

MORTALITÉ, DÉPÉRISSEMENT ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN MILIEU FORESTIER

Portrait contemporain et observations à l'échelle
du territoire québécois

Guillaume Drolet, ing.f., M.Sc.
Direction de la recherche forestière
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

14 avril 2016



MORTALITÉ ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

MORTALITÉ ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

- ↗ Température moyenne : ± 1 °C depuis 100 ans

MORTALITÉ ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

- ↗ Température moyenne : ± 1 °C depuis 100 ans
- Problématique de mortalité à l'échelle planétaire (*Adams et al. (2009), Allen et al. (2010)*)

MORTALITÉ ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

- ↗ Température moyenne : ± 1 °C depuis 100 ans
- Problématique de mortalité à l'échelle planétaire (*Adams et al. (2009), Allen et al. (2010)*)
- Augmentation prédite de la mortalité Problématique de mortalité à l'échelle planétaire (*Adams et al. (2009), Allen et al. (2010)*)

MORTALITÉ ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

- ↗ Température moyenne : ± 1 °C depuis 100 ans
- Problématique de mortalité à l'échelle planétaire (*Adams et al. (2009), Allen et al. (2010)*)
- Augmentation prédite de la mortalité Problématique de mortalité à l'échelle planétaire (*Adams et al. (2009), Allen et al. (2010)*)
- Quelques exemples plus près de nous :

MORTALITÉ ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

- ↗ Température moyenne : ± 1 °C depuis 100 ans
- Problématique de mortalité à l'échelle planétaire (*Adams et al. (2009), Allen et al. (2010)*)
- Augmentation prédite de la mortalité Problématique de mortalité à l'échelle planétaire (*Adams et al. (2009), Allen et al. (2010)*)
- Quelques exemples plus près de nous :
 1. Nord-Est des États-Unis (*Dietze et Moorcroft (2011)*)

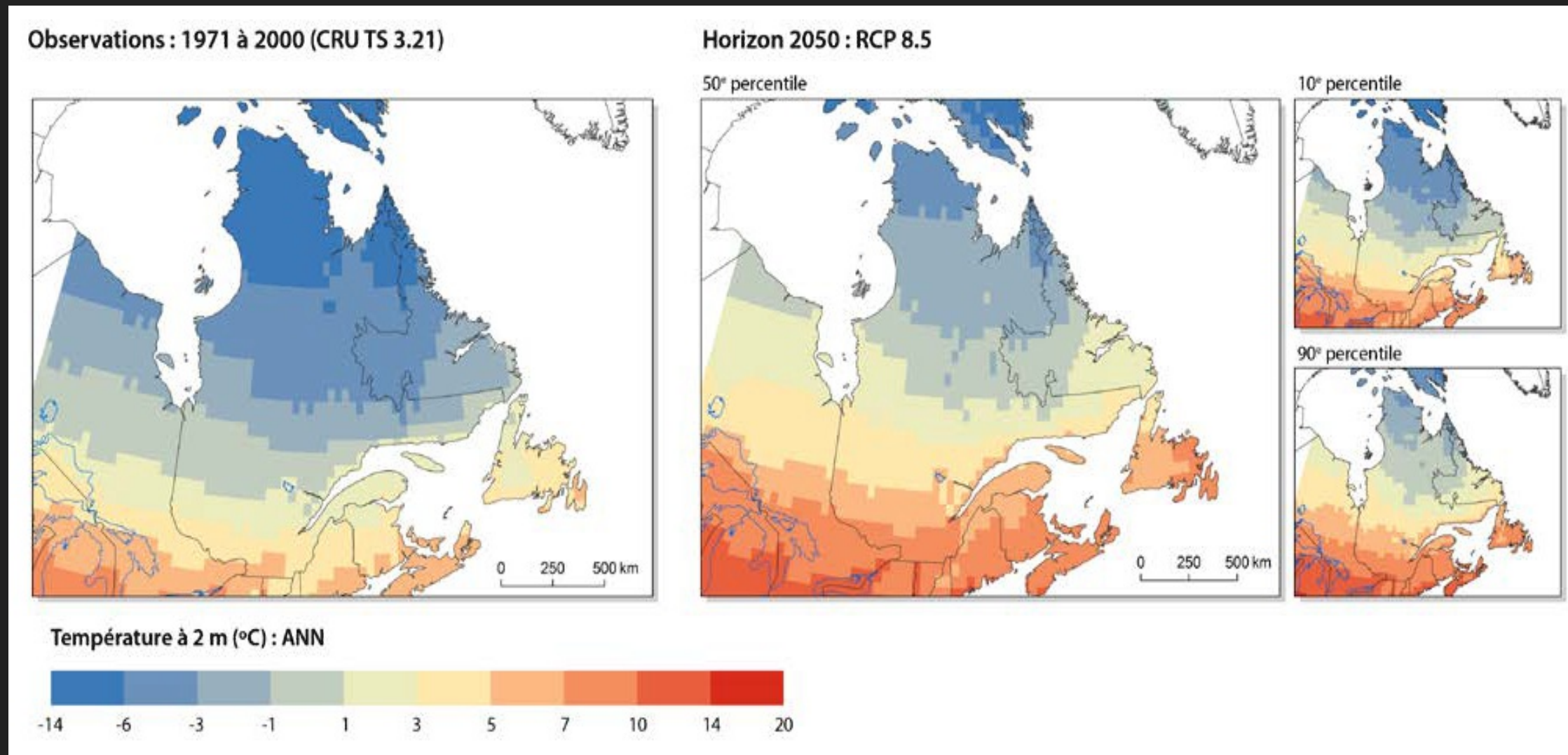
MORTALITÉ ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

- ↗ Température moyenne : ± 1 °C depuis 100 ans
- Problématique de mortalité à l'échelle planétaire (*Adams et al. (2009), Allen et al. (2010)*)
- Augmentation prédite de la mortalité Problématique de mortalité à l'échelle planétaire (*Adams et al. (2009), Allen et al. (2010)*)
- Quelques exemples plus près de nous :
 1. Nord-Est des États-Unis (*Dietze et Moorcroft (2011)*)
 2. Forêt boréale canadienne (*Peng et al. (2011)*)

PRÉVISIONS CLIMATIQUES POUR LE QUÉBEC

Source : Ouranos. (2015). *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 1 : Évolution climatique au Québec.* Montréal, Québec.

