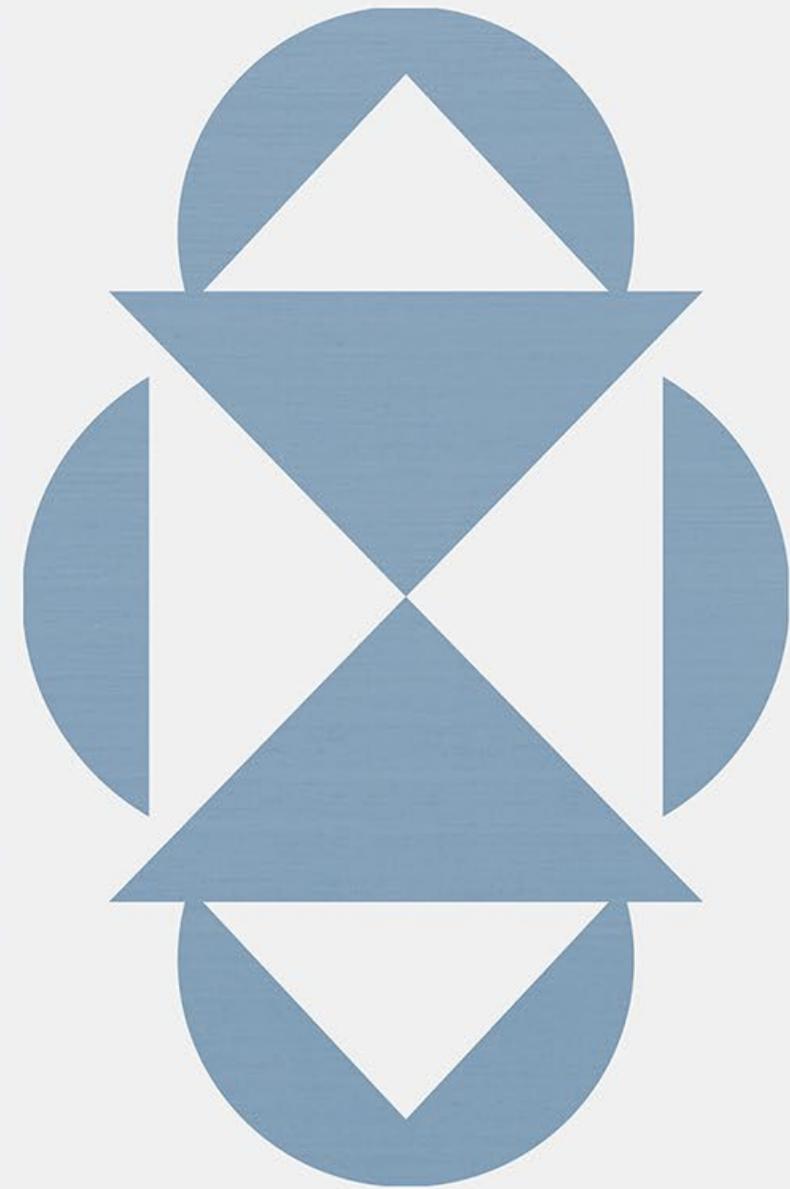


# Cartographie des risques de zoonoses en contexte de changements climatiques

**Danaelle Page Décoeur**, *conseillère scientifique*

**28 janvier 2025**



# Déclaration de conflits d'intérêts

“ Je n'ai actuellement, ou je n'ai eu au cours des deux dernières années, une affiliation ou des intérêts financiers ou intérêts de tout ordre avec une société commerciale ou je reçois une rémunération ou des redevances ou des octrois de recherche d'une société commerciale ”

- NON
- OUI

# Plan de présentation

1. Mise en contexte
2. Objectifs de la cartographie
3. Carte de l'aire de **répartition actuelle** et indicateur de présence
4. Cartes de l'aire de **répartition future** et indicateur climatique
5. Accès: **Géoportail** de santé publique



# 1

## Mise en contexte

### Financement

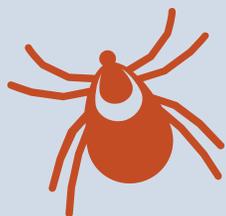
Plan de mise-en-œuvre  
2021-2026 du Plan pour une  
économie  
verte



### Mandat

Cartographier les risques de  
zoonoses en intégrant des  
projections climatiques

### Productions :



DISPONIBLE!

*Ixodes scapularis*  
(2024)



A VENIR

Virus du Nil occidental  
(2025)



A VENIR

*Giardia lamblia*  
(2026)

# 2 Objectifs des cartographies



## OBJECTIF 1

Cartographier **les répartitions actuelles** de vecteurs ou **les présences** d'agents pathogènes sur le territoire québécois



