

Aires infestées par la livrée des forêts au Québec en 2024

Mars 2025

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS



Réalisation

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts
Direction de la protection des forêts
Service de la gestion des ravageurs forestiers
2700, rue Einstein, local D.2.370a
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-9679
Courriel : dpf@mrf.gouv.qc.ca

Photos : Christian Bélisle (photo paysage), Simon Boucher (photo encart)

© Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles et des Forêts
Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2025

Titre : Aires infestées par la livrée des forêts au Québec en 2024
Format : PDF
ISBN : 978-2-555-00704-8

Table des matières

- 1. Introduction2
- 2. Évaluation de la défoliation annuelle de la livrée des forêts2
 - Contexte.....2
 - Méthodes d'évaluation de la défoliation annuelle de la livrée des forêts par imagerie satellitaire2
 - Résultats 20244
- Section cartographique5

1. Introduction

Les forêts sont essentielles au bien-être des Québécoises et des Québécois. Le gouvernement du Québec est donc soucieux de les mettre en valeur et de les protéger en adoptant des approches stratégiques (prévention, lutte directe, récupération) afin de limiter certains effets négatifs causés par les insectes et les maladies. Pour être en mesure d'appliquer ces approches, il est primordial de suivre l'évolution des dommages causés par certains ravageurs en effectuant des relevés terrestres, aériens et par imagerie satellitaire.

Les outils de télédétection satellitaire permettent actuellement de surveiller les épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE). Des interrogations se posent toutefois quant à leur efficacité pour détecter des perturbations de moindre envergure dans les forêts mixtes et décidues. La détection des insectes ravageurs en forêt feuillue pose un défi supplémentaire puisque les essences affectées peuvent produire une seconde feuillaison au cours d'une même saison. Il est donc crucial d'optimiser l'utilisation des différents produits d'imagerie satellitaire pour que leur capacité de détection soit synchronisée avec les périodes d'activité des insectes défoliateurs en forêt feuillue.

Ce rapport contient une estimation de l'étendue de l'épidémie de livrée des forêts ainsi que la description de la méthode d'évaluation de la défoliation annuelle en 2024

2. Évaluation de la défoliation annuelle de la livrée des forêts

Contexte

En 2023, une épidémie de livrée des forêts a touché plusieurs régions du Québec, notamment le Bas-Saint-Laurent, le Saguenay–Lac-Saint-Jean, l'Abitibi-Témiscamingue, Chaudière-Appalaches et l'Estrie. Des populations épidémiques étaient également prévues pour 2024. Dans ce contexte, la Direction de la protection des forêts (DPF) a entrepris de trouver un moyen efficace pour identifier les zones touchées par cet insecte pour la saison 2024.

Méthodes d'évaluation de la défoliation annuelle de la livrée des forêts par imagerie satellitaire

Forte de son expérience avec la TBE et la télédétection, la DPF a mis au point une méthode opérationnelle utilisant l'indice de végétation NBR (Normalized Burn Ratio) pour la détection des dommages causés par la livrée des forêts.

Pour la TBE, une médiane est calculée sur chaque pixel de 30 mètres sur 30 mètres suivant la période d'activité de cet insecte (juillet à septembre). Toutefois, en considérant la variabilité de l'intensité de la défoliation d'un même peuplement en forêt feuillue, il n'est pas judicieux d'utiliser cette même approche. La baisse de l'indice provoquée par une défoliation sera masquée par la deuxième feuillaison avec des valeurs plus élevées de l'indice. Pour éviter ce problème, la méthode d'évaluation de la défoliation de la livrée des forêts consiste à comparer la valeur de l'indice de l'année courante avec la valeur médiane des 10 dernières années. Cette comparaison est effectuée pour plusieurs dates données pendant la

période d'activité de la livrée des forêts, soit de juin à juillet. Chaque passage du satellite est ainsi comparé à cette médiane dans le but de détecter les différences pouvant être attribuées aux dégâts causés par la chenille de la livrée des forêts. La figure 1 illustre l'évolution de l'indice NBR pour un point où de la défoliation grave a été détectée dans la région du Bas-Saint-Laurent en 2024.