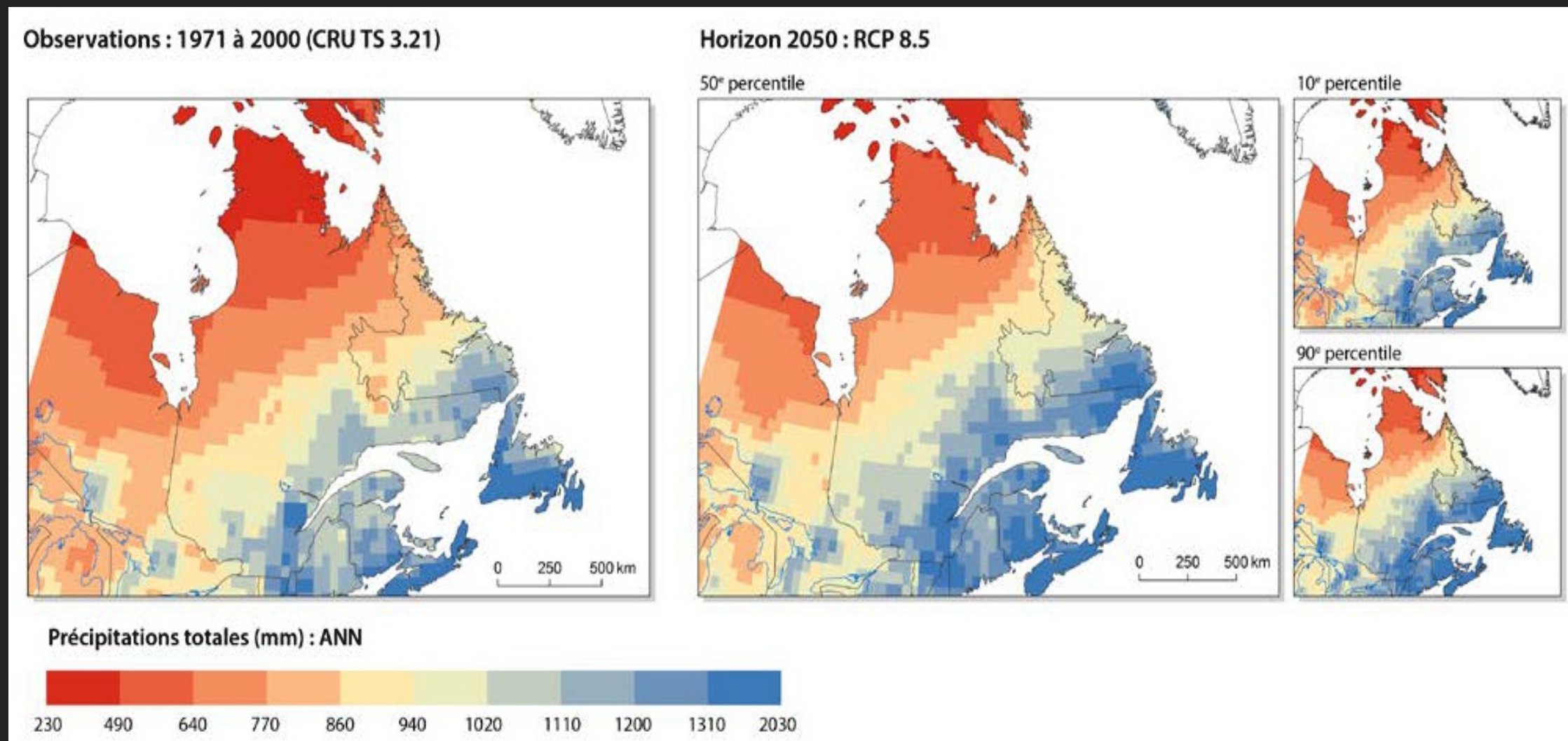
TEMPÉRATURES MOYENNES ANNUELLES



PRÉVISIONS CLIMATIQUES POUR LE QUÉBEC

Source : Ouranos. (2015). *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 1 : Évolution climatique au Québec.* Montréal, Québec.