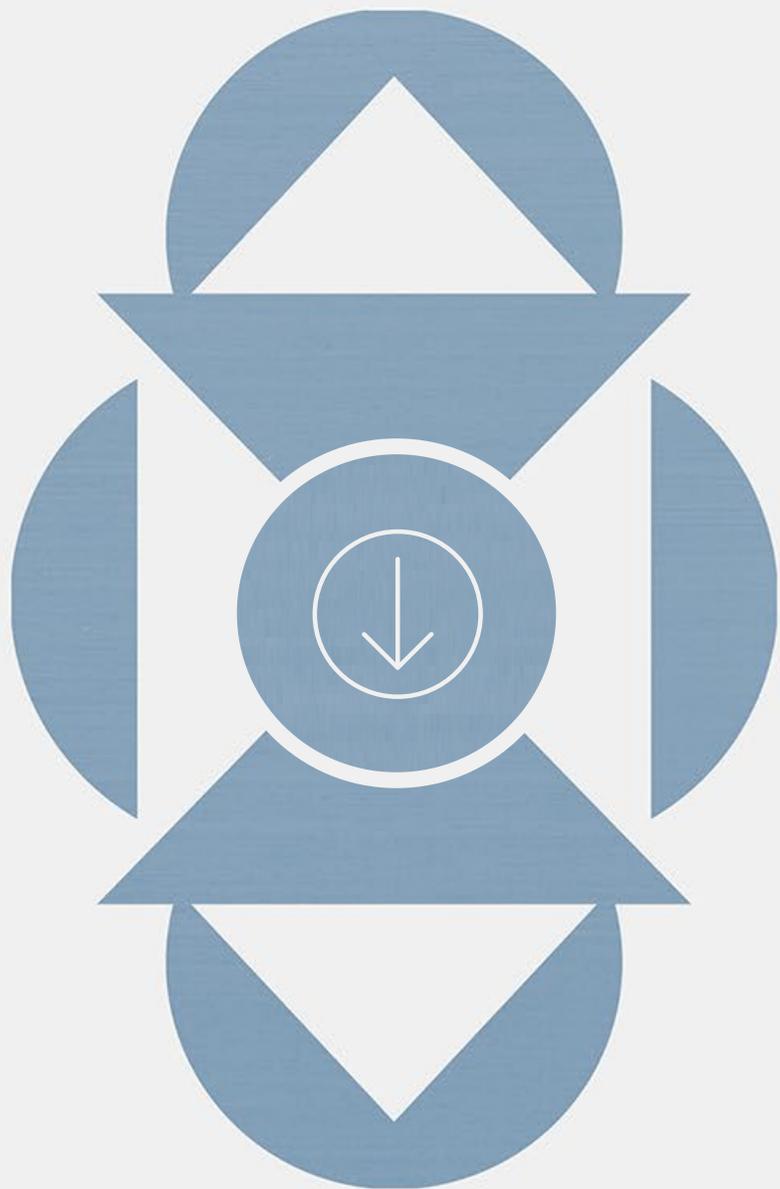
## OBJECTIF 2

Cartographier la **zone climatique favorable** aux vecteurs ou à la transmission d'une maladie aux horizons temporels 2030, 2050 et 2080, en fonction de différents scénarios d'émissions de gaz à effet de serre (GES) (SSP2-4.5 et SSP3-7.0)



## OBJECTIF 3

Illustrer l'utilisation des cartes produites en superposant des **facteurs de risque pertinents** pour les différents publics cibles



Carte de l'aire de  
répartition actuelle  
et indicateur de  
présence



# *Ixodes scapularis* : Indicateur de présence

**Une population de tiques établie est capable de se reproduire et de survivre d'une année à l'autre**

≥ 6 TIQUES  
**OU**  
≥ 2 STADES DIFFÉRENTS (adulte, nymphe, larve) DURANT  
LA MÊME ANNÉE DANS UNE MUNICIPALITÉ

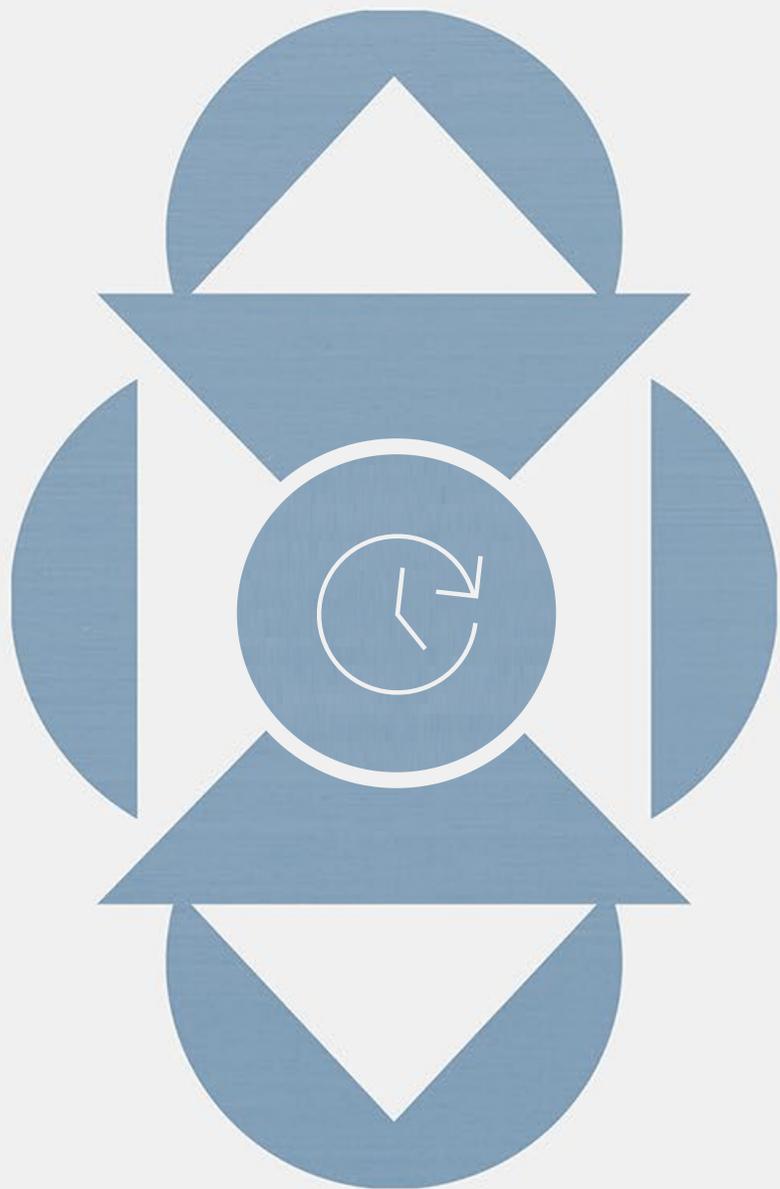
(Denis et coll. 1998)