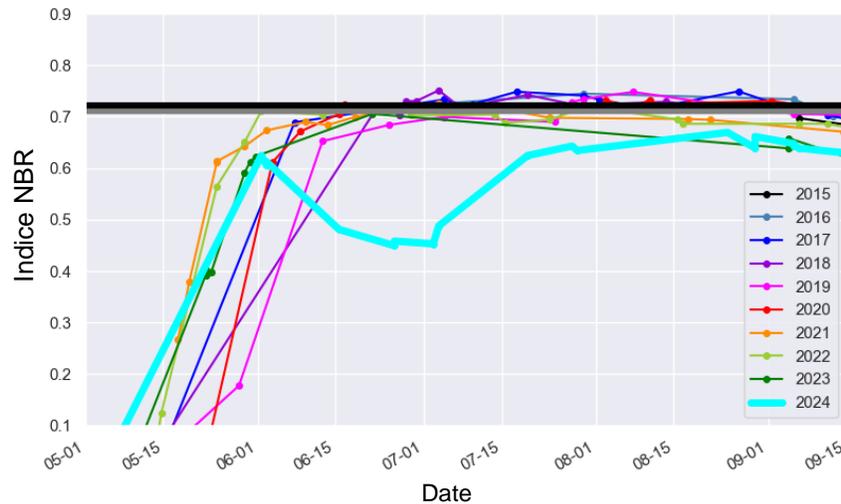


Figure 1. Évolution du NBR pour un pixel touché par la livrée des forêts du 1^{er} mai au 15 septembre pour 10 années de données. Les lignes horizontales représentent respectivement les médianes des années 2013-2023 du 15 au 30 juin (noir) et de la période du 15 juillet au 15 septembre (grise).

En synchronisant l'utilisation de l'indice NBR avec la période d'activité de la livrée des forêts, il a été possible d'estimer de manière plus précise l'étendue de l'épidémie. Pour ce faire, le pourcentage de pixels présentant des signes de défoliation ainsi qu'une deuxième feuillaison (comme il est illustré sur la figure 1) a été calculé pour chaque peuplement écoforestier, en tenant compte de la vulnérabilité des essences. De plus, le pourcentage des pixels qui présentaient des signes de perturbation moindre (indice moyen qui a diminué faiblement) juxtaposés aux pixels caractéristiques de la livrée des forêts a aussi été calculé par peuplement forestier.

Couches et jeux de données disponibles

Un fichier de forme polygonale (vectoriel) et une image matricielle sont disponibles :

- Fichier de forme polygonale : Couche vectorielle issue de la couche écoforestière à jour du ministère des Ressources naturelles et des Forêts en fonction des classes de niveaux de confiance de la détection de la livrée des forêts.
- Matrice (GéoTIFF) : Couche matricielle de pixel 30 x 30 m. Le produit matriciel a été conçu à partir du produit satellitaire intégré « Harmonized Landsat and Sentinel-2 surface reflectance data set » de la NASA.

Les deux couches sont disponibles sur Données Québec.

Résultats 2024

Les résultats sont présentés sous deux formes : une couche vectorielle où l'échelle est le polygone écoforestier et une couche matricielle où l'échelle est le pixel de 30 x 30 mètres.

