



OBSERVATOIRE  
DE LA GESTION INTÉGRÉE  
DE L'ESPACE PUBLIC URBAIN



# Adaptation du déneigement face aux changements climatiques dans les villes du sud du Québec

## *Bilan des premiers mois*

Frédéric Richard, Étudiant à la maîtrise

Dép. des sciences de la Terre et de l'atmosphère, UQAM

Philippe Lucas-Picher, professeur

Dép. des sciences de la Terre et de l'atmosphère, UQAM

Rafika Lassel, directrice, Observatoire de la gestion  
intégrée de l'espace public, CERIU



UQÀM | Département des sciences  
de la Terre et de l'atmosphère



UQÀM

## Sommaire de la présentation

- 1 – Préambule et contexte de ce mandat de recherche
- 2 – Présentation des objectifs du mandat de recherche
- 3 – Revue de littérature : mesures d'adaptation
- 4 – Retour sur la collecte d'informations
- ...



## Préambule

Mandat de recherche lancé par l'Observatoire de la gestion intégrée de l'espace public urbain du CERIU .

Tous les mandats de recherche sont réalisés avec l'ensemble des partenaires de l'Observatoire.

### 5 Partenaires fondateurs

Montréal 

 LAVAL

VILLE DE QUÉBEC   
l'accent  
d'Amérique

 Repentigny  
S'épanouir

**INRS**  
Institut national  
de la recherche  
scientifique

### 8 Partenaires

 VILLE DE  
Mascouche

  
Boucherville

 VILLE DE  
SAINT-JEAN-  
SUR-RICHELIEU

  
Blainville  
inspirante

Pointe  
Claire 

  
DORVAL

AGENCE  
DE MOBILITÉ  
DURABLE  
MONTRÉAL

longueuil 





## Préambule

### Partenaires du mandat de recherche

les partenaires de l'Observatoire  
+ organisme de financement



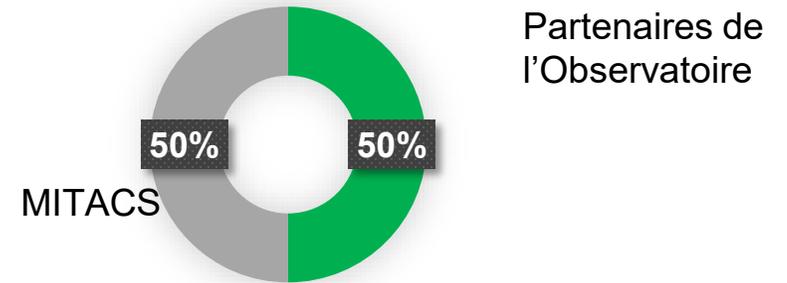
Durée du mandat de recherche : 1 an

Début du mandat : mi-septembre 2023

Nombre de livrables attendus : 3

- 1- livrable 1: revue de littérature. *publication projetée (janvier)*
- 2- livrable 2 : évolution du climat. *Travaux de recherche débuteront en janvier*
- 3- livrable 3 : les mesures d'adaptation. *Travaux de recherche débuteront en mai*

### Financement des travaux de recherche



## Justification du mandat de recherche

Comment une municipalité peut-elle se préparer face à un climat changeant et inconstant?  
Comment adapter ses opérations de déneigement/déglaçage ?  
À quel type de tempêtes les villes étaient-elles confrontées par le passé et à quelle situation font-elles face actuellement et feront-elles face demain? Quels types d'opérations sont mis en place et à quoi faut-il se préparer aujourd'hui? De quelle façon le climat a-t-il et va-t-il évoluer en termes d'épisodes de verglas et de pluies hivernales, doux et redoux (cocktail météo)....

## Justification de la sélection des chercheurs pour le mandat :

Expertises recherchées : Climatologie, effets des changements climatiques, études urbaines, etc.

