

Création de milieux de vie résilients face aux changements climatiques : la santé publique et la cartographie comme alliées à la lutte contre les îlots de chaleur urbains

Laurie-Maude Drapeau, M.sc.

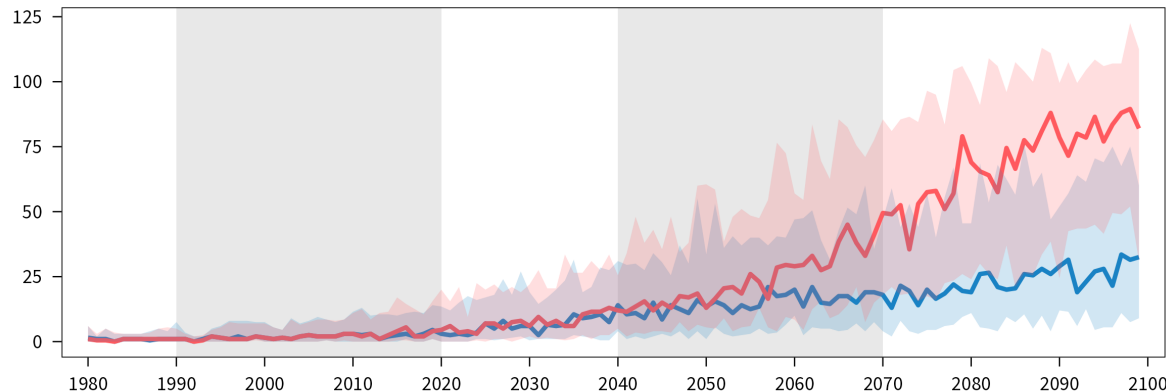
Antoine Saint-Amand, Ph.D.

INSPQ

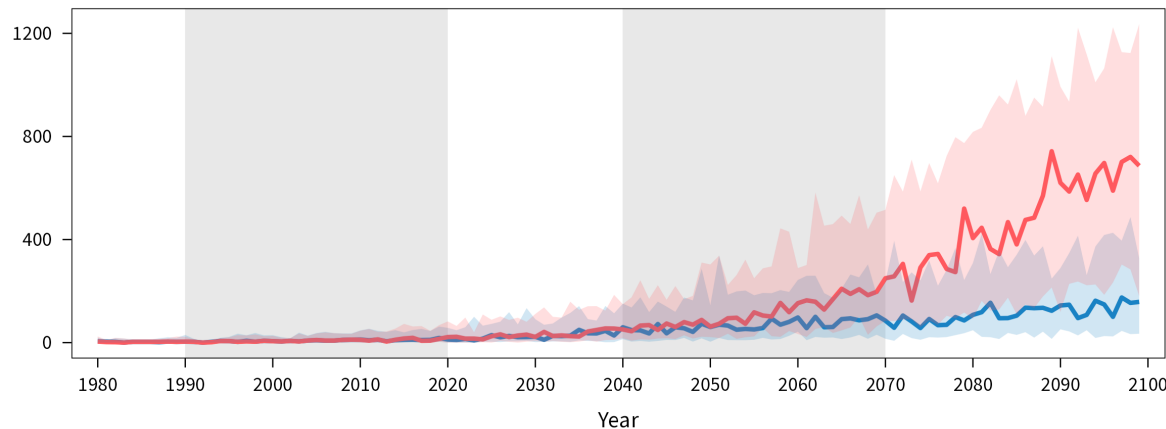
2 mai 2024

Contexte climatique - Évolution des vagues de chaleur au Québec

a) Number of heatwaves



b) Heatwaves duration



■ SSP2-4.5 ■ SSP5-8.5

Source: Résultats préliminaires. Basés sur les données de l'ensemble EPSO-G6-R2 d'Ouranos et les seuils de vagues de chaleur extrême de l'INSPQ aux stations de référence de chaque RSS d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC).

Projections 15 RSS
(à l'exception RSS 10, 17, 18)

D'ici 2100...

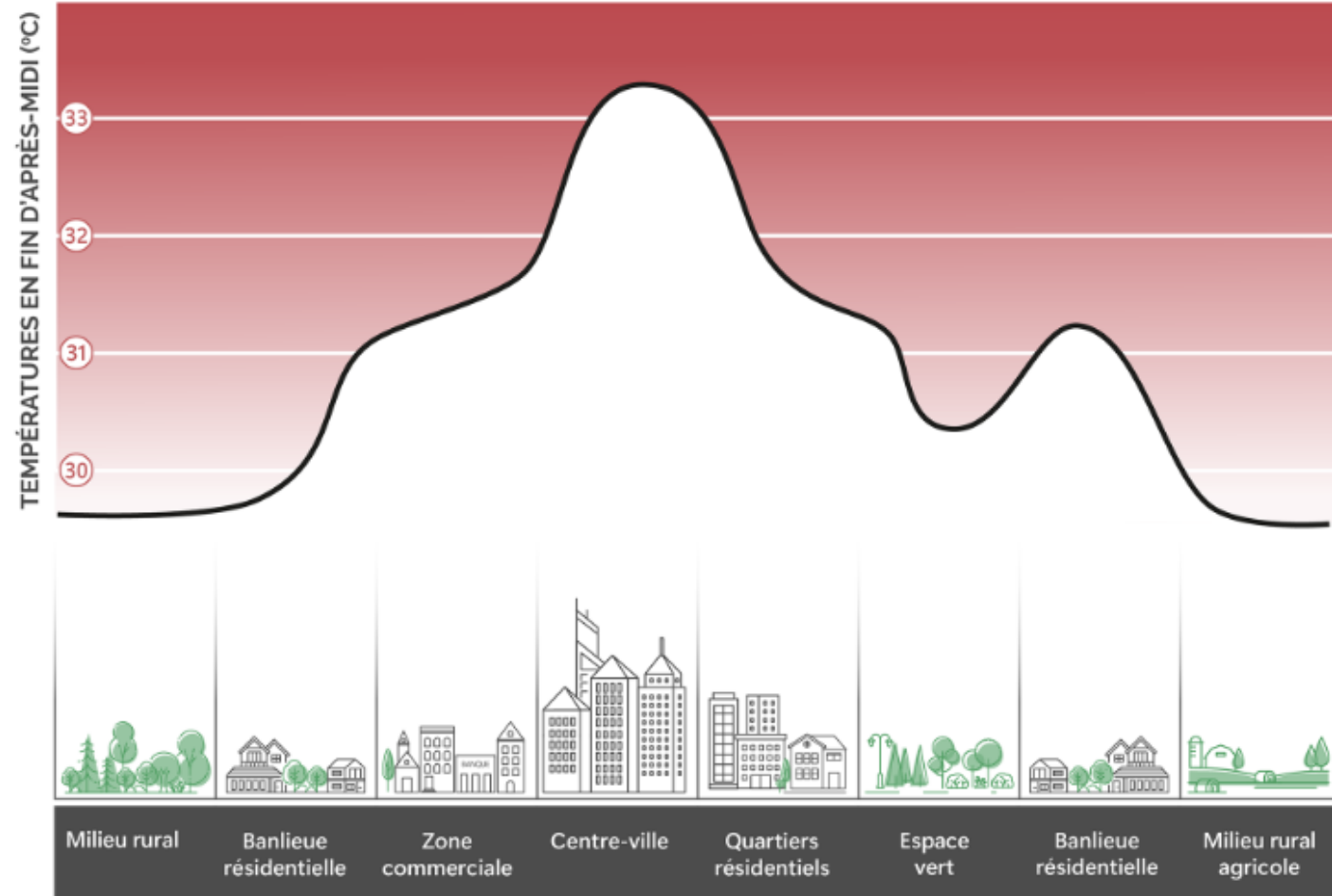
- En moyenne par RSS
 - **5 épisodes** de VC
 - **40 jours** de VC

