondées sur des recherches examinées par des pairs effectuées par les plus grands modélisateurs au monde en matière de climat.
Tree Equity Score	Site Web	<ul style="list-style-type: none"> Une carte de la couverture forestière dans n'importe quelle ville des États-Unis, constituant trop souvent une carte de la race et du revenu.
<i>The Urban Climatic Map: A Methodology for Sustainable Urban Planning</i>	Livre	<ul style="list-style-type: none"> Ouvrage (en anglais) sur une méthodologie d'urbanisme durable au regard du climat urbain; description disponible ici.
United States Geological Survey, scènes nocturnes Landsat	Site Web	<ul style="list-style-type: none"> Recherche et téléchargement de scènes nocturnes d'imagerie Landsat.
Organisation météorologique mondiale, <i>Guide to Instruments and Methods of Observation</i>	Rapport (voir le chapitre « <i>Urban Observations</i> »)	<ul style="list-style-type: none"> Document (en anglais) sur les instruments et méthodes d'observation; rapport disponible ici.
Organisation météorologique mondiale, <i>Guidance to Measuring, Modelling and Monitoring the Canopy Layer Urban Heat Island</i>	Rapport – publication sous peu	<ul style="list-style-type: none"> Document (en anglais) sur la mesure, la modélisation et la surveillance des îlots de chaleur urbains; le projet de document est disponible ici.