Sélection du professeur Philippe Lucas-Picher, professeur au département des sciences de la Terre et de l'atmosphère de l'UQAM qui supervise les travaux de recherche et Frédéric Richard, étudiant à la maîtrise en Sciences de la Terre et de l'atmosphère à l'UQAM



# Introduction

## *Enjeux pour la maintenance hivernale routière*

- Conditions météorologiques
- Changements climatiques
- Coûts
- Citoyens
- Services proposés par la ville
- Émissions de GES
- Environnement



Radio-Canada

14-15 mars 2017 : incident de l'autoroute 13



## Objectifs du mandat

### *L'Adaptation aux changements climatiques du déneigement et du déglacage dans les villes du sud du Québec (Sept 2023-Août 2024)*

Revue des meilleures pratiques au Québec et ailleurs dans le monde en matière d'adaptation des opérations de déneigement et de déglacage

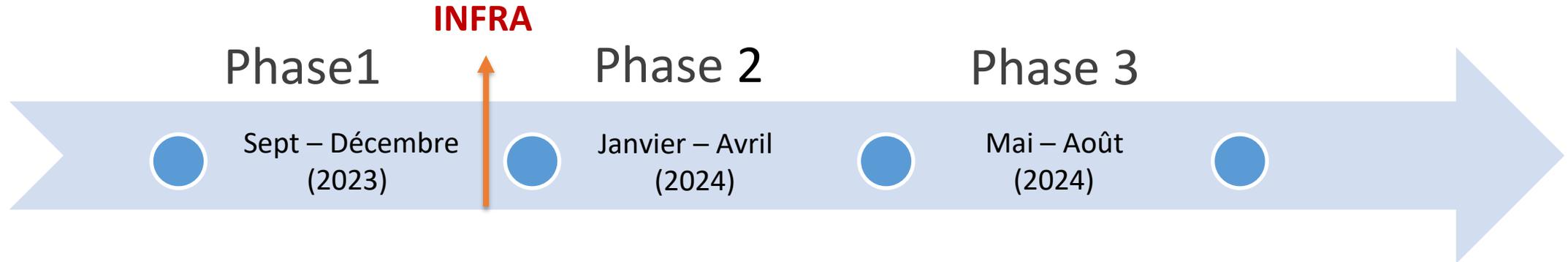
Analyse de l'évolution des tempêtes hivernales dans le sud du Québec  
(passées et futures)

Identification de mesures d'adaptation face aux changements climatiques





## Objectifs du mandat



### *Phase 1 du mandat (septembre à décembre)*

- Revue de littérature des mesures d'adaptation des opérations de déneigement et déglçage
- Collecte d'informations auprès des municipalités
- Collecte de données météorologiques et des simulations climatiques

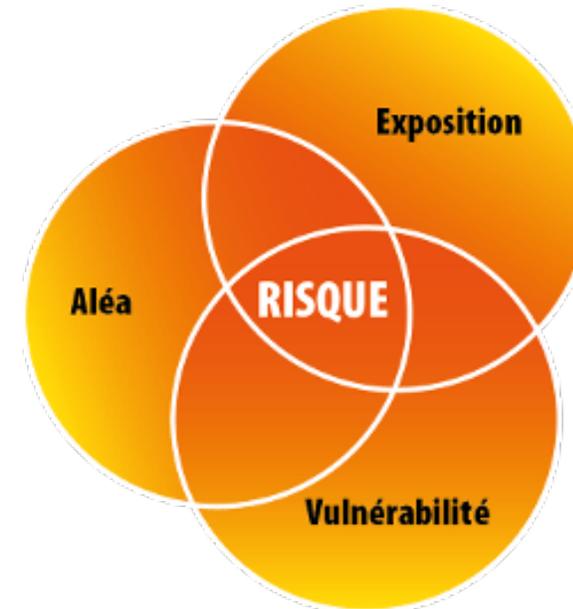




## Revue de littérature

### *Mesures d'adaptation*

- Guide des bonnes pratiques en matière de maintenance hivernale routière
- Viabilité hivernale et développement durable
- Concepts liés aux risques



Permanent International Association of Road Congresses





# Revue de littérature

## *Impacts des variables météorologiques sur le réseau routier*

Variables	Évolutions des conditions météorologiques	Conséquences sur le réseau routier
Température de l'air	<ul style="list-style-type: none"><li>• Augmentation des températures de la chaussée (moyennes/extrêmes)</li><li>• Variabilité journalière plus importante (Cycle gel-dégel)</li><li>• Zone de permafrost plus petite</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Choix des matériaux</li><li>• Température de dimensionnement</li><li>• Dilatation/contraction thermique</li><li>• Performance structurelle</li></ul>
Précipitations	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pluie</li><li>• Neige</li><li>• Événements extrêmes (avalanches, inondations)</li><li>• Sécheresse</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Système d'évacuation des eaux</li><li>• Sensibilité à l'eau, érosion, adhérence</li><li>• Dégâts à l'infrastructure (dégradation accentuée)</li></ul>

(Rychen, 2013)