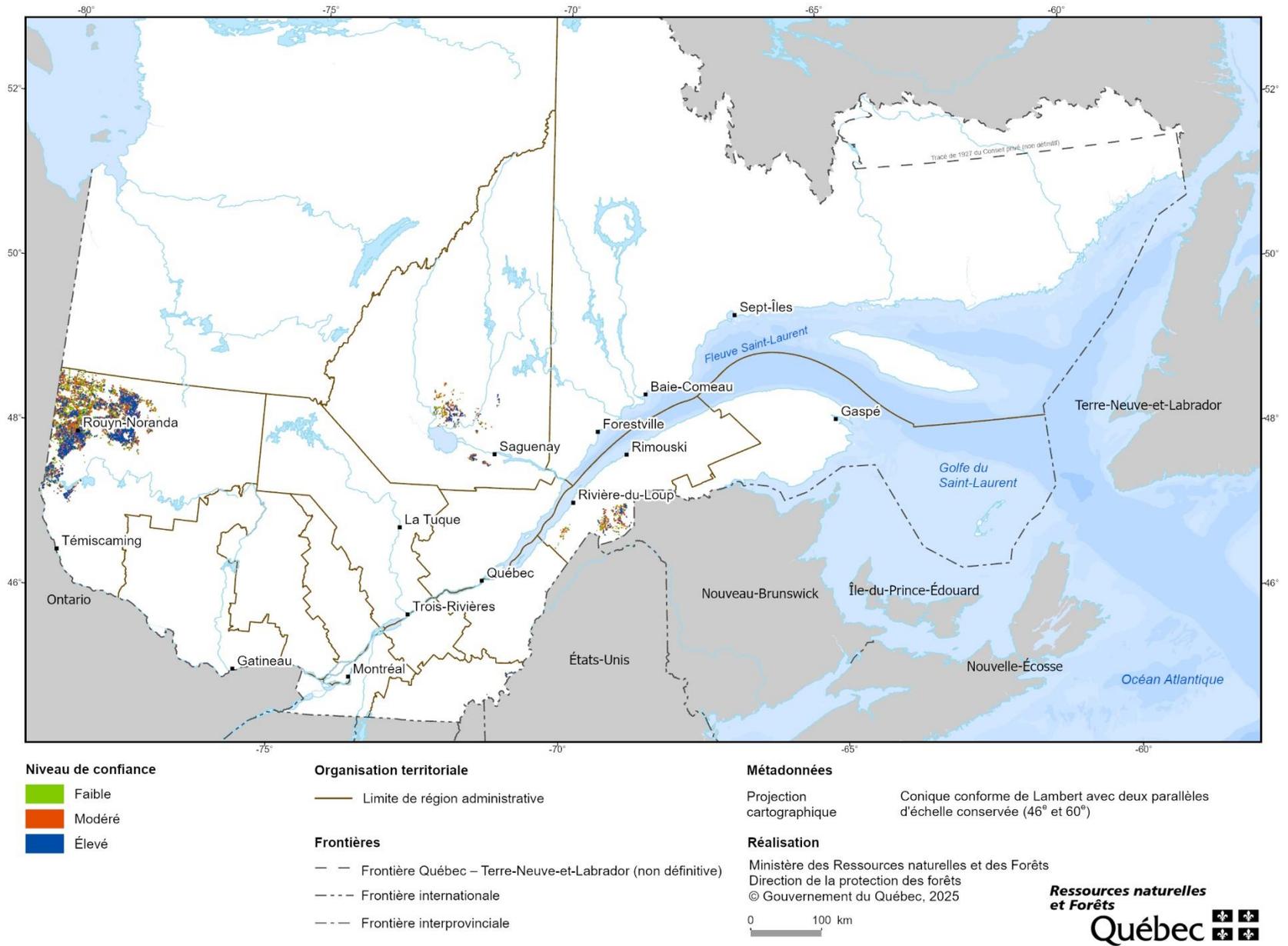
Pour la couche vectorielle, trois classes représentant le « niveau de confiance » quant à la détection de la livrée ont été générées, ce qui diffère des résultats historiques produits. Ces classes sont basées sur le ratio de pixels où la signature distincte de la livrée des forêts est détectée (figure 1) sur le total des pixels dont la valeur de l'indice a diminué, valeur qui peut donc potentiellement avoir été affectée par la livrée. Ce ratio a été appliqué pour chaque peuplement écoforestier. Ainsi, plus le ratio est élevé, plus le niveau de confiance quant à la détection des dégâts de la livrée dans le peuplement est important.

Pour la couche matricielle, deux classes de pixels représentant le niveau de confiance quant à la détection de la livrée ont été générées. Si des pixels permettent de détecter la signature distincte de la livrée des forêts (figure 1), celle-ci est qualifiée de « Livrée confiance niveau élevé ». Pour les pixels dont la valeur de l'indice a diminué, valeur qui peut donc potentiellement avoir été affectée par la livrée, celle-ci est qualifiée de « Livrée confiance niveau faible »