## Sources de données

1. Surveillance acarologique provinciale (2009-2021)
  - Active et passive (LSPQ)
2. Plateforme publique (2017-2021)







# 4 Cartes de l'aire de répartition future et indicateur climatique

# Projections climatiques

## Paramètres



### 1. Horizons temporels

- **2030** (2021-2050)
- **2050** (2041-2070)
- **2080** (2071-2100)

### 2. Scénarios d'émissions de gaz à effet de serre (GES)

- SSP2-4.5: émissions modérées de GES
- SSP3-7.0: émissions élevées de GES

### 3. Percentile

- 50<sup>e</sup> percentile = médiane



# *Ixodes scapularis* : Indicateur climatique



**Zone climatique favorable** à l'établissement de populations d'*I. scapularis* :



Nombre annuel de degrés-jours  
au-dessus de 0° C  $\geq$  2800

(Ogden et al. 2005)

## Sources de données

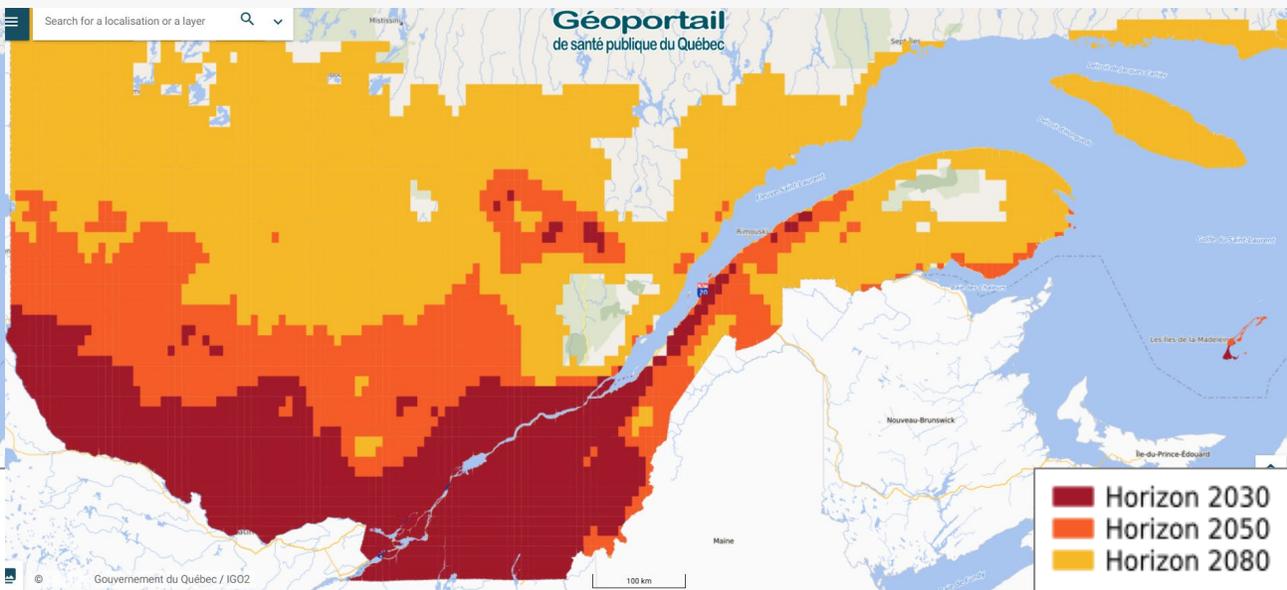
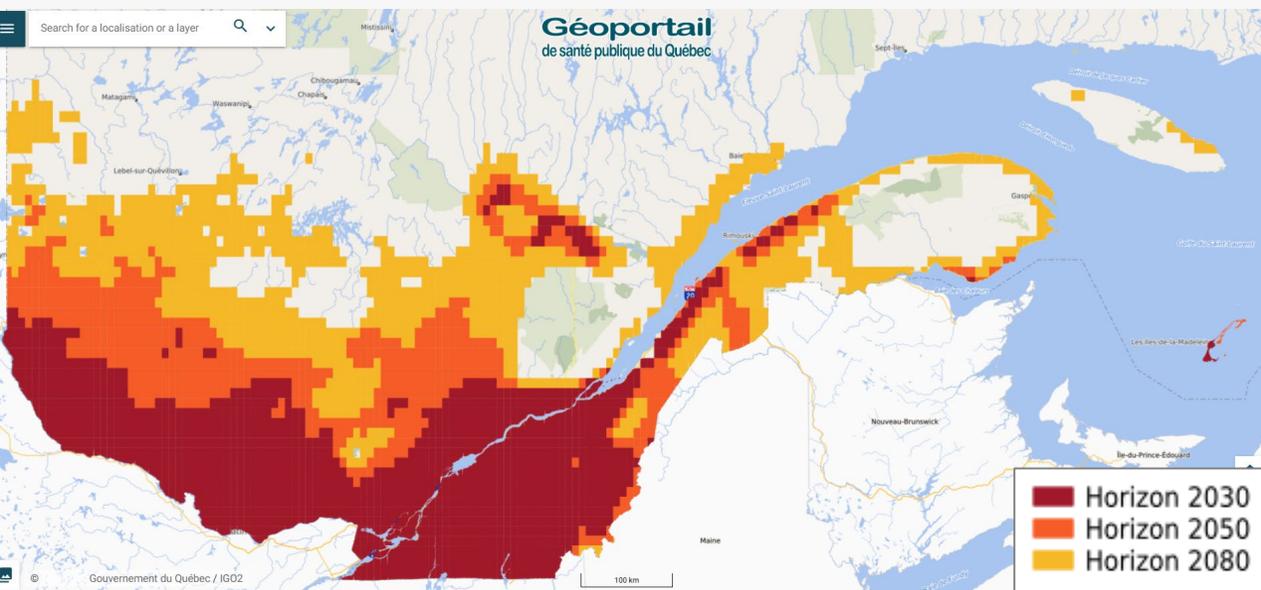
- Degrés-jours modélisés et fournis par Ouranos avec une résolution de 10km x 10km couvrant l'ensemble du Québec
- Période de référence (2009-2017) : interpolation des moyennes des degrés-jour selon les relevés de températures historiques