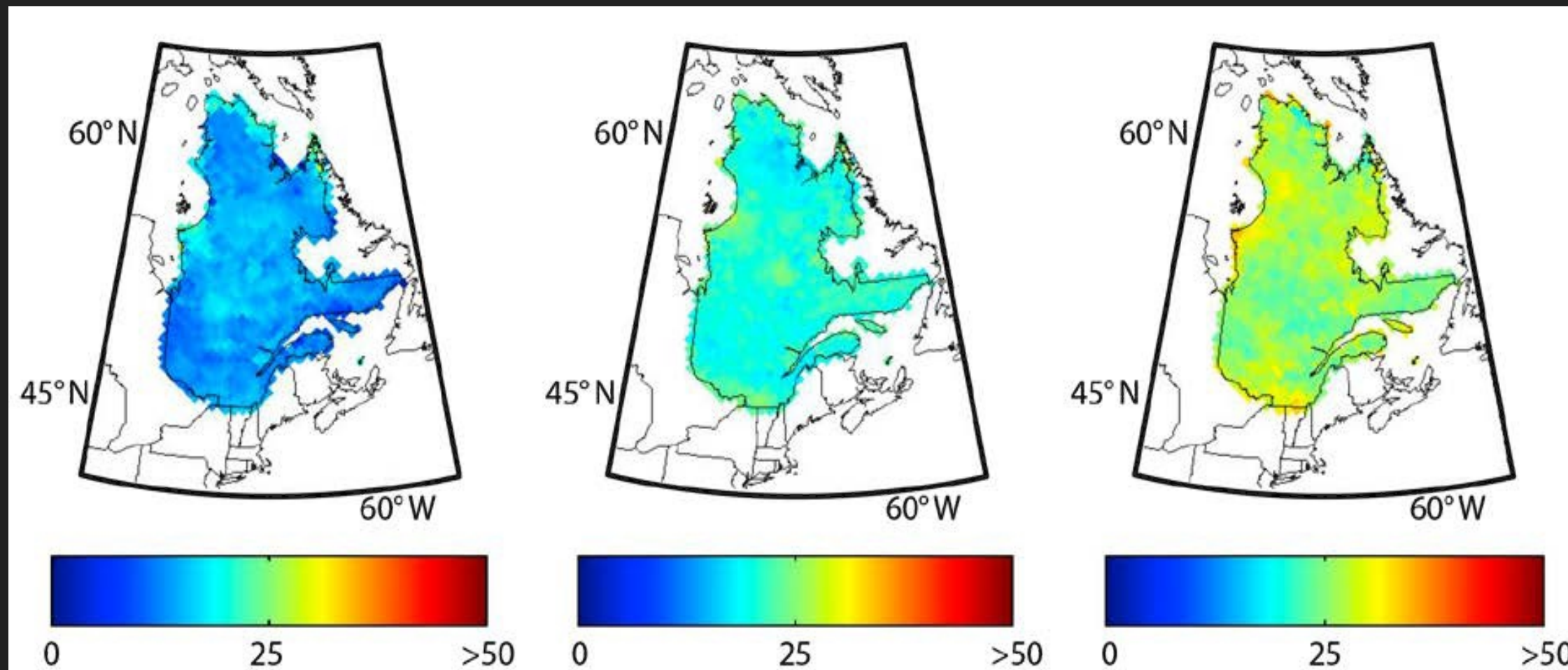
PRÉCIPITATIONS TOTALES ANNUELLES



PRÉVISIONS CLIMATIQUES POUR LE QUÉBEC

Source : Logan, T., Charron, I., Chaumont, D., & Houle, D. (2011). *Atlas de scénarios climatiques pour la forêt québécoise*.

DURÉE DE LA SAISON DE CROISSANCE



Changement dans la durée de la saison de croissance (jours).
Gauche: 10e percentile; Centre: médiane; Droite: 90e percentile.

CONSÉQUENCES POSSIBLES SUR LES FORÊTS



CONSÉQUENCES POSSIBLES SUR LES FORÊTS

- Structure, composition et fonction (cycles biogéochimiques)



CONSÉQUENCES POSSIBLES SUR LES FORÊTS

- Structure, composition et fonction (cycles biogéochimiques)
- Disponibilité des habitats



CONSÉQUENCES POSSIBLES SUR LES FORÊTS

- Structure, composition et fonction (cycles biogéochimiques)
- Disponibilité des habitats
- Déplacement des zones de distribution des espèces



CONSÉQUENCES POSSIBLES SUR LES FORÊTS

- Structure, composition et fonction (cycles biogéochimiques)
- Disponibilité des habitats
- Déplacement des zones de distribution des espèces
- Phénologie



CONSÉQUENCES POSSIBLES SUR LES FORÊTS

- Structure, composition et fonction (cycles biogéochimiques)
- Disponibilité des habitats
- Déplacement des zones de distribution des espèces
- Phénologie
- Dépérissement et mortalité



POSSIBILITÉ FORESTIÈRE ET CLIMAT FUTUR

POSSIBILITÉ FORESTIÈRE ET CLIMAT FUTUR

- Intégration des effets du climat dans la planification

POSSIBILITÉ FORESTIÈRE ET CLIMAT FUTUR

- Intégration des effets du climat dans la planification
- Relations climat, environnement, croissance et mortalité

POSSIBILITÉ FORESTIÈRE ET CLIMAT FUTUR

- Intégration des effets du climat dans la planification
- Relations climat, environnement, croissance et mortalité
- Connaissances actuelles des mécanismes impliqués dans la mortalité (épuisement, embolie)

POSSIBILITÉ FORESTIÈRE ET CLIMAT FUTUR

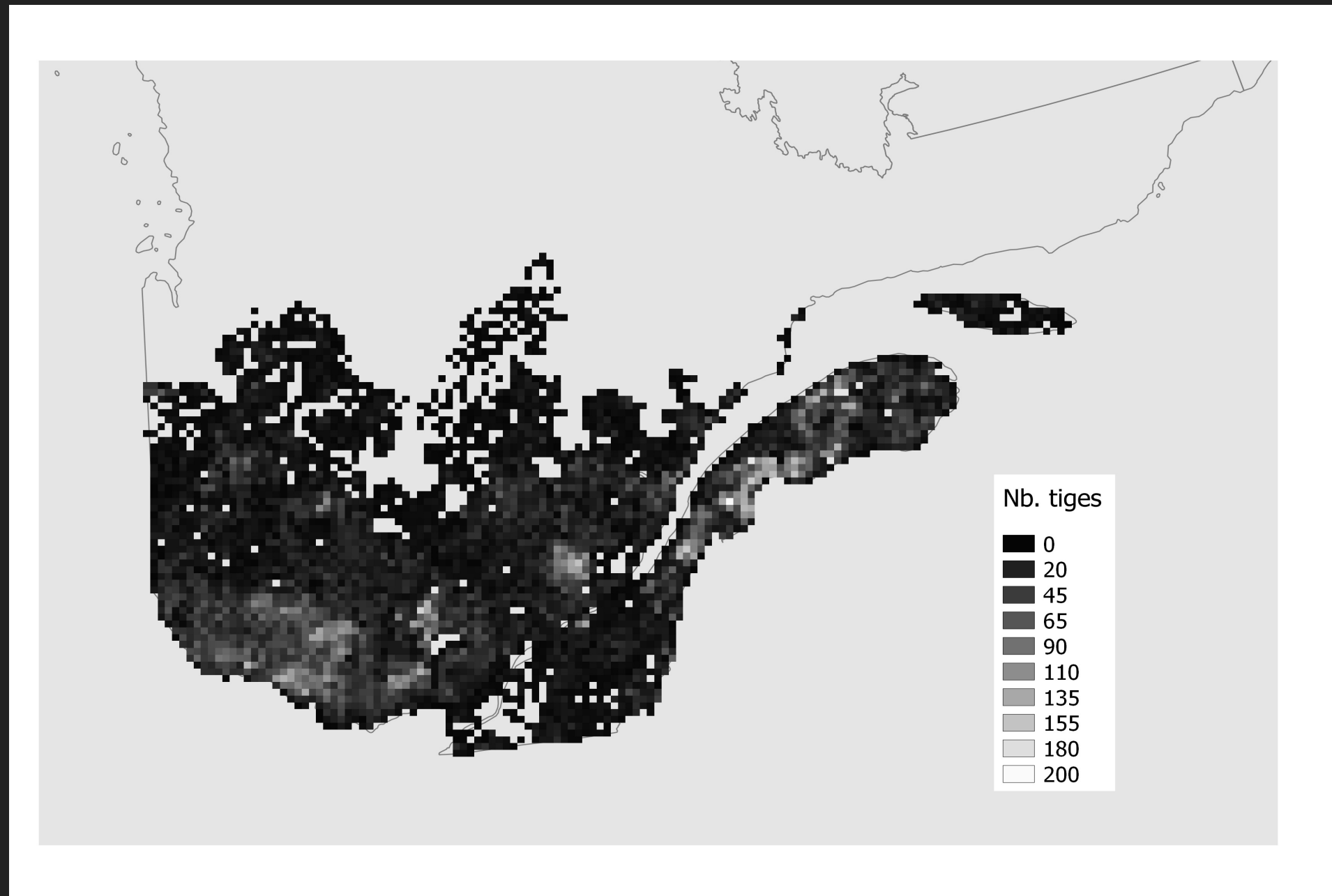
- Intégration des effets du climat dans la planification
- Relations climat, environnement, croissance et mortalité
- Connaissances actuelles des mécanismes impliqués dans la mortalité (épuisement, embolie)
- Études expérimentales sur la mortalité et les facteurs climatiques