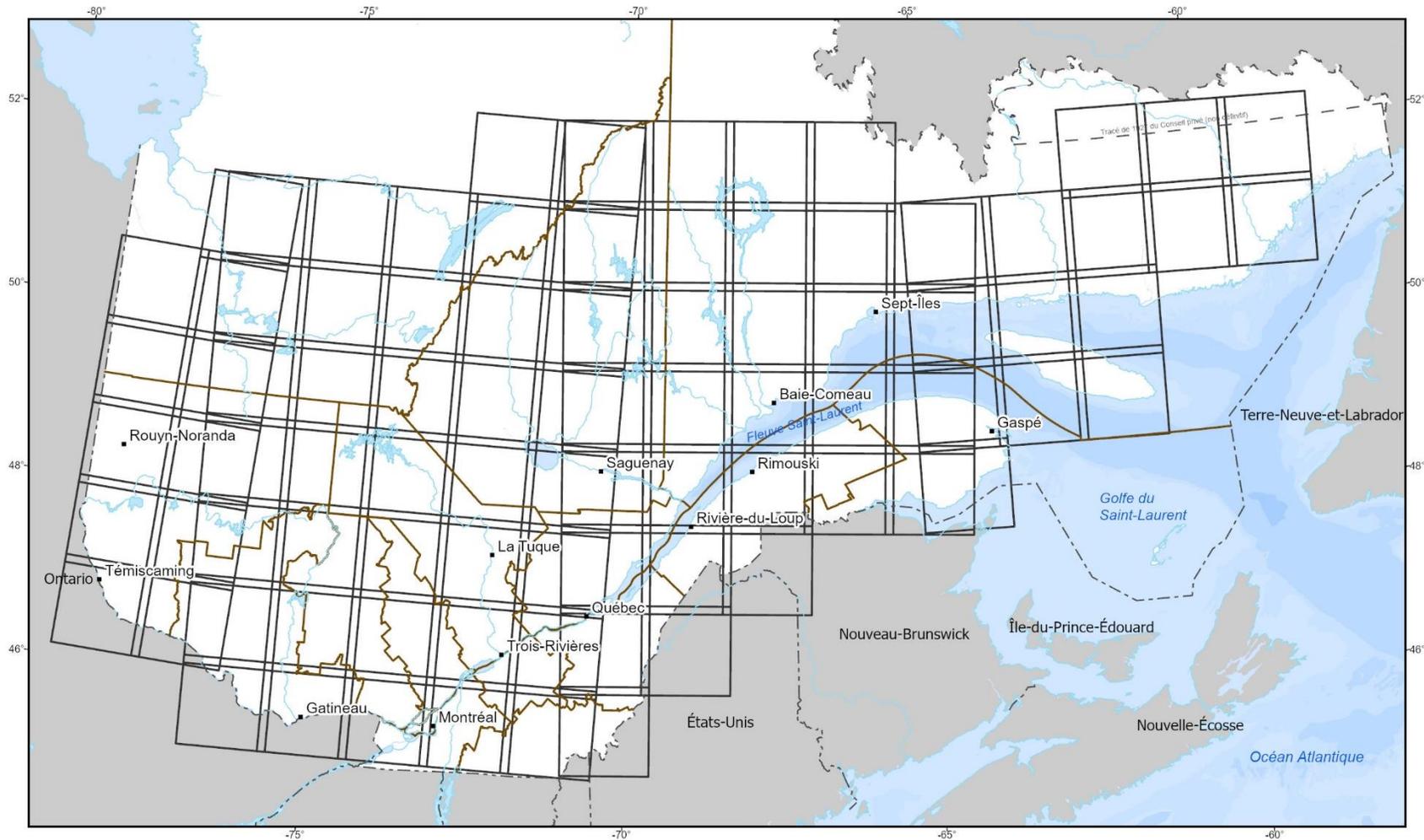
Région administrative	Superficie/ Niveaux de confiance ¹			Superficie totale ²	Superficie totale issue de la couche matricielle ³
	Faible	Modéré	Élevé		
Bas-Saint-Laurent ⁴	4 463	3 779	2 340	10 582	6 001
Saguenay–Lac-Saint-Jean ⁴	4 588	5 607	3 528	13 722	7 764
Estrie	303	294	245	842	584
Abitibi-Témiscamingue	80 549	72 100	71 925	224 574	148 012
Chaudière-Appalaches	-	23	9	32	26
Total provincial	89 903	81 803	78 047	249 753	162 387

1. Superficie (ha) en fonction des niveaux de confiance générés par les observations des dégâts de livrée des forêts : Faible : ratio 1-33 %, Modéré : ratio 33 % à 66 %, Élevé : ratio 66 % à 100 %.
2. Les superficies indiquées dans le « Total » correspondent à l'aire entière des polygones écoforestiers appartenant à ces trois classes (ha).
3. La superficie des pixels affectée issue de la couche matricielle Livrée 2024 (ha).
4. Un autre insecte défoliateur détecté (tordeuse du tremble) a pu altérer l'interprétation des superficies défoliées par la livrée des forêts en 2024.