## Revue de littérature



### *Guide des bonnes pratiques : Épandage et déneigement*

- Utilisation du sel pré-humidifié
- Réflexion à l'utilisation de produits alternatifs
- Développement durable basé sur le respect de l'environnement et la sécurité des usagers

### *Axes d'améliorations*

- Augmentation de la qualité du raclage de la neige pour réduire le besoin en fondant
- Meilleure planification de l'itinéraire des véhicules
- Développement d'outils pour suivre la maintenance
- Meilleur contrôle de l'épandage



# Revue de littérature

## *Mesures d'adaptation appliquées localement*

### **Nouvelles technologies**

- Remorque autopropulsée (Québec)
- Utilisation de produits alternatifs (sable chaud en Norvège)
- Système de fonte de la neige par l'eau de la mer (ville côtière en Norvège)
- Cas de la ville de Sapporo

### **Nouvelle organisation**

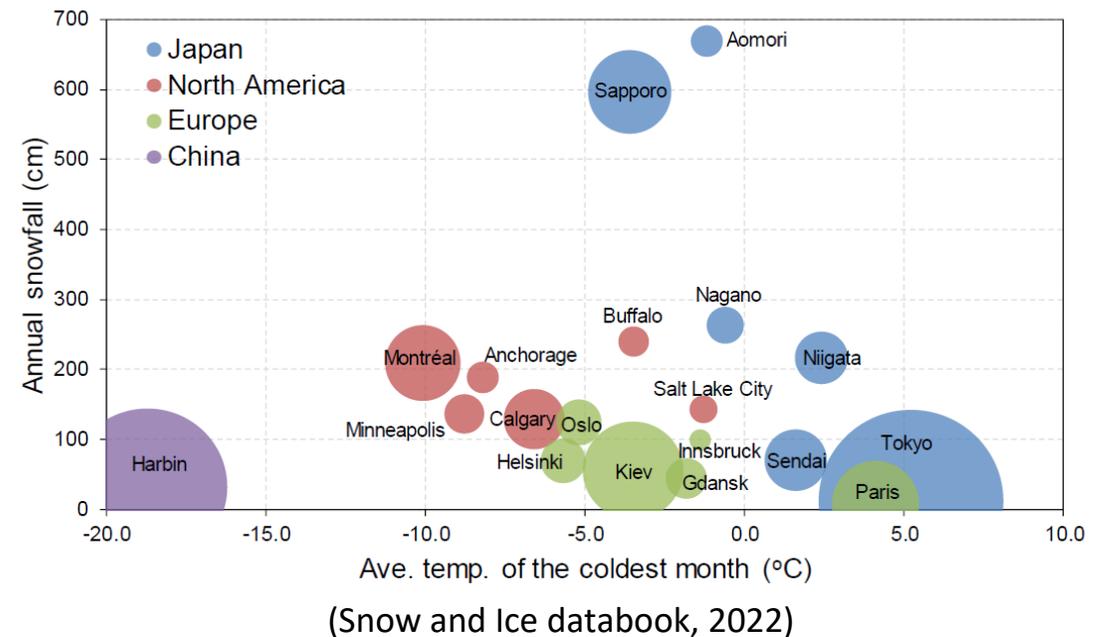
- Programme de contrôle de la neige (Prince George)
- Mise en place de politiques pour favoriser une viabilité hivernale (Québec)
- Programme de surveillance de la maintenance routière : Road State Monitoring System (ROSTMOS)



## *Le japon dans son ensemble*

Technologies avancées en matière de maintenance  
routière hivernale

- Système chauffant sur les voies pédestres
- Arrosoirs spéciaux favorisant la fonte de la neige
- Gouttières à neige le long des routes pour limiter l'accumulation d'eau