Îlots de chaleur urbains (ICU) - Causes

Différence de t° entre milieux urbains-zones rurales environnantes ou entre des zones d'un périmètre intra-urbain. **T° moyenne de l'air** des villes de taille moyenne à grande d'Amérique du Nord généralement de 1°C à 3°C plus chaude que celle des zones rurales environnantes, et peut s'élever jusqu'à **12°C** de plus à certains endroits (Oke *et al.*, 2017).

Cadre bâti urbain

- Étalement urbain et perte de couvert forestier
- Imperméabilisation des sols
- Matériaux emmagasinant la chaleur
- Morphologie urbaine



Source : inspiré de Ressources naturelles Canada (2004).

Importance de s'adapter



ICU peut aggraver les effets des grandes chaleurs

- Déshydratation, hyperthermie, syndrome d'épuisement par la chaleur ou coup de chaleur.
- **Exacerbation des symptômes** d'une maladie chronique préexistante, insuffisance respiratoire, maladies cardiovasculaires, cérébrovasculaires, neurologiques et rénales.
- Décès et maladies liés à la chaleur en **grande partie évitables**.

Plan d'action sur les changements climatiques (PACC)

- Volet santé du PACC
 - MSSS et INSPQ : mandat de supporter des projets permettant une **↓ de l'impact des changements climatiques sur la santé** des populations vulnérables.
- Mise en œuvre **d'une mesure ou d'un ensemble de mesures** favorisant la création de fraîcheur en milieu urbain.
- Cours d'écoles, établissements de santé, services de garde publics (garderies, CPE), places publiques.
- **Porteurs de projet** : OBNL, municipalités, services de garde publics et autres autorités publiques à but non lucratif, OMH

Plan d'action sur les changements climatiques (PACC)

- **PACC 2006-2012 :**
 - 3 appels de propositions
 - **Plus de 40 projets** de démonstration réalisés et financés
- **PACC 2013-2020 :**
 - 2 projets amorcés en 2015 pour densifier la végétation de quartiers afin de lutter contre les ICU.
 - **MVS** (Nature Québec)
 - Campagne **ILEAU** (CRE de Montréal)
 - Importante campagne de sensibilisation des décideurs et de la population.
 - **8 nouveaux projets** ont été amorcés au printemps 2020 afin de transposer les apprentissages dans un nombre grandissant de villes au Québec.



Évaluations – Retombées (performance) de projets de lutte contre les ICU

BISE BULLETIN D'INFORMATION EN SANTÉ ENVIRONNEMENTALE



Novembre 2014

Étude de performance de projets de lutte aux îlots de chaleur urbains dans la région de Montréal
Synthèse de l'étude d'Environnement Canada¹

Étude réalisée par :
Service météorologique du Canada – Région du Québec, Environnement Canada²

Synthèse réalisée par :
Marie-Eve Levasseur
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie, Institut national de santé publique du Québec

Contexte

Le Plan d'action sur les changements climatiques 2006-2012 du gouvernement du Québec visait notamment l'adaptation des communautés aux changements climatiques tant sur le plan individuel qu'en ce qui concerne les infrastructures et les programmes. Le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) était responsable du volet santé de l'Action 21 visant l'instauration des mécanismes devant servir à prévenir et à atténuer les impacts des changements climatiques sur la santé. À cet effet, le MSSS a confié à l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) le mandat de soutenir le milieu municipal et les réseaux de la petite enfance et de l'éducation afin de mettre en place des mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains (ICU). Ainsi, l'INSPQ a appuyé de nombreux projets de lutte aux ICU, notamment dans la grande région de Montréal. Au cours des années 2011 et 2012, plusieurs projets de création d'îlots de fraîcheur ont été mis en place dans divers arrondissements de la ville incluant, entre autres, des actions de végétalisation et d'aménagements de cours d'écoles, de terrains sportifs et de stationnements. Ces projets avaient aussi comme objectif de favoriser l'accroissement de la végétation et des surfaces réfléchissantes.

¹ Environnement Canada (2014). Étude de performance de projets de lutte aux îlots de chaleur urbains dans la région de Montréal, Service météorologique du Canada – Région du Québec (SMC-QC), 142 pages.

² La présente étude a été financée par le Fonds vert dans le cadre de l'Action 21 du Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques du gouvernement du Québec. L'étude a été réalisée grâce à une équipe de scientifiques, d'avisers et de gestionnaires d'Environnement Canada incluant les collaborateurs suivants : Stéphane Gagnon, Ronald Frenette, Stéphane Bélar, Simon Pellerin, Frédéric Chagnon, Philippe Gachon, Philippe Martin, Neika Pentcheva, André Cotnoir, Louise Bussières, Chantale Côté, Claude Masse et Gilles Briën.

Institut national de santé publique Québec

© Gouvernement du Québec

- INSPQ a mandaté **Environnement Canada** – Étude de performance en termes de réduction de chaleur
- Projets et sites spécifiques ont été sélectionnés PACC 2006-2012 (région Montréal)
- Modélisation à haute résolution: **simulation des impacts sur les températures ambiantes** (de l'air) lors d'épisodes d'ICU significatifs
- Les valeurs représentent l'écart entre les températures (prévues) après et avant réaménagement

Évaluations – Liste des projets

Verdun fait sa fraîche Nature Action

- **Aménagement d'une place fraîcheur** (parc Philippe-Zotique-Milette)
- Surface bétonnée superficie > **450m²** avec 1 arbre convertie en place fraîcheur
- Abris ombragés, arbres, aménagements horticoles, brumisateurs



École Calixa-Lavallée CSPI

- **Remplacement de près de la moitié de la surface asphaltée**
- Plantations (env. 250 arbres) ou surfaces claires (stationnement et terrains sportifs).