Section cartographique



Carte 1. Détection de la défoliation causée par la livrée des forêts au Québec en 2024



Livree des forêts

□ Index des tuiles d'imagerie satellitaire

Organisation territoriale

— Limite de région administrative

Frontières

- Frontière Québec – Terre-Neuve-et-Labrador (non définitive)
- Frontière internationale
- Frontière interprovinciale

Métadonnées

Projection cartographique Conique conforme de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (46° et 60°)

Source

Couche
 Tuile d'imagerie satellitaire "Harmonized Landsat and Sentinel-2"

Organisme Année
 NASA 2024

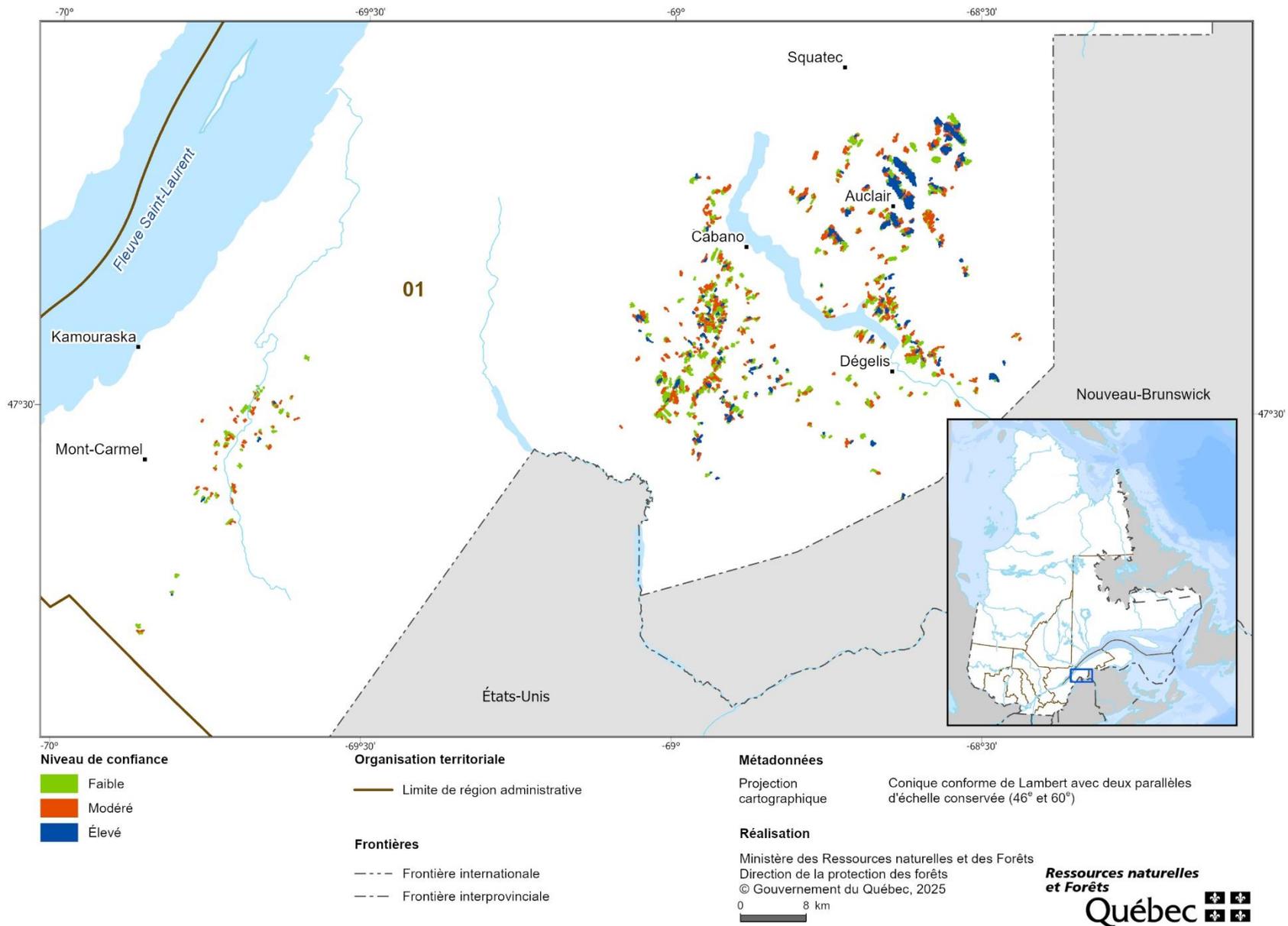
Réalisation

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts
 Direction de la protection des forêts
 © Gouvernement du Québec, 2025