POSSIBILITÉ FORESTIÈRE ET CLIMAT FUTUR

- Intégration des effets du climat dans la planification
- Relations climat, environnement, croissance et mortalité
- Connaissances actuelles des mécanismes impliqués dans la mortalité (épuisement, embolie)
- Études expérimentales sur la mortalité et les facteurs climatiques
- Études observationnelles et modélisation

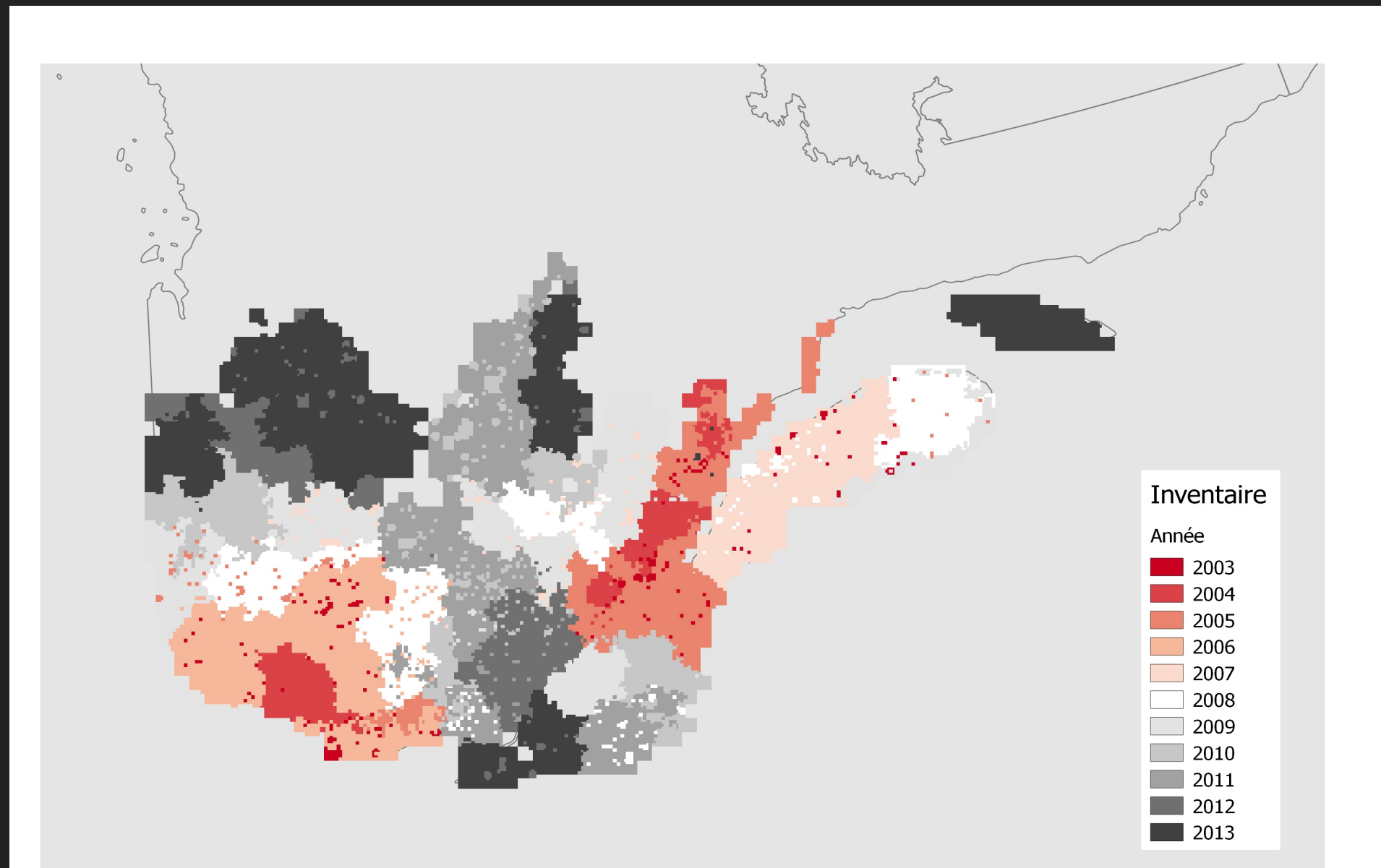
MORTALITÉ DANS LES FORÊTS DU QUÉBEC

Distribution des placettes temporaires du 4e IÉQM (10 km)