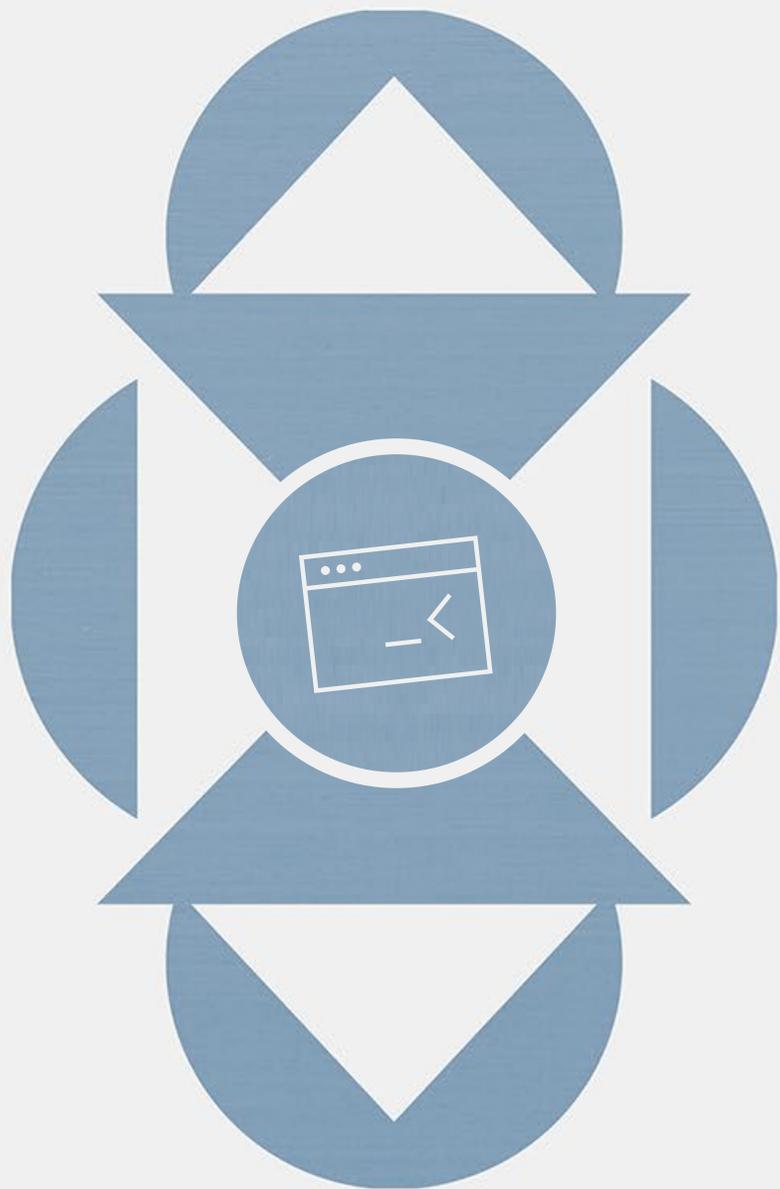


# Projections climatiques SSP2-4.5 et SSP3-7.0 2030, 2050 et 2080

SSP2-4.5 - scénario d'émissions **modérées** de GES

SSP3-7.0 - Scénario d'émissions **élevées** de GES



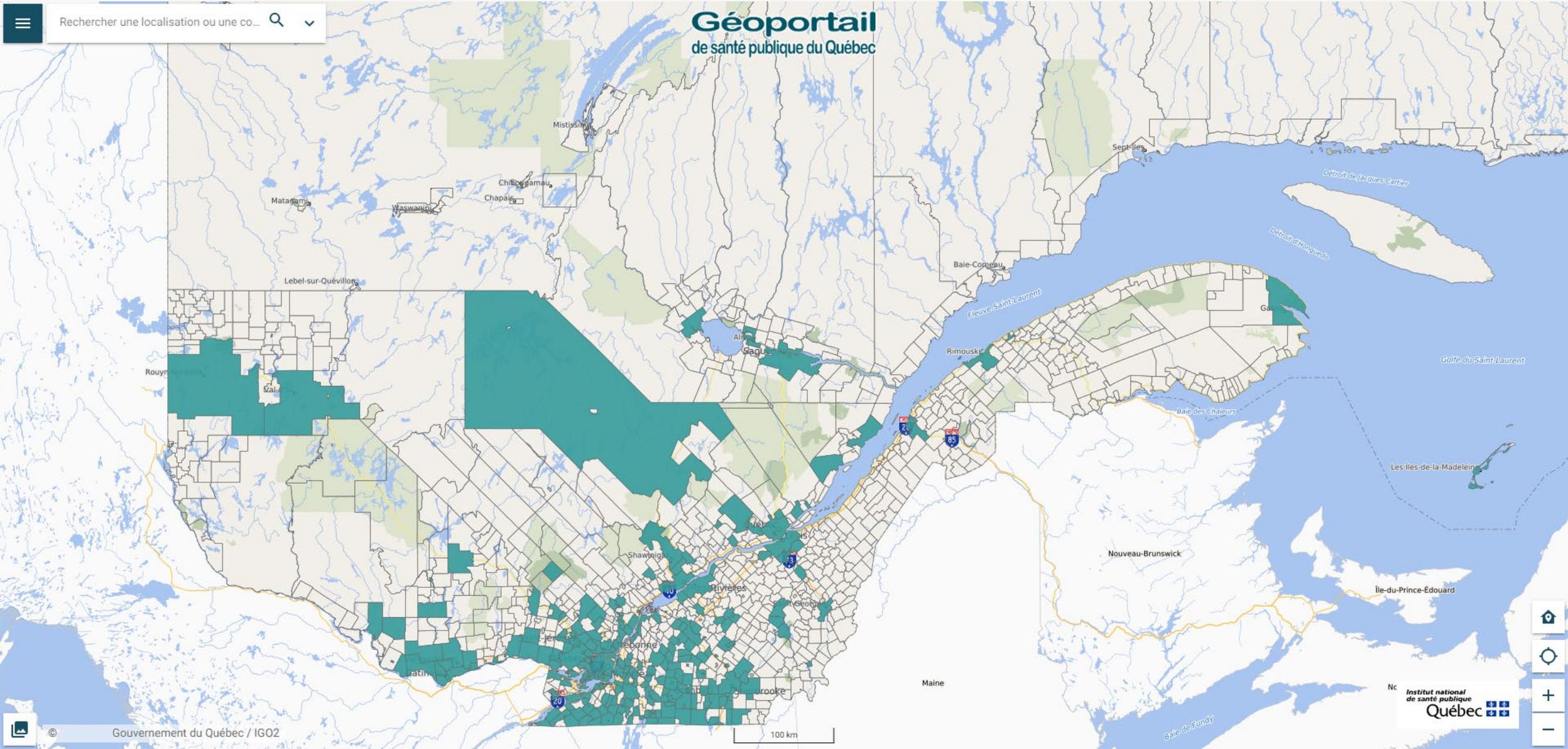


Accès aux cartes :  
Géoportail de santé  
publique du Québec



# Géoportail de santé publique du Québec

Accès par le [Géoportail](#) (thématique Zoonoses) ou les pages web [INSPQ](#)





# Géoportail: Outils disponibles

→ Guide utilisateur + Vidéo  
→ Fiches synthèses

The screenshot displays the Géoportail interface with several layers and tools visible. The layers list includes: "Limites des régions sociosanitaires (RSS)", "Subdivisions de recensement (SDR) 2021 (Municipalités)", "Écoumène de population (Surface habitée) 2021", "Municipalités avec populations établies de tiques Ixodes...", "Climat favorable aux tiques Ixodes scapularis - Données...", "Scénario d'émissions modérées de GES - SSP2-4.5 - tiques Ixode...", and "Scénario d'émissions élevées de GES - SSP3-7.0 - tiques Ixodes...". The legend for the tick distribution layers shows three horizons: "Horizon 2030" (dark red), "Horizon 2050" (orange), and "Horizon 2080" (yellow). The map shows a color-coded distribution of ticks across the province of Quebec, with the highest density (dark red) in the southern regions. The interface also features a search bar, a home button, and various map controls.