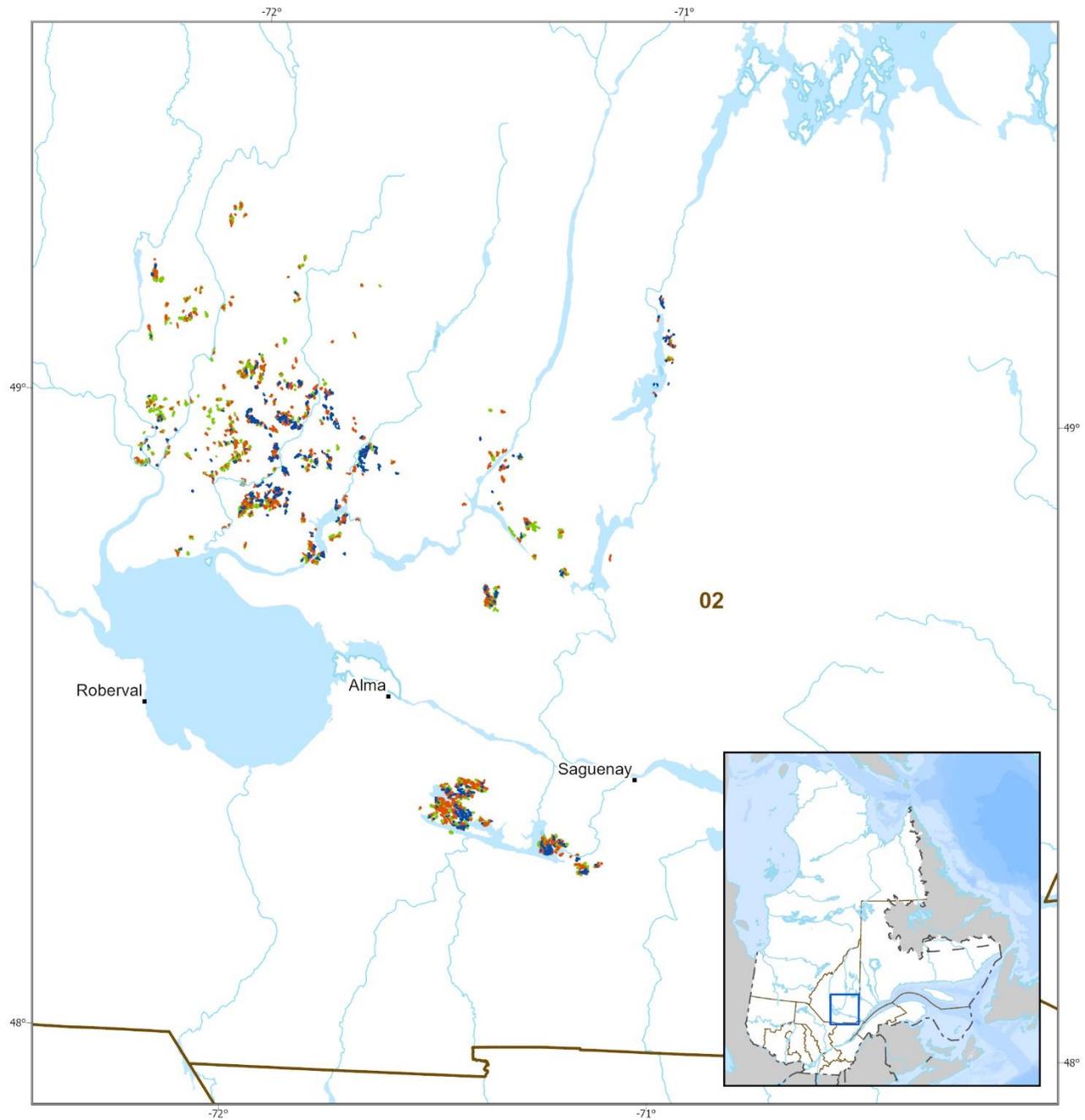
0 100 km



Carte 2 : Index des tuiles d'imagerie satellitaire « Harmonised Landsat and Sentinel-2 »



Carte 3. Détection de la défoliation causée par la livrée des forêts dans la région administrative du Bas-Saint-Laurent



Niveau de confiance

- Faible
- Modéré
- Élevé

Organisation territoriale

- Limite de région administrative

Frontières

- Frontière interprovinciale

Métadonnées

Projection cartographique

Conique conforme de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (46° et 60°)