Pôle d'Entraide Ville de Brossard

- **Aménagement d'une place fraîcheur au parc Aumont**
- Relocalisation jardin communautaire, installation aire de jeux, végétalisation, nouveau tracé piste cyclable.



Palais Cultivert CEUM et Palais des congrès

- **Aménagement d'une portion du toit** du Palais des congrès de Montréal
- Exploitation de cultures en pots et en bacs (360 m²), installation d'un toit vert, séparé en 5 sections (**139 m²**) et plantes grimpantes (65 m²).



Évaluations – Résultats Modélisation à haute résolution

Verdun fait sa fraîche Nature Action

Aménagement d'une place fraîcheur (parc Philippe-Zotique-Milette) : réduction pouvant atteindre **3,7 °C** avec une réduction moy. de t° de 1,35 °C jour et nuit confondus.



École Calixa-Lavallée CSPI

Remplacement de près de la moitié de la surface asphaltée : réduction pouvant atteindre **2,9 °C** avec une réduction moy. de t° d'environ 1 °C.



Pôle d'Entraide Ville de Brossard

Aménagement d'une place fraîcheur : impacts neutres, voire ↑ des t° avec une moyenne de 0,19 °C. Modifications qui ont ↓ la superficie végétalisée initiale : ajout jeux d'eau sur dalle de béton à fort albédo, changement revêtement piste cyclable pour surface asphaltée couleur rouge.



Palais Cultivert CEUM et Palais des congrès

Aménagement d'une portion du toit : réduction moyenne de t° ~ 0,27 °C avec un maximum de réduction à 0,73 °C. L'effet fraîcheur n'a pu être nettement établi pour ce projet. Modélisations portaient sur une trop petite surface par rapport à la superficie modélisée.



Bénéfices sociaux et communautaires

- Amélioration des relations de voisinage, sentiment de fierté et d'**appartenance** au milieu de vie, incite les résidents à s'approprier les espaces.
- Espaces de socialisation favorisant une certaine **mixité sociale**.
- Incitation à l'**activité physique** et contribution au **bien-être psychologique**.



Crédit : Daniela Kowu

Bénéfices sociaux et communautaires

- **Sensibilisation** de la population aux enjeux entourant les ICU.
- Réalisations qui ont servi de **modèle** pour d'autres aménagements.
- Contribution à la **réinsertion sociale** des populations marginalisées.
- **Participation** au design, à la réalisation et à l'entretien des aménagements.



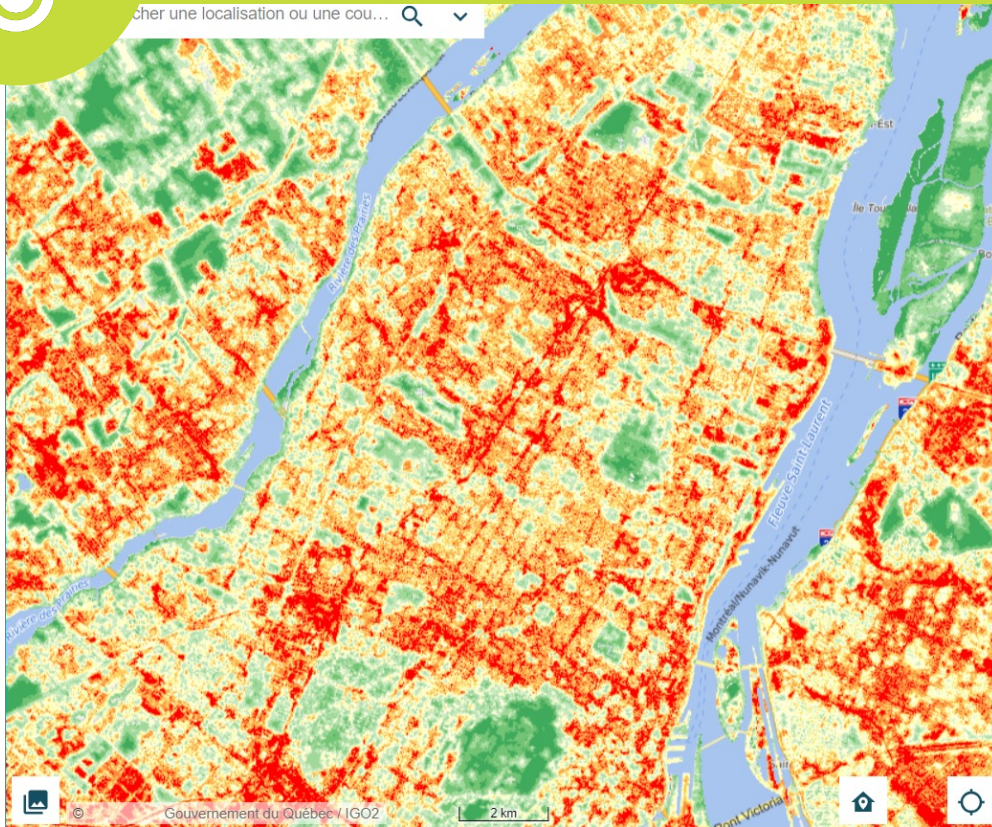


Passer à l'action :
Comment cibler les sites d'intervention prioritaires ?

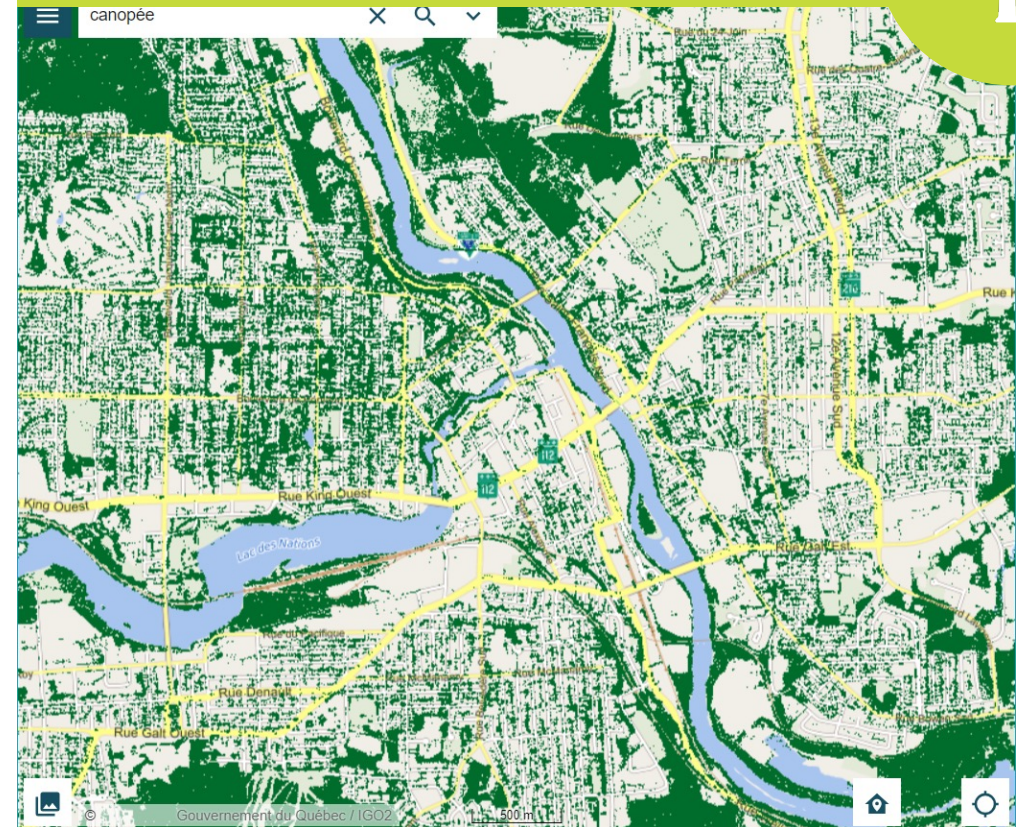
Deux types de cartes : chaleur et canopée