**Afficher le menu**

**Légende des couches affichées**

**Liste des couches de données disponibles (possibilité d'en ajouter)**

**Afficher la carte et les couches disponibles**

**Afficher/masquer les couches de données**

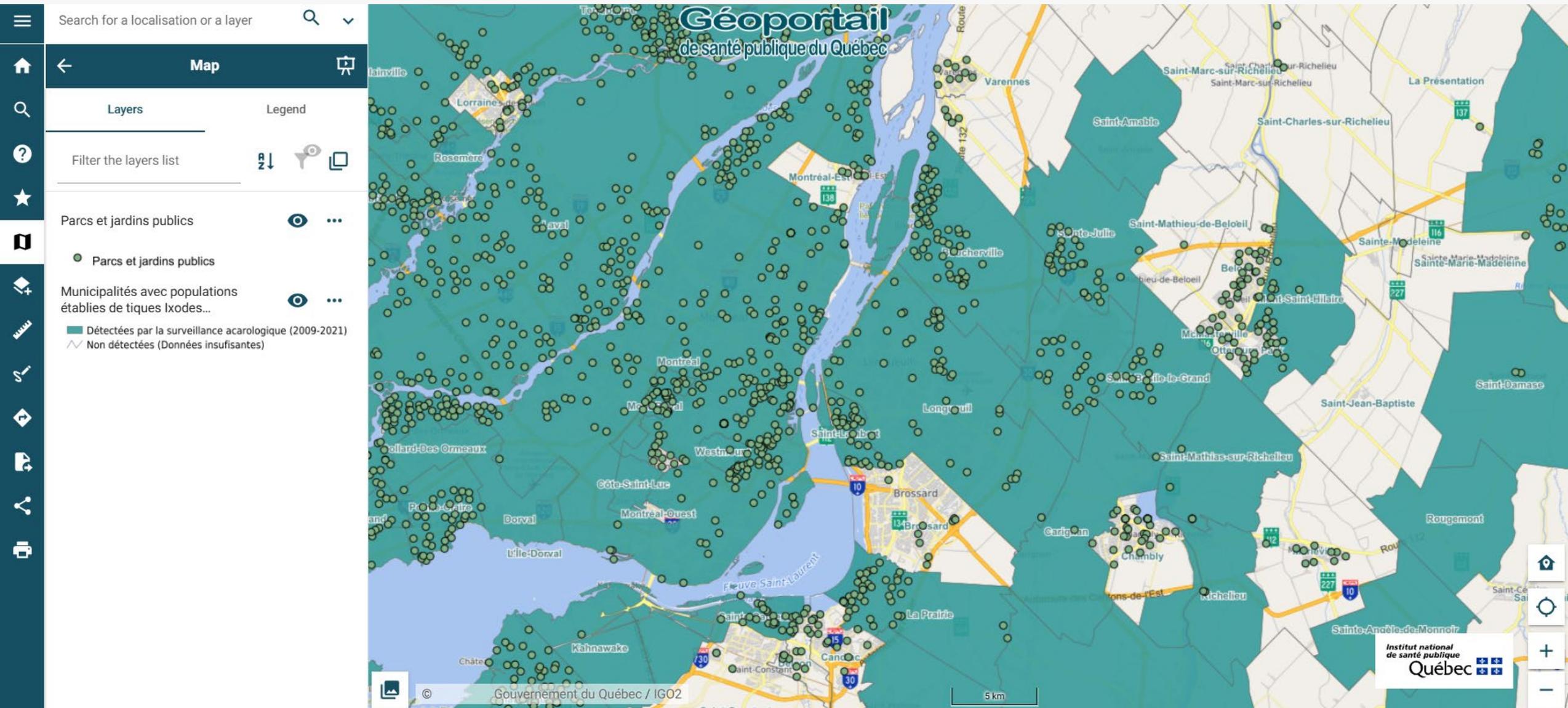
**Légende des couches affichées sur la carte**

**Outils et informations sur la couche de données**

Rechercher une localisation ou une cou...  
Carte  
Couches Légende  
Filtrer la liste de couches  
Limites des régions sociosanitaires (RSS)  
Subdivisions de recensement (SDR) 2021 (Municipalités)  
Écoumène de population (Surface habitée) 2021  
Municipalités avec populations établies de tiques Ixodes...  
Déteectées par la surveillance acarologique (2009-2021)  
Non déteectées (Données insuffisantes)  
Climat favorable aux tiques Ixodes scapularis - Données...  
Seuil de 2800 degrés-jour au-dessus de 0°C  
Scénario d'émissions modérées de GES - SSP2-4.5 - tiques Ixode...  
Défaut  
Horizon 2030  
Horizon 2050  
Horizon 2080  
Scénario d'émissions élevées de GES - SSP3-7.0 - tiques Ixodes...  
Gouvernement du Québec / IG02  
Institut national de santé publique Québec

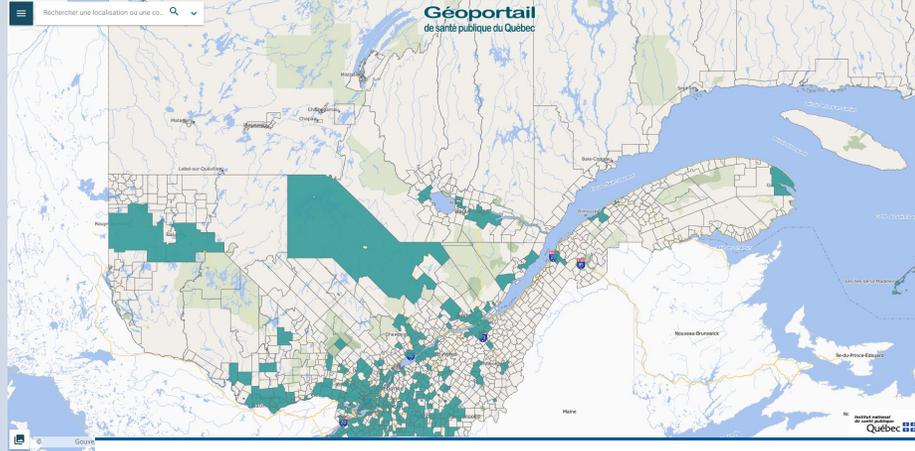


# Croisement avec les parcs et les jardins publics





# Tout ce qui a été développé et est disponible...



INSPQ INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC 25 ANS

## Cartographie de la répartition actuelle et future des tiques *Ixodes scapularis* au Québec en contexte de changements climatiques