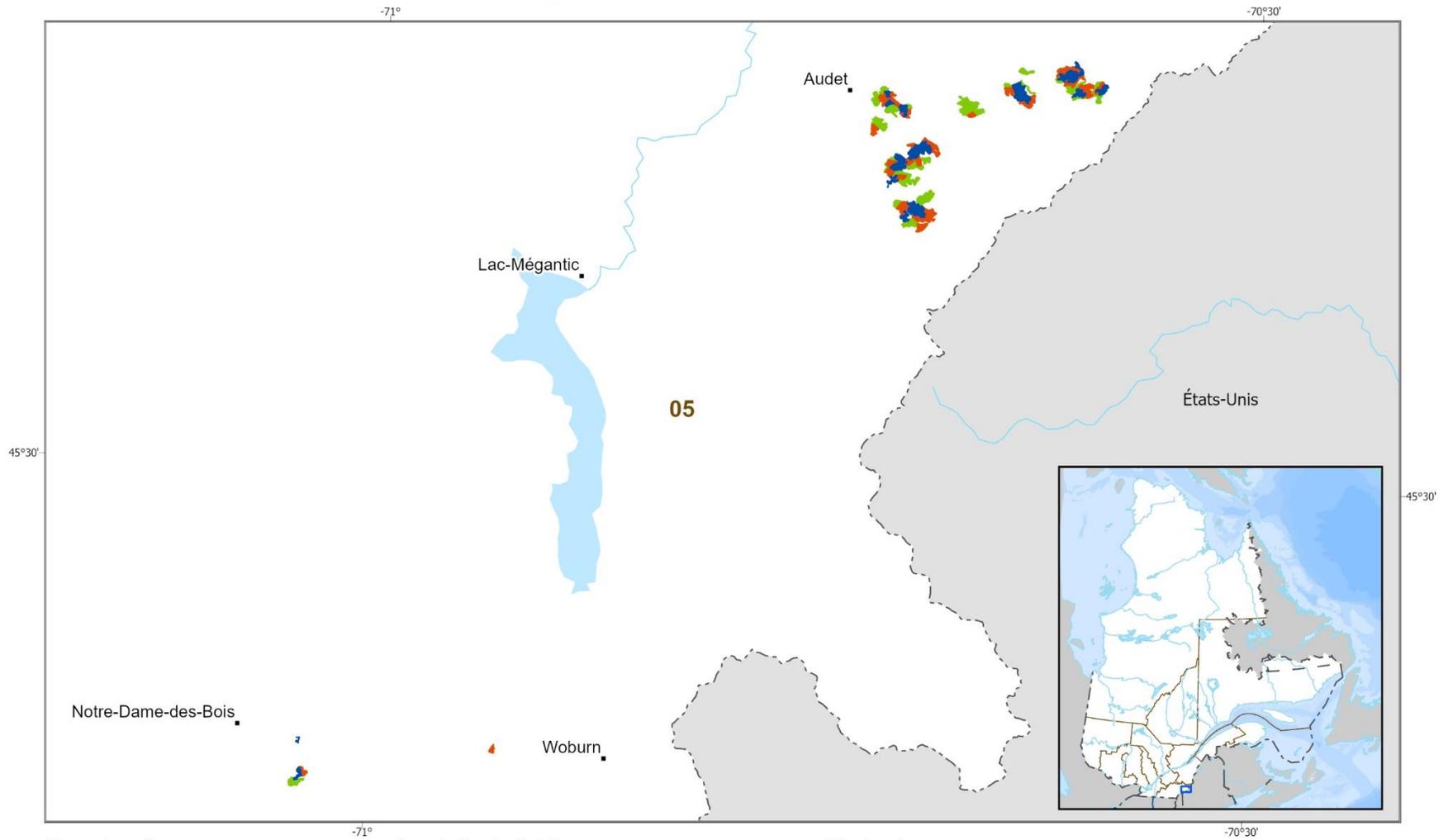
Réalisation

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts
 Direction de la protection des forêts
 © Gouvernement du Québec, 2025

0 20 km



Carte 4. Détection de la défoliation causée par la livrée des forêts dans la région administrative du Saguenay–Lac-Saint-Jean



Niveau de confiance

- Faible
- Modéré
- Élevé

Organisation territoriale

- Limite de région administrative

Frontières

- Frontière internationale
- Frontière interprovinciale

Métadonnées

Projection cartographique

Conique conforme de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (46° et 60°)