Température de surface Îlots de chaleur



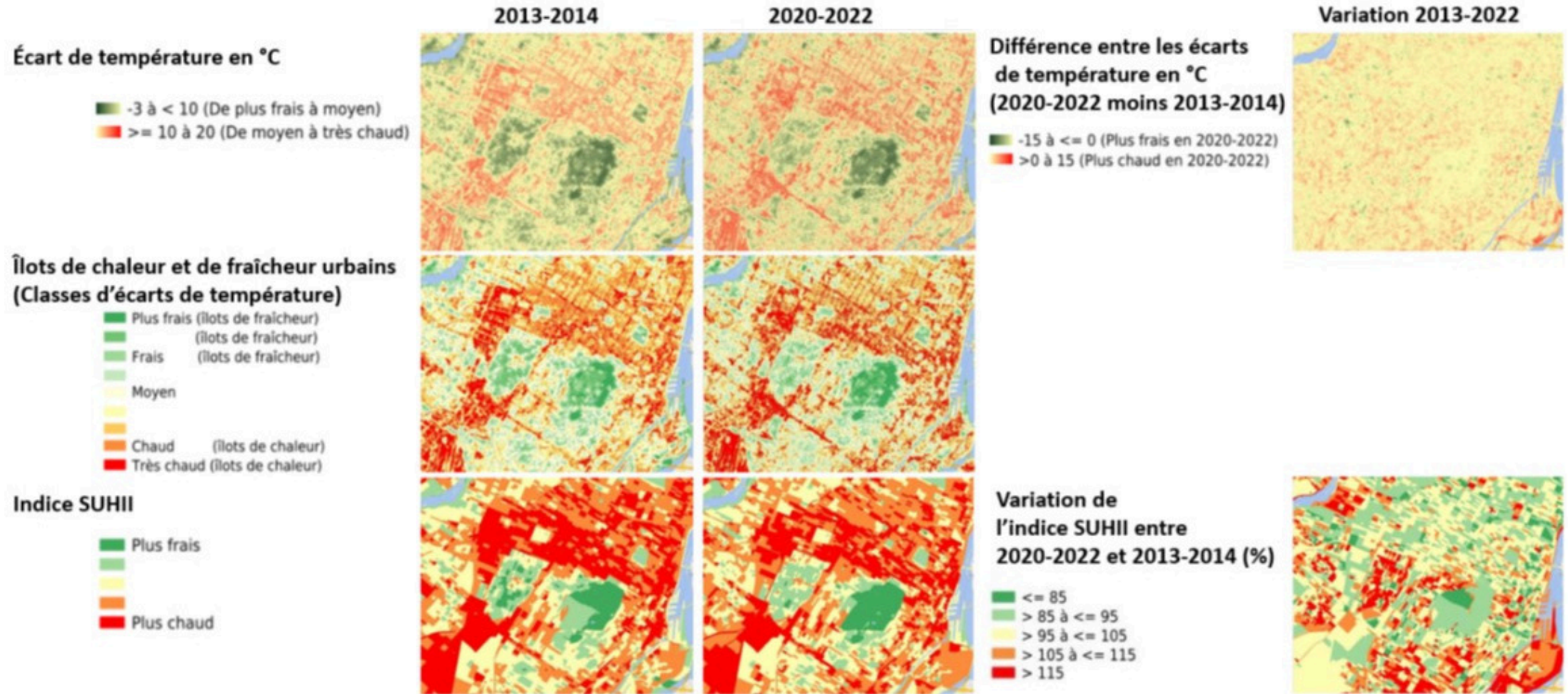
Canopée



Cartes de température de surface et d'îlots de chaleur



Le CERFO a récemment produit 5 types de cartes relatives à la chaleur pour l'INSPQ



Source : CERFO (adaptée)

Carte des Écarts de température en °C

Différence entre la température locale du site et une température de référence d'un milieu forestier à proximité

- Deux versions : **2013-2014** et **2020-2022**
- Résolution : **15 mètres**
- Construit à partir d'un modèle de prédiction des **températures de surface**, entraîné sur des **données satellites** (Landsat)
- Variables utilisées : **topographie, occupation du sol, hydrographie**, etc.
- Couvre **tout l'écoumène** (= surface habitée) du Québec