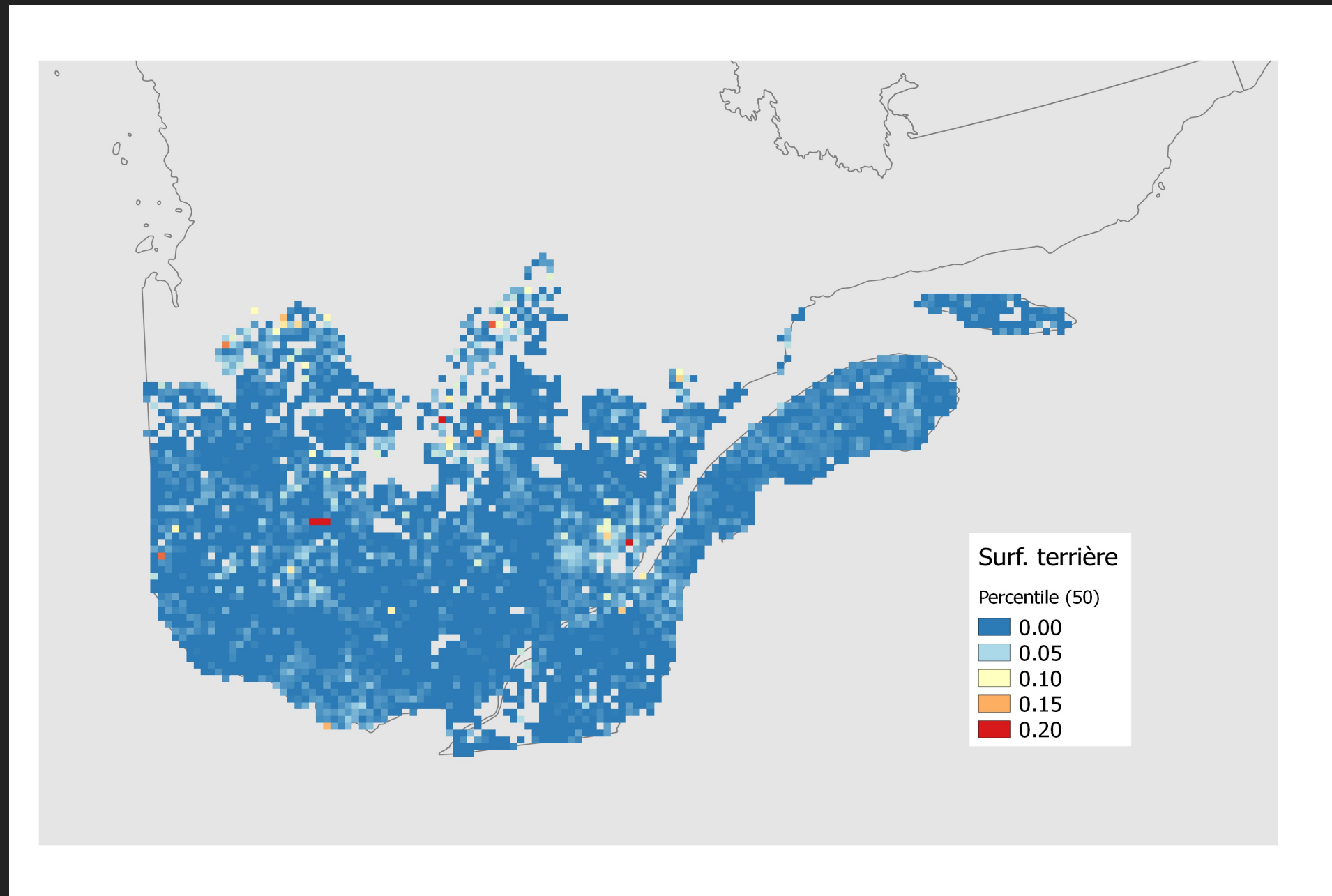
MORTALITÉ DANS LES FORÊTS DU QUÉBEC

Mode de l'année d'échantillonnage des placettes temporaires du 4e IÉQM (5, 10 et 20 km).