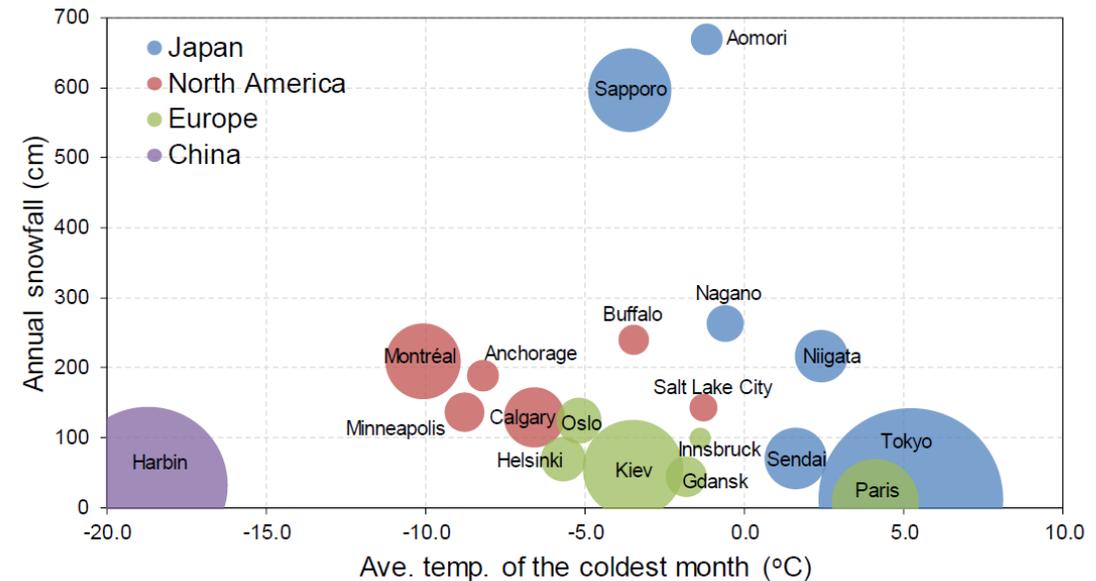


# Revue de littérature

## *Snowfall Information System (SIS)*

- Système intégrant l'évolution de l'état des routes (capteurs) avec les prévisions météorologiques locales
- Le système centralise la gestion des systèmes chauffants de la chaussée en y réduisant les besoins en main-d'œuvre
- Le système permet également un meilleur suivi visuel de l'état des routes.

(Kanemura N, 1998) (Ito, H., & Kuroda, I. 1995)



(Snow and Ice databook, 2022)



## Revue de littérature

### *Winter Severity Index (WSI)*

- Indice permettant de qualifier la rigueur des hivers selon les conditions météorologiques
- Évaluation des besoins futurs en matière de maintenance hivernale en se basant sur les projections climatiques
- Relation entre le WSI et la maintenance routière

### *Infrastructure Planning Support System (IPSS)*

- Analyse des projections climatiques et de leurs impacts sur le réseau routier (9 types de route)



# Résumé des entretiens avec les villes

## *Informations collectées jusqu'à présent*

- Seuils d'accumulation de neige pour les différents services de déneigement
- Très peu de stations météorologiques propres aux villes
- Utilisation fréquente des services privés (Météoroute) → Suivi de l'état de la chaussée, charte d'épandage, prévisions météorologiques, etc
- Évolution des pratiques pour réduire les émissions de GES et sensibilisation sur l'utilisation d'abrasif et de sels pour réduire les impacts sur l'environnement
- Intérêt particulier pour les phénomènes de redoux





## Conclusion

### Phase 1

Sept – Décembre  
(2023)

- Poursuite des entrevues avec les villes
- Finalisation du premier livrable
- Préparation de l'analyse des simulations climatiques

### Phase 2

Janvier – Avril  
(2024)

- Revue de littérature sur l'évolution du climat hivernal dans le Sud du Québec lors des 20 dernières années
- Analyse des données météorologiques et des simulations rétrospectives du Modèle Régional Canadien du climat v6 (MRCC6)

### Phase 3

Mai – Août  
(2024)

- Revue de littérature sur l'évolution du climat hivernal dans le Sud du Québec lors des 20 prochaines années
- Analyse des simulations projetant l'évolution future du climat (horizon 2050)
- Proposer des mesures d'adaptation en fonction du climat futur projeté





# Période de questions



[www.ceriu.qc.ca/observatoire](http://www.ceriu.qc.ca/observatoire)

Montréal 



**Restez en contact avec nos  
chercheurs!**

**Frédéric Richard**  
**Étudiant à la maîtrise**

UQAM  
ESCER

[richard.frederic@courrier.uqam.ca](mailto:richard.frederic@courrier.uqam.ca)

**Philippe Lucas-Picher**  
**Professeur**

UQAM  
ESCER

[lucas-picher.philippe@uqam.ca](mailto:lucas-picher.philippe@uqam.ca)

**Restez en contact avec  
l'Observatoire!**

**Rafika Lassel**  
**Directrice**

Observatoire de la gestion intégrée de  
l'espace public urbain

CERIU

[rafika.lassel@ceriu.qc.ca](mailto:rafika.lassel@ceriu.qc.ca)