+ frais

+ chaud

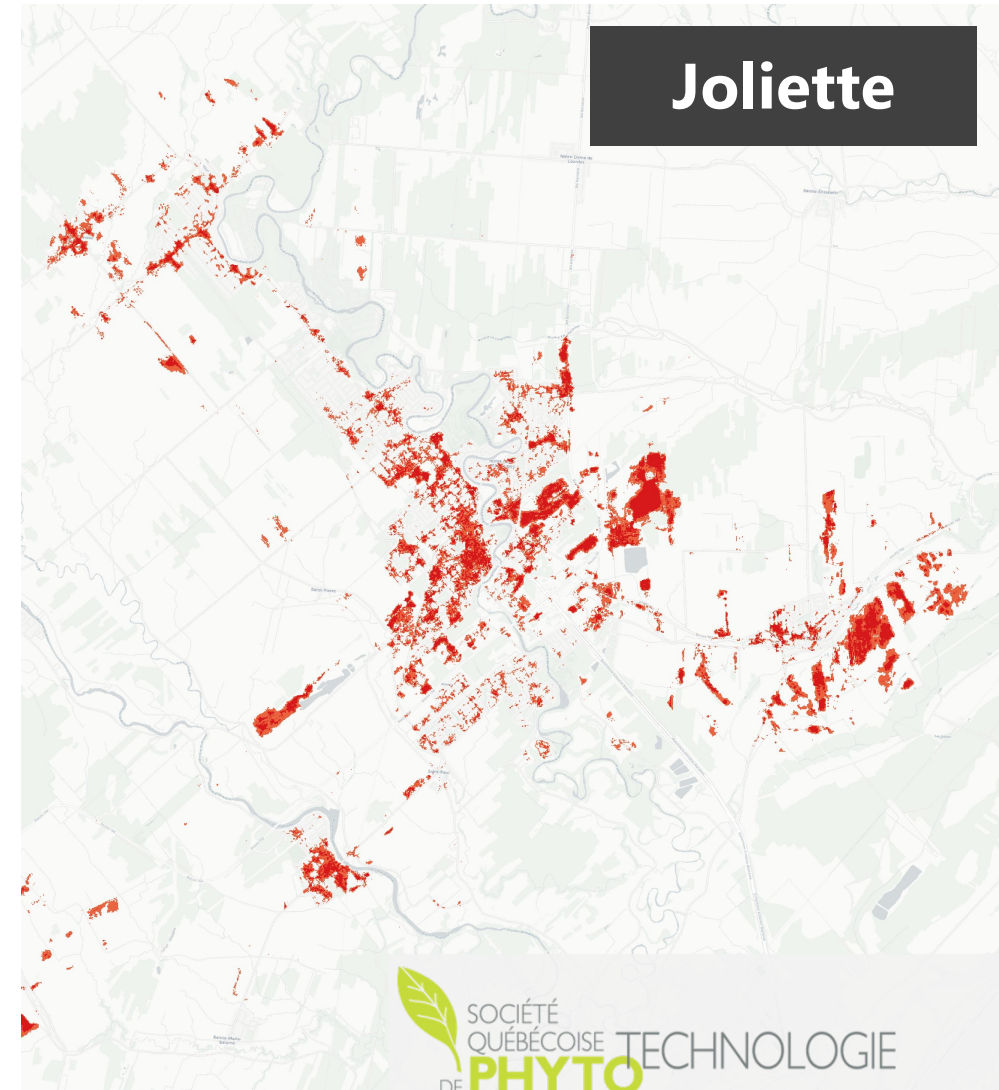
Carte des Îlots de chaleur/fraicheur urbains

Classification à 9 niveaux des écarts de température

- Deux versions : **2013-2014** et **2020-2022**
- Résolution : **15 mètres**
- Couvre tous les **Centres de population** (>1000 habitants & >400 habitants/km²)
- Construit à partir d'une **classification des écarts de température** par centre de population
- Classes 1-2-3 : **îlots de fraicheur**
Classes 8-9 : **îlots de chaleur**

+ frais

+ chaud



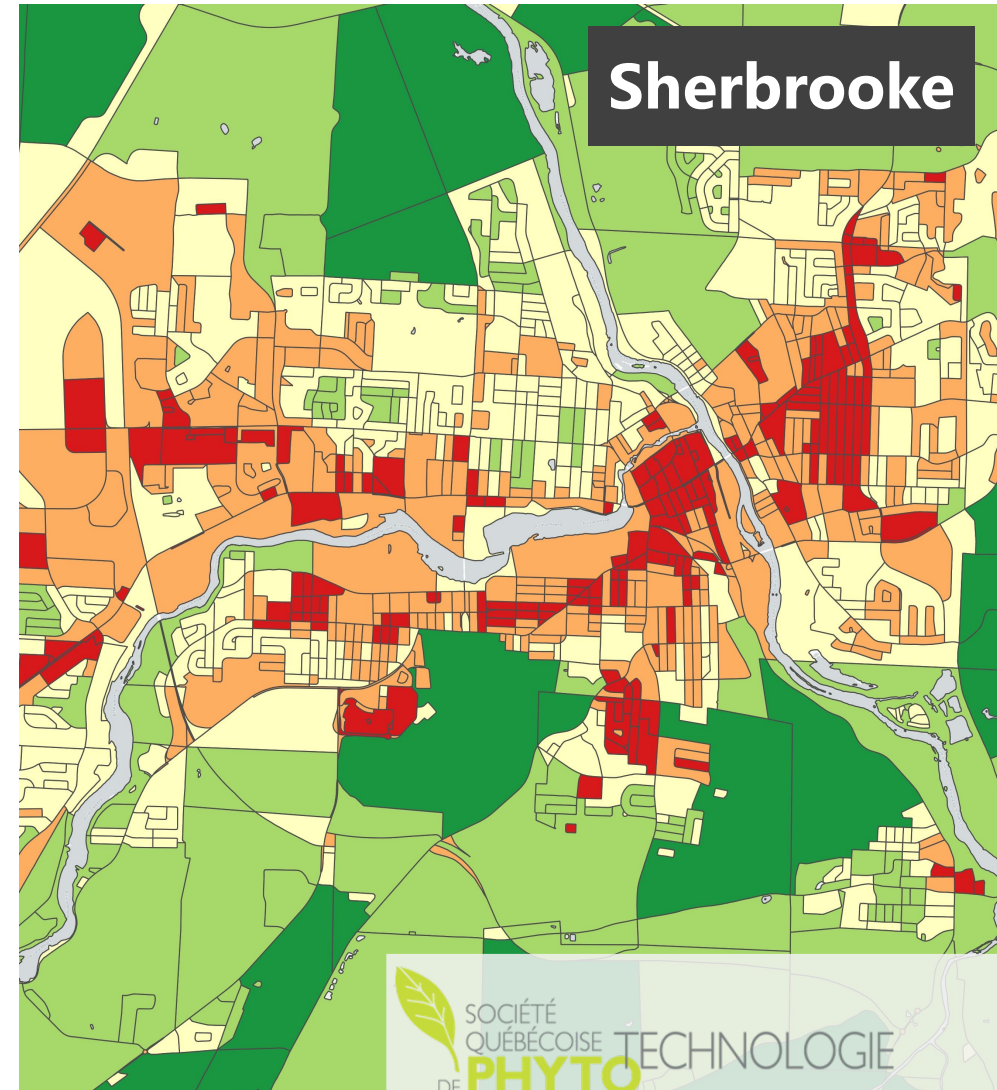
Carte de l'Indice **SUHI** (Surface Urban Heat Island Intensity)

Moyenne pondérée des classes d'écart de température par îlot de diffusion

- Deux versions : **2013-2014** et **2020-2022**
- Couvre tous les **Centres de population** (> 1000 habitants & > 400 habitants/km²)
- Une valeur moyenne par **îlot de diffusion**
- Représenté en **5 classes**
- Fait ressortir les zones à **forte concentration d'îlots de chaleur urbains**