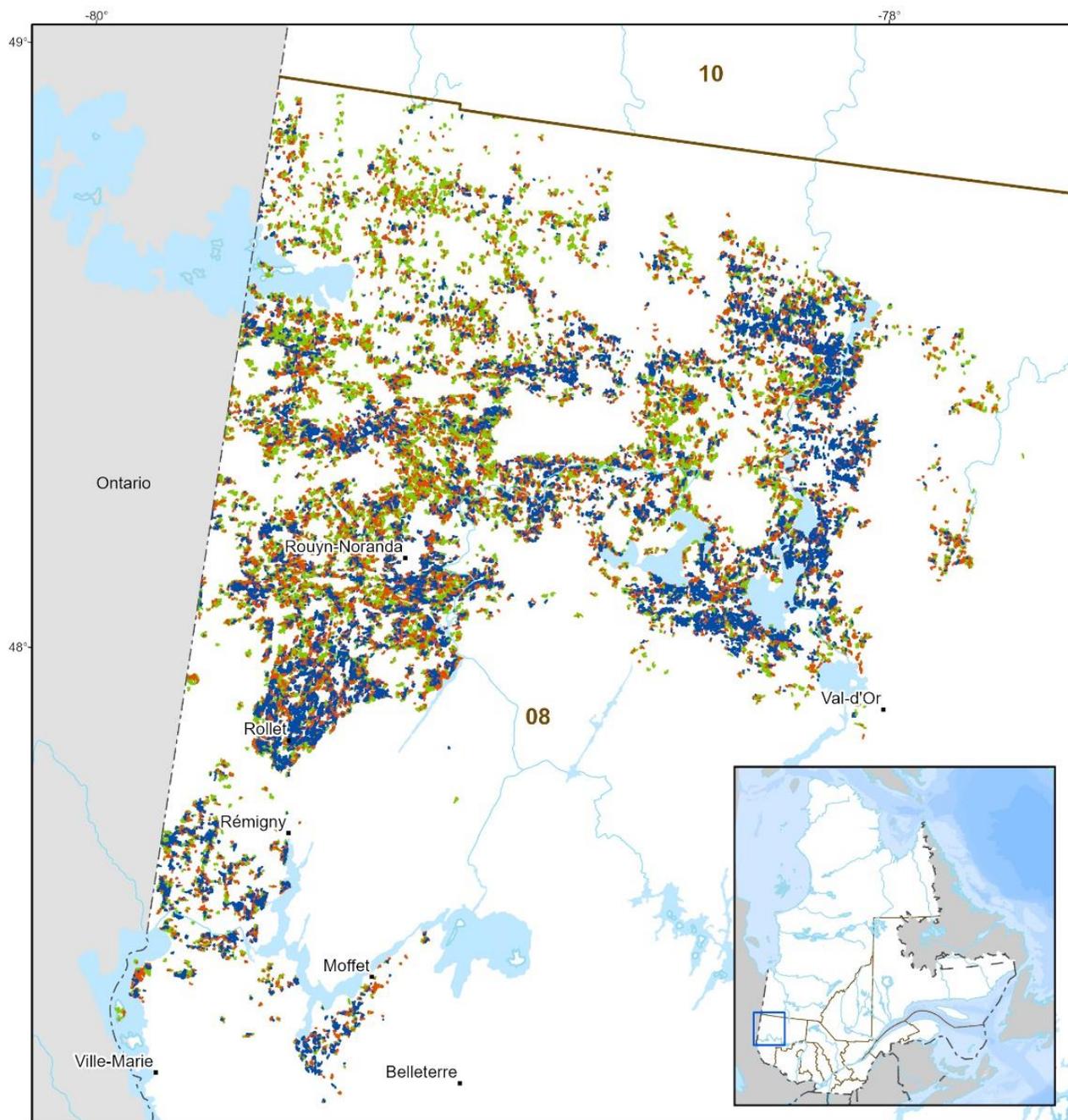
Réalisation

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts
 Direction de la protection des forêts
 © Gouvernement du Québec, 2025

0 3 km



Carte 5. Détection de la défoliation causée par la livrée des forêts dans la région administrative de l'Estrie



Niveau de confiance

- Faible
- Modéré
- Élevé

Organisation territoriale

- Limite de région administrative

Frontières

- Frontière interprovinciale

Métadonnées

Projection cartographique : Conique conforme de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (46° et 60°)

Réalisation

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts
 Direction de la protection des forêts
 © Gouvernement du Québec, 2025



Carte 6. Détection de la défoliation causée par la livrée des forêts dans la région administrative de l'Abitibi-Témiscamingue



Niveau de confiance

- Faible
- Modéré
- Élevé

Organisation territoriale

- Limite de région administrative

Frontières

- Frontière internationale
- Frontière interprovinciale

Métadonnées

Projection cartographique

Conique conforme de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (46° et 60°)

Réalisation

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts
 Direction de la protection des forêts
 © Gouvernement du Québec, 2025

0 4 km

**Ressources naturelles
 et Forêts**



Carte 7. Détection de la défoliation causée par la livrée des forêts dans la région administrative de Chaudière-Appalaches

*Ressources naturelles
et Forêts*

Québec 