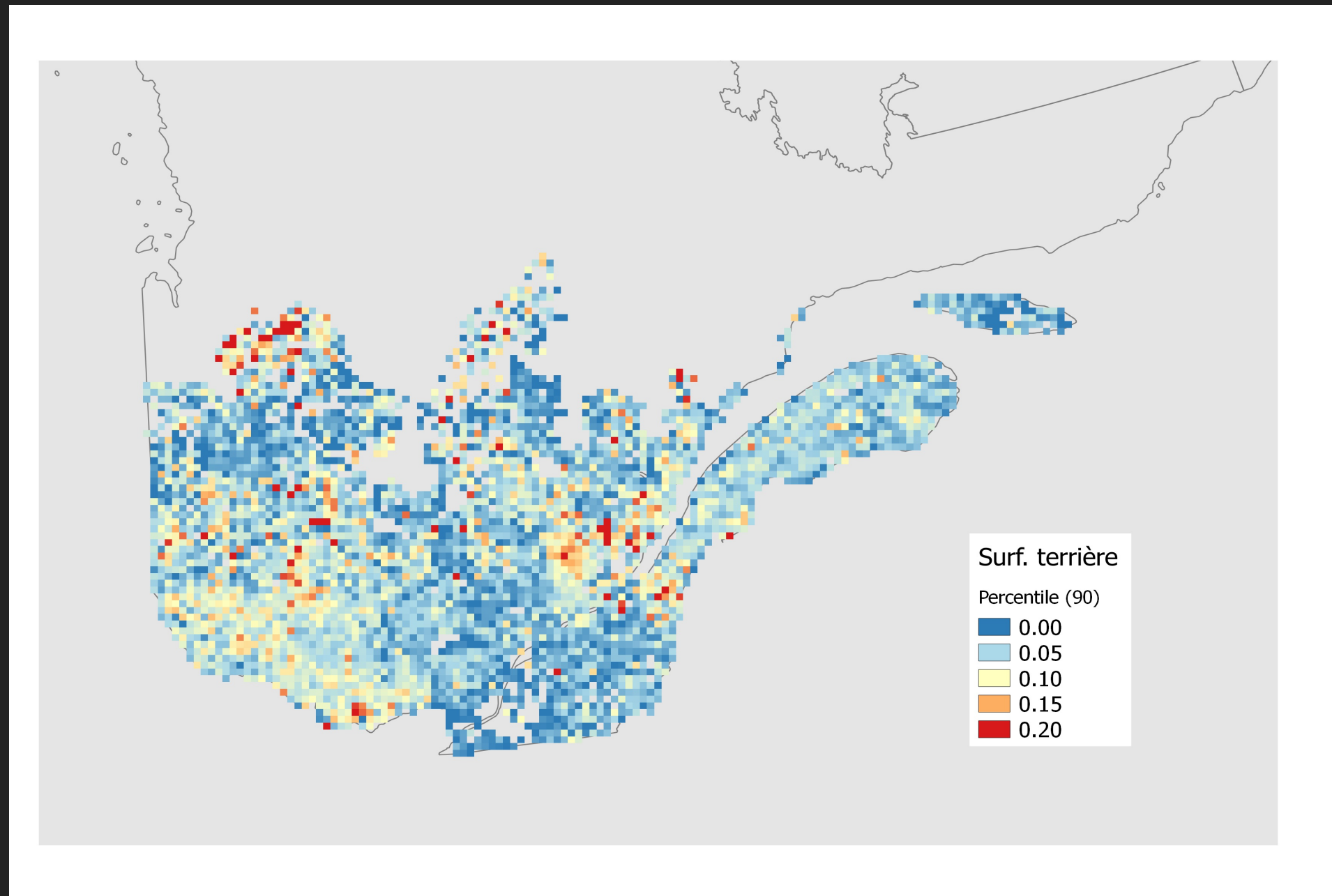
MORTALITÉ DANS LES FORÊTS DU QUÉBEC

50e percentile de la distribution de la proportion de la surface terrière morte par placette



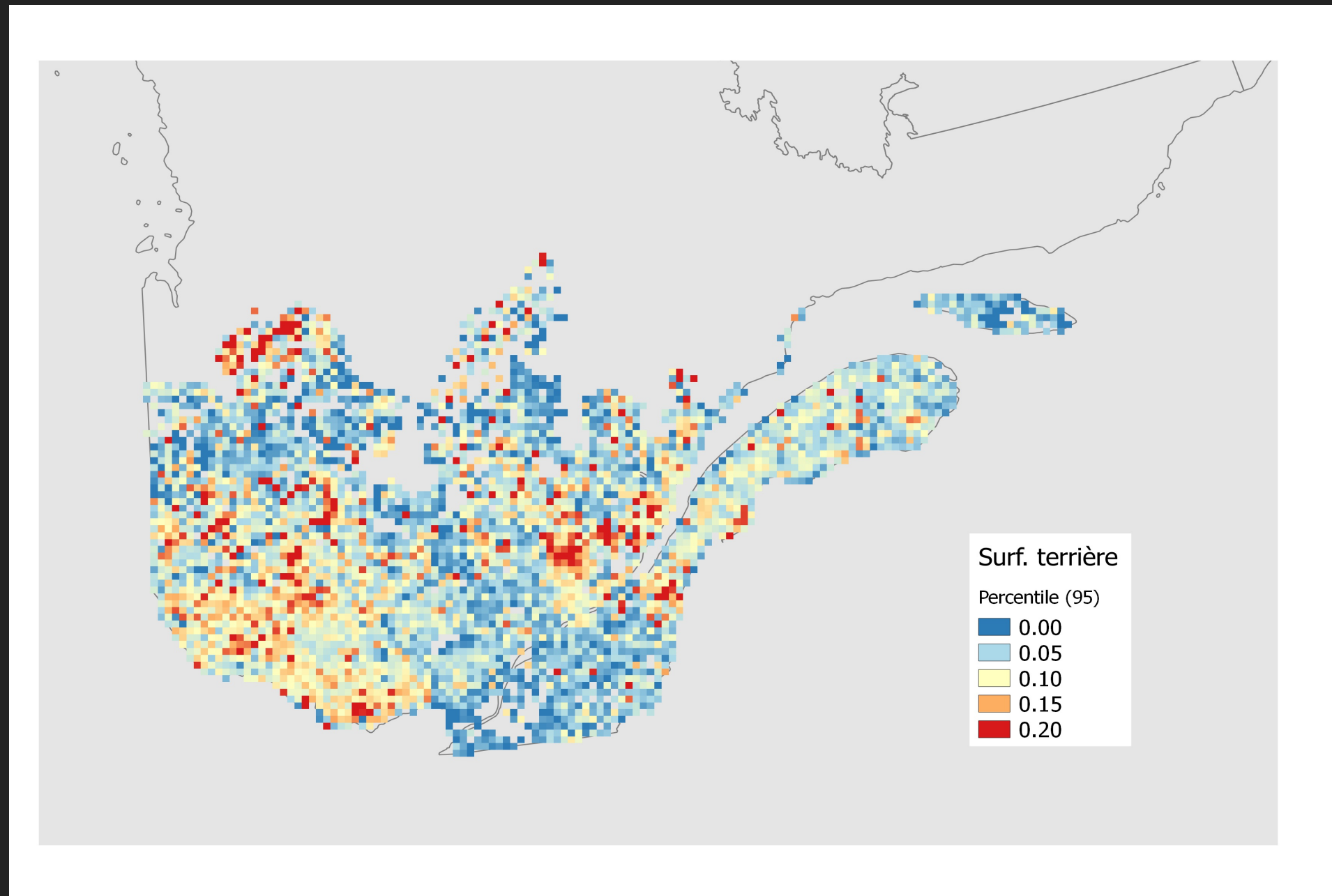
MORTALITÉ DANS LES FORÊTS DU QUÉBEC

90e percentile de la distribution de la proportion de la surface terrière morte par placette