+ frais

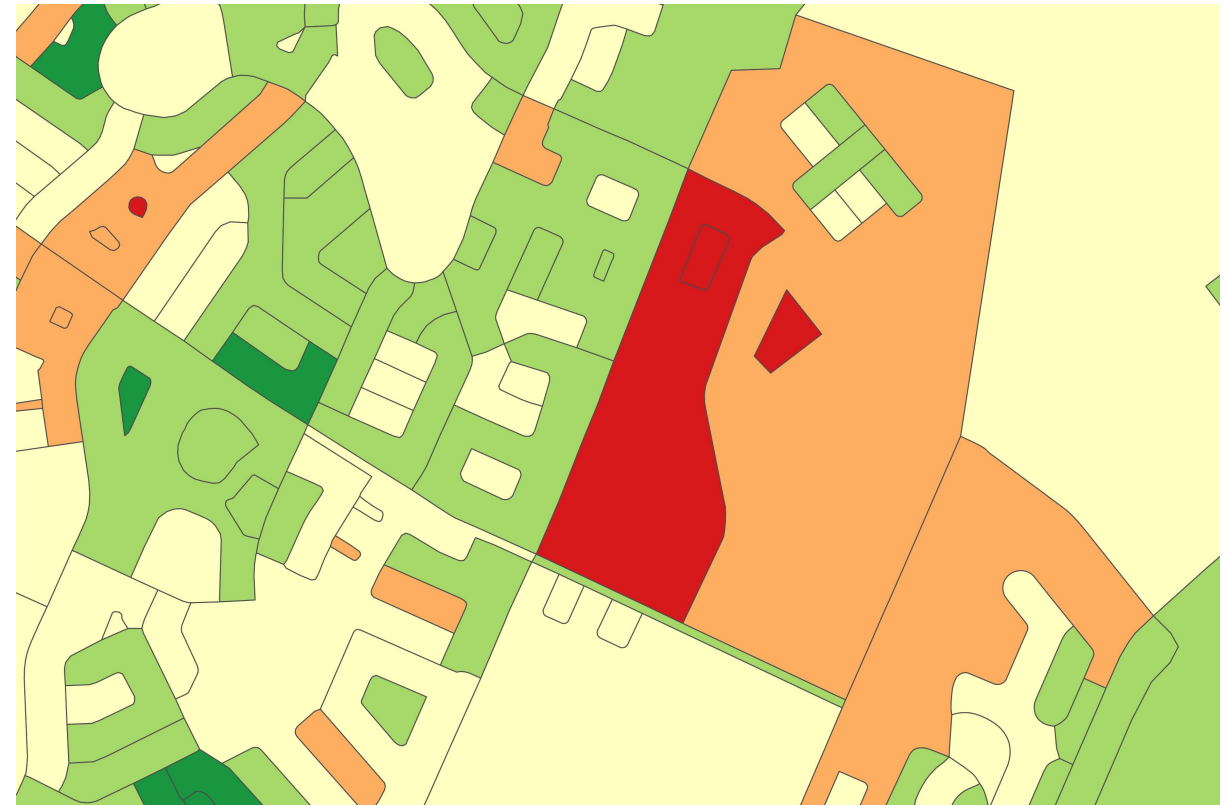
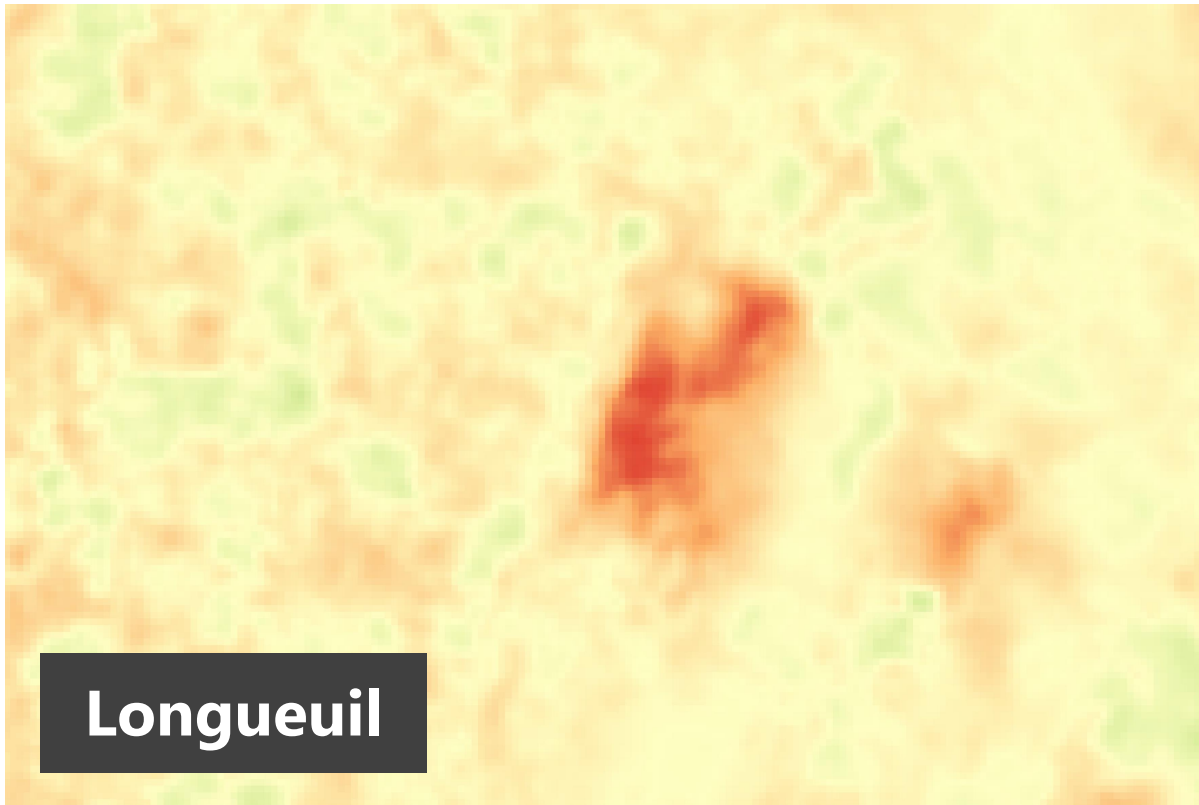
+ chaud



Cartes de différences entre 2013 et 2022

Différence d'écart de température (en °C)

Variation de l'indice SUHII (en %)