RAPPORT MÉTHODOLOGIQUE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT AVRIL 2021

### SOMMAIRE

Avant-propos	1
Messages-clés	2
Introduction	2
Méthodologie	3
Résultats	9
Discussion	16
Conclusion	17
Références	18
Annexe	21

### AVANT-PROPOS

L'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) est le centre d'expertise et de référence en matière de santé publique Québec. Sa mission est de soutenir le ministre de la Santé et des Services sociaux (MSSS) dans sa mission de santé publique. L'Institut a également comme mission, dans la mesure déterminée par le mandat que lui confie le ministre, de soutenir Santé Québec la Région régionale de la santé et des services sociaux de la Baie-James, les établissements, dans l'exercice de leur mission de santé publique.

La collection *Recherche et développement* rassemble sous une même bannière une variété de productions scientifiques qui apportent de nouvelles connaissances techniques, méthodologiques ou autres d'intérêt large au corpus de savoirs scientifiques existants.

Ce rapport méthodologique porte sur la cartographie actuelle des populations de tiques *Ixodes scapularis*, vecteur de la maladie de Lyme et d'autres agents pathogènes, et la projection de la zone climatiquement favorable à leur établissement aux horizons 2050 et 2080 en fonction des changements climatiques.

Il a été élaboré à la demande du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) et financé dans le cadre du Plan de mise en œuvre (PMO) 2021-2026 du Plan pour une économie verte (PEV) 2015-2020 du Gouvernement du Québec.

## Géoportail de santé publique du Québec

### Fiche synthèse - Municipalités avec populations établies de tiques *Ixodes scapularis*

L'information contenue dans cette fiche facilite l'utilisation optimale des outils cartographiques.

**Définition** Les municipalités avec des populations établies de tiques *Ixodes scapularis* (tiques à pattes noires, désignées « tiques » ci-après) sont les municipalités où des populations de tiques se reproduisent et survivent d'une année à l'autre (1).

## Géoportail de santé publique du Québec

### Fiche synthèse - Zone climatique favorable à l'établissement des tiques *Ixodes scapularis* selon les données historiques 2009-2017

L'information contenue dans cette fiche facilite l'utilisation optimale des outils cartographiques.

**Définition** La zone climatique favorable à l'établissement des tiques *Ixodes scapularis* (tiques à pattes noires, désignées « tiques » ci-après) met en évidence les zones où la température estimée, selon les relevés historiques 2009-2017, serait favorable à l'établissement des populations de tiques au Québec.

## Géoportail de santé publique du Québec

### Fiche synthèse - Zone climatique favorable à l'établissement des tiques *Ixodes scapularis* aux horizons 2030, 2050 et 2080

L'information contenue dans cette fiche facilite l'utilisation optimale des outils cartographiques.

### Utilisation et interprétation

### Méthode de calcul

### Unité de mesure

### Ventilation (Indicateurs dérivés)

### Sources d'information

### Méthode de calcul

**Définition** La zone climatique favorable à l'établissement des tiques *Ixodes scapularis* (tiques à pattes noires, désignées « tiques » ci-après) met en évidence les zones où la température estimée aux horizons 2030, 2050 et 2080 pourrait être favorable à l'établissement des populations de tiques au Québec, en fonction des scénarios d'émissions de gaz à effet de serre (GES) modérées (SSP2-4.5) et élevées (SSP3-7.0).

Cette zone est celle où le climat, en termes de température, est favorable à la reproduction et survie des tiques d'une année à l'autre (1).

**Utilisation et interprétation** L'établissement de populations de tiques dans une zone suggère un risque plus élevé de piqûre de tiques et de transmission de maladies, telles que la maladie de Lyme, l'anaplasmose ou la babésiose. L'établissement des populations de tiques n'est pas systématique dans une zone où le climat est favorable. D'autres facteurs influencent la présence et la survie des tiques à long terme. Par exemple, les tiques doivent être apportées dans cette zone par un animal hôte (ex. : oiseaux, mammifères), l'environnement local doit être favorable (ex. : forêt de feuillus), et les tiques doivent pouvoir trouver des hôtes pour se nourrir (ex. : petits mammifères).

Plusieurs études ont montré une relation entre la température et l'établissement des tiques *Ixodes scapularis* (1,2,3). Pour ce projet, l'indicateur développé par Ogden *et al.* (2005) a été utilisé :

**Une zone où le climat est favorable à l'établissement de populations de tiques *I. scapularis* est définie par un nombre annuel de degrés-jours au-dessus de 0 °C (DJ0) supérieur ou égal à 2800**

Les DJ0 sont calculés en faisant l'écart entre la température moyenne quotidienne et la température de référence de 0 °C utilisée dans cette situation (4).

L'indicateur climatique a été modélisé pour l'ensemble du Québec avec une résolution de 10 km x 10 km, pour les horizons temporels et scénarios suivants :

- **Horizon temporel 2030, 2050 et 2080** : Ces horizons temporels correspondent à la moyenne des projections annuelles sur les périodes 2021-2050, 2041-2070 et 2071-2100. Les moyennes sur 30 ans permettent de prendre en compte les fluctuations naturelles du climat.
- **Scénarios d'émission de GES SSP2-4.5 et SSP3-7.0** : Le scénario climatique SSP2-4.5 est un scénario avec des émissions modérées de gaz à effet de serre; le scénario SSP3-7.0 représente des émissions élevées de gaz à effet de serre (5,6). Pour chaque scénario, les DJ0 ont été calculés par Uranos à partir d'une sélection de 14 modèles climatiques de l'ensemble CMIP6 (7). Cette sélection de modèles vise à former un échantillon représentatif

## Cartes de répartition actuelle et future des zoonoses au Québec

- Sur cette page
- Effets des changements climatiques sur les zoonoses
  - Quelles cartes sont produites?
  - Comment sont produites les cartes?
  - Où retrouver les cartes?
  - Pour quelle utilisation?
  - Comment fonctionne le Géoportail de santé publique?

Québec Institut national de santé publique du Québec

INSPQ 25 ANS L'Institut Expertises Formation Nos productions Carrières

Accueil / Expertises / Maladies infectieuses / Zoonoses et maladies émergentes / Cartes de répartition actuelle et future / Cartes des tiques *Ixodes scapularis*

## Cartes de répartition actuelle et future des tiques *Ixodes scapularis* en contexte de changements climatiques

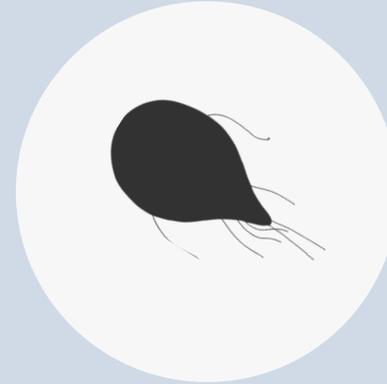
- Sur cette page
- Pourquoi cartographier la répartition actuelle et future des tiques *I. scapularis*?
  - Répartition actuelle des tiques *I. scapularis*
  - Répartition future des tiques *I. scapularis*
  - Comment sont construites les cartes?

- Zoonoses et maladies émergentes
- Maladies transmises par les rousiquettes
- Maladies transmises par les tiques
- Rage

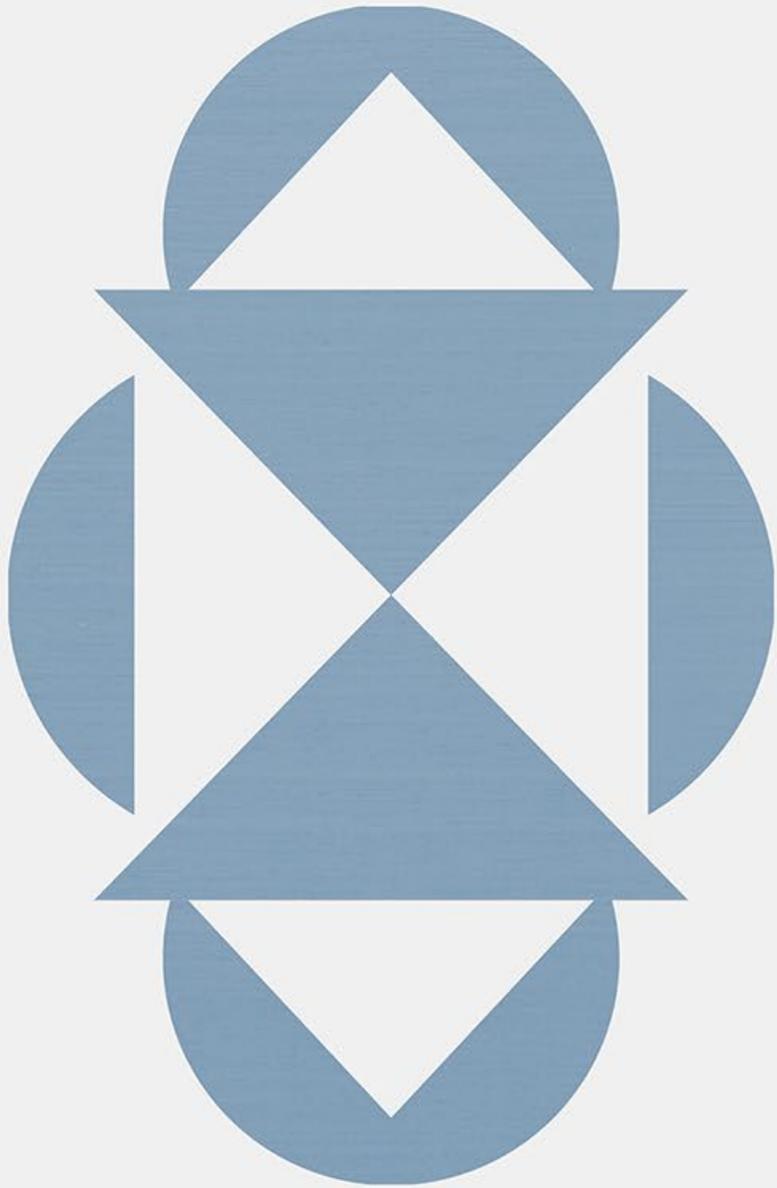
# Gardez l'œil ouvert pour nos cartes à venir !



Virus du Nil occidental  
**2025**



*Giardia lamblia*  
**2026**



**Merci !**  
Questions ?