MORTALITÉ DANS LES FORÊTS DU QUÉBEC

95e percentile de la distribution de la proportion de la surface terrière morte par placette

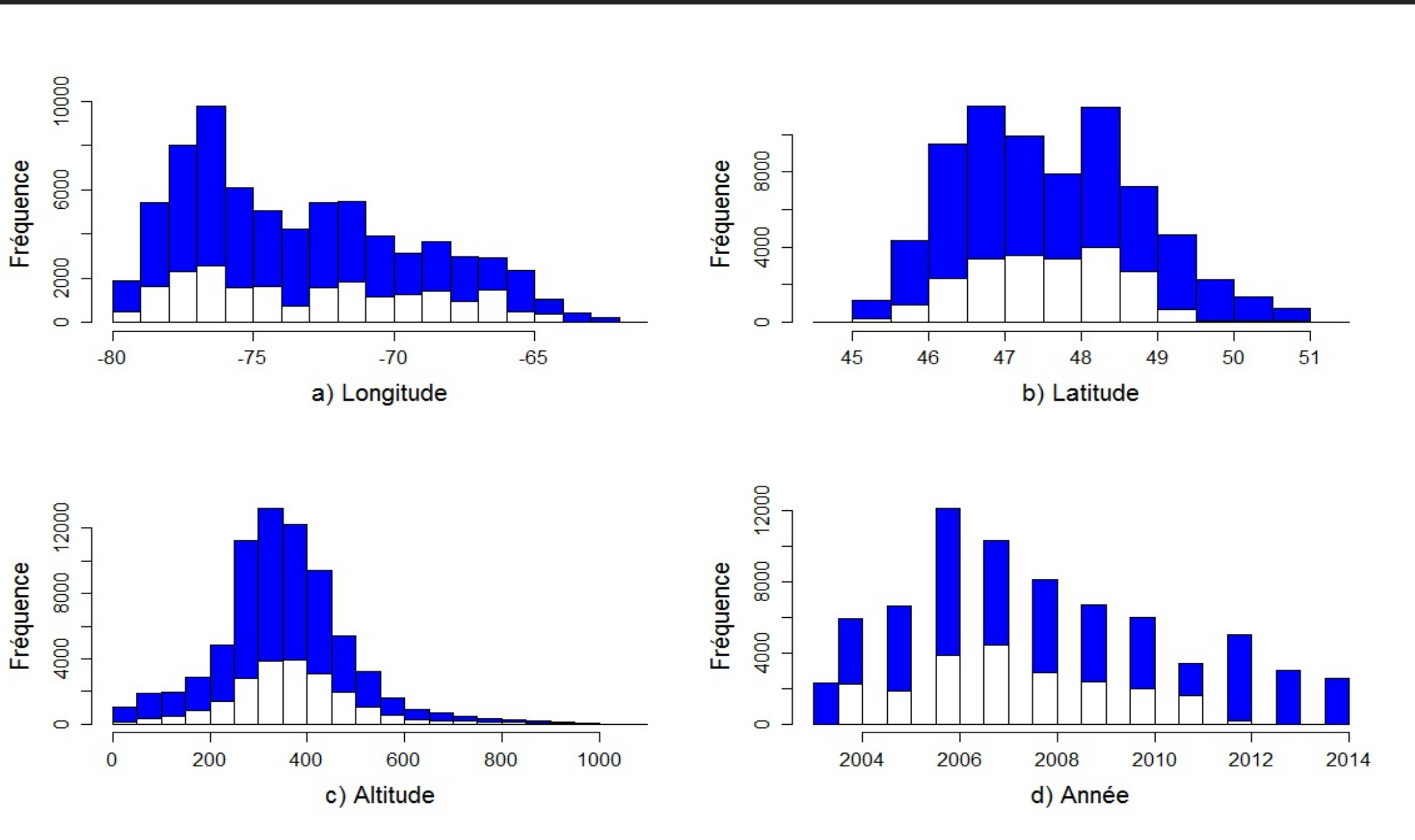


TRAVAUX DE RECHERCHE EN COURS

(RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES)

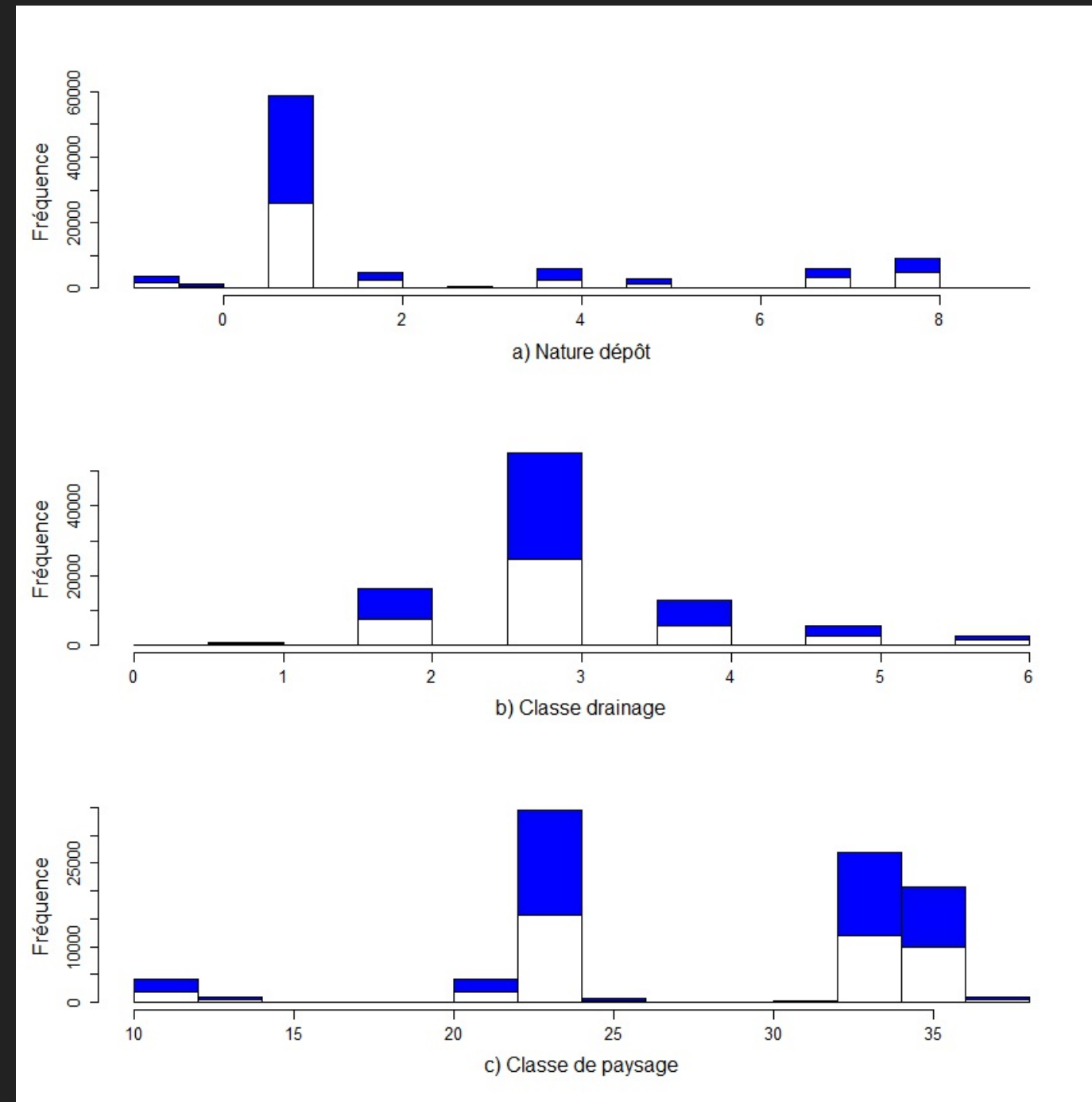
MORTALITÉ DANS LES FORÊTS DU QUÉBEC

Occurrence de mortalité - Espace et temps



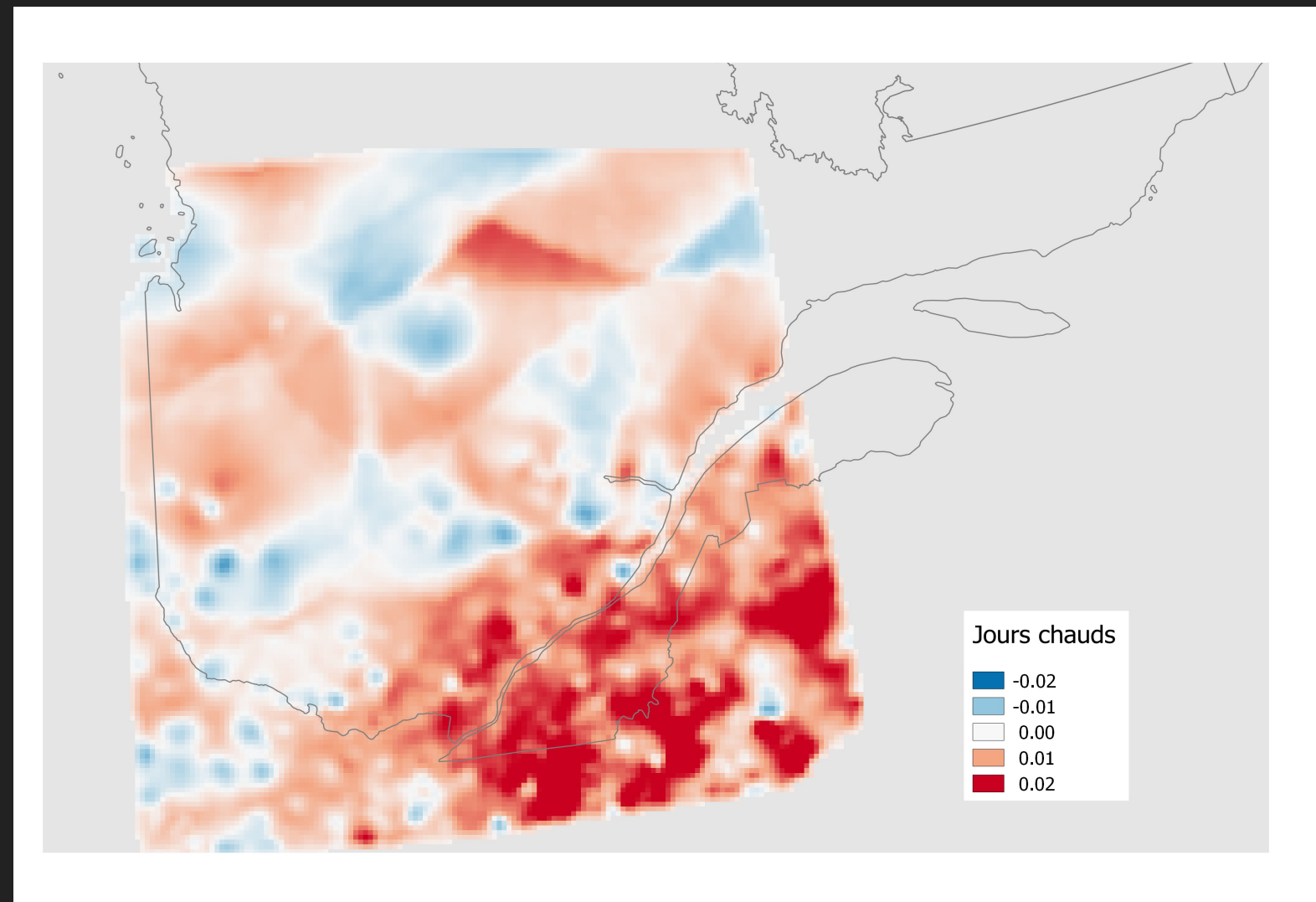
MORTALITÉ DANS LES FORÊTS DU QUÉBEC

Occurrence de la mortalité - milieu physique



DISTRIBUTION SPATIALE DE LA MORTALITÉ ET FACTEURS IMPLIQUÉS