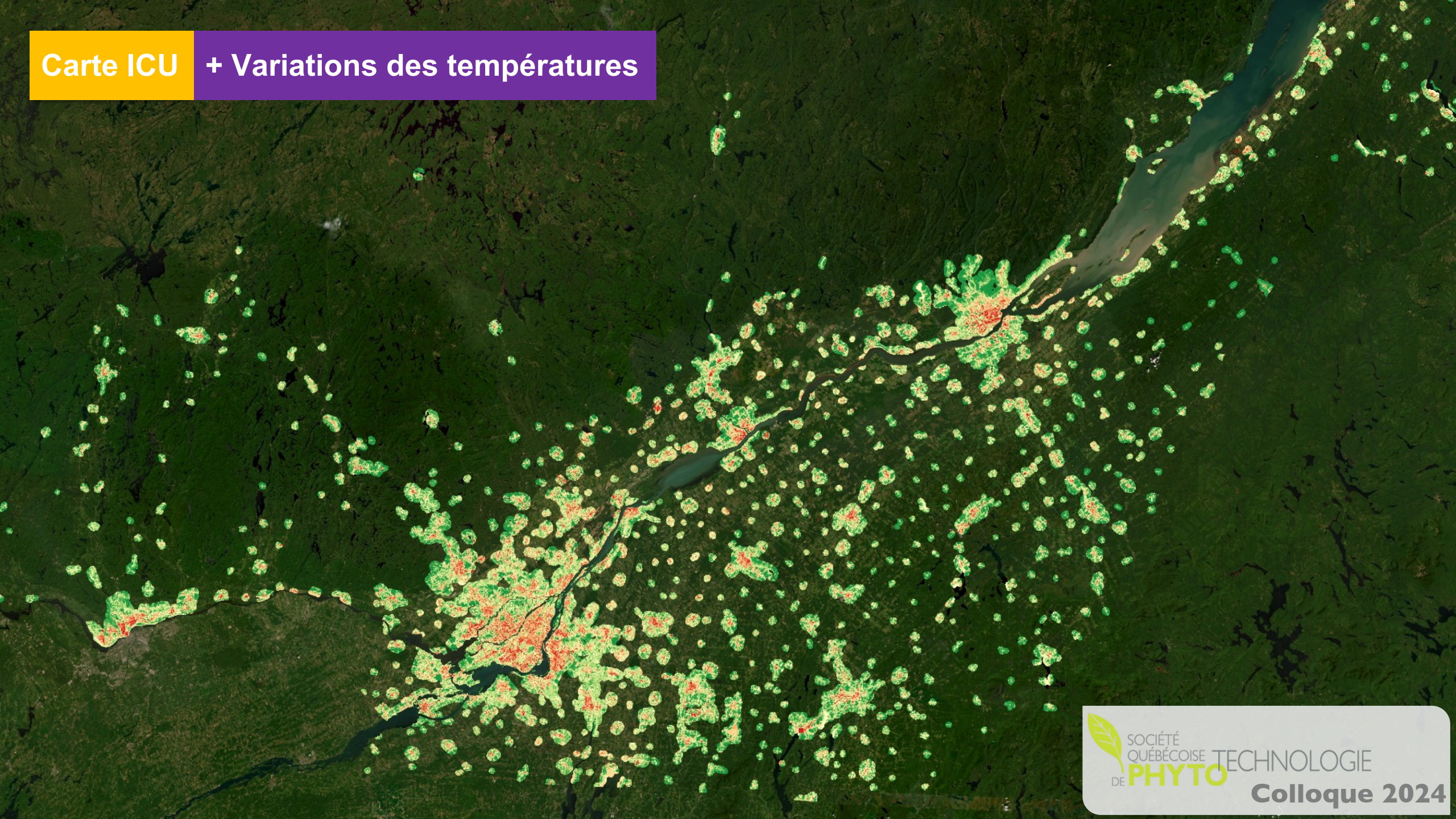
+ frais en 2022

+ chaud en 2022

Carte des Variations des températures pour les périmètres d'urbanisation des plus petites municipalités

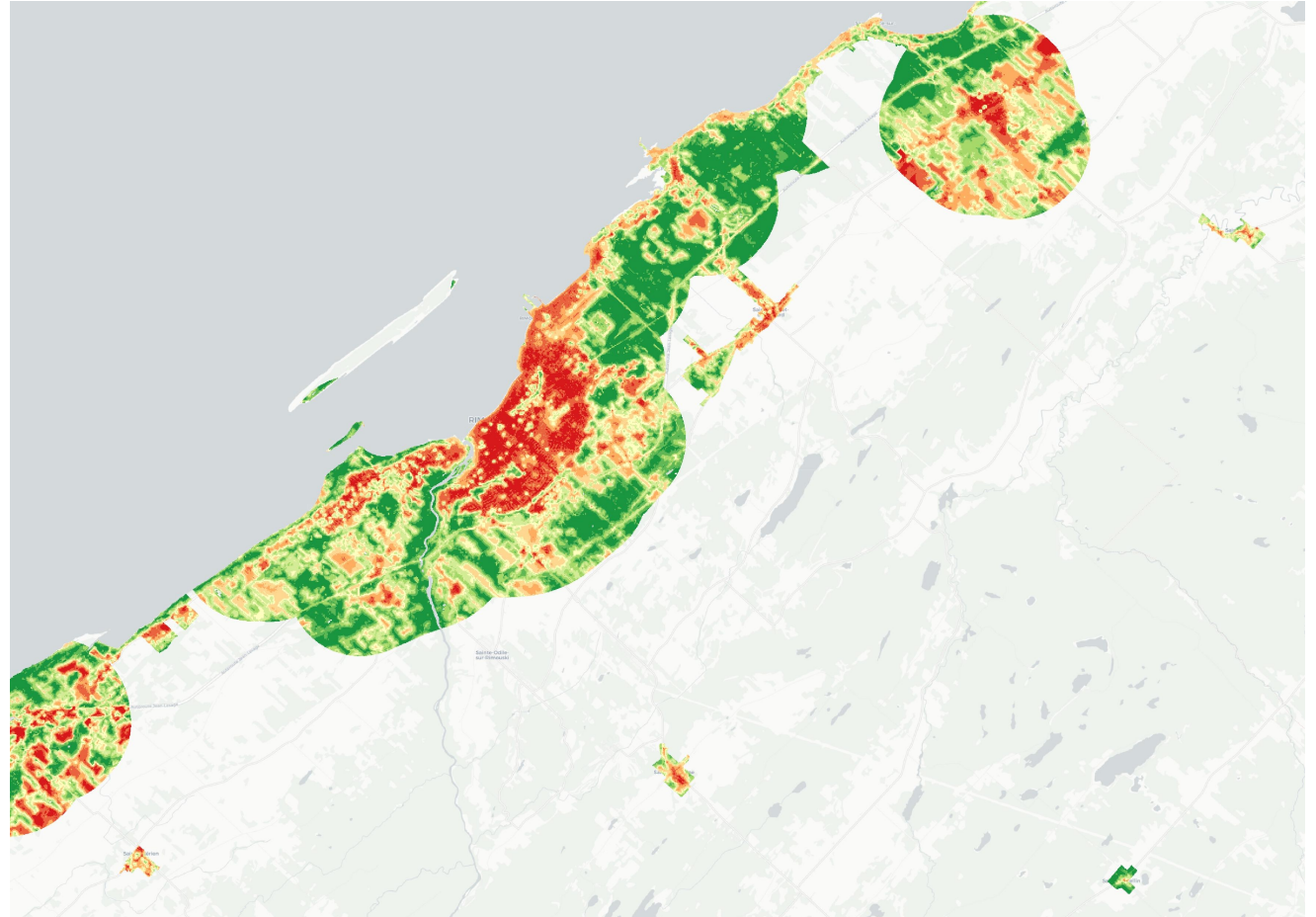
- La mise à jour de la loi sur l'aménagement et l'urbanisme oblige **toutes les municipalités** à identifier les zones « sujettes au phénomène d'îlot de chaleur urbain »
- ...Mais **certaines ne sont pas couvertes** par la carte des ICU
- À la demande du MAMH, la carte des ICU a été **étendue à tous les périmètres d'urbanisation**

Carte ICU + Variations des températures



Complémentarité avec la carte ICU du CERFO

- Même **classification à 9 niveaux** des écarts de température
- Réutilisation des **seuils** de classification **du centre de population le plus proche**
- Les deux cartes peuvent être mises **côte à côte** pour assurer une couverture complète des périmètres d'urbanisation

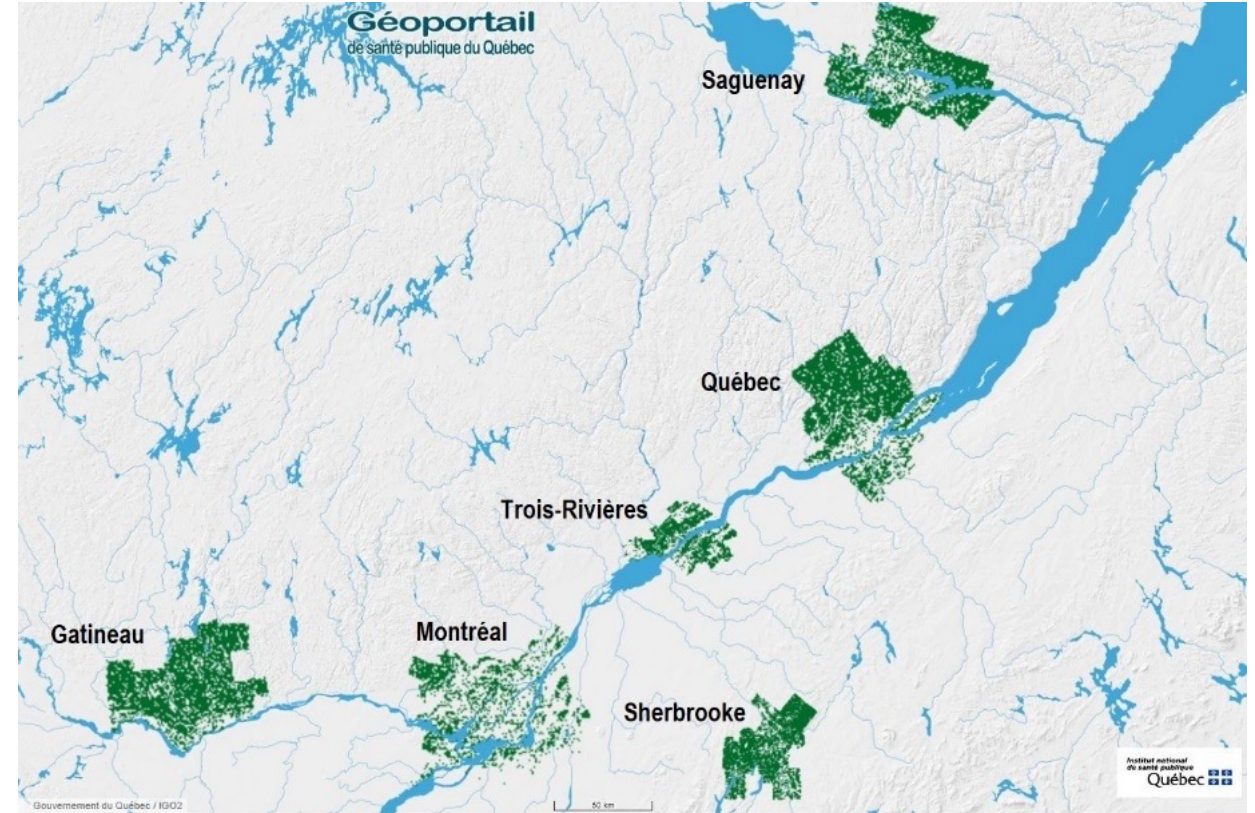


Cartes de canopée



Les cartes de canopées couvrent les 6 principales agglomérations (RMR) du Québec

- Produites à partir de **données LIDAR**
- Traitement par des **modèles IA** complexes
- **10 années de données** (2010-2020) ont été nécessaires
- Très haute **résolution de 1 mètre**
- La canopée est fournie à **plusieurs hauteurs** (2m, 3m, 7m)
- Couverture des **6 RMR** : Saguenay, Québec, Sherbrooke, Trois-Rivières, Gatineau et Montréal



Deux voies pour accéder aux cartes

Consultation : Géoportail de la santé publique

- <https://cartes.inspq.qc.ca/geoportail/>
- Différentes thématiques
 - ✓ Chaleur : « **Climat et adaptation aux CC** »
 - ✓ Canopée : « **Environnements naturels** »
- Possibilité de combiner l'affichage avec d'autres données socio-sanitaires
- Fonctions de partage et d'impression

Téléchargement : Données Québec

- <https://www.donneesquebec.ca/>
- Plusieurs pages :
 1. Chaleur 2013-2014
 2. Chaleur 2020-2022
 3. Différences entre 2013 et 2022
 4. Carte des variations de température pour les périmètres d'urbanisation
 5. Canopée
- Documentation sur chaque page

Documentation à disposition

- **Chaleur** : Technote et rapport méthodologique
- **Variations de température pour les PU** : Guide du MAMH (à venir bientôt ?)
- **Canopée** : Technote et rapport méthodologique

Pour toute question sur les cartes :

<https://www.inspq.qc.ca/expertises/analyses-l-etat-sante-population/obtenir-l-information-sur-sante-population/formulaire-demande-biesp>

Centre d'expertise et de référence
en santé publique depuis 1998

Merci pour votre attention !

www.inspq.qc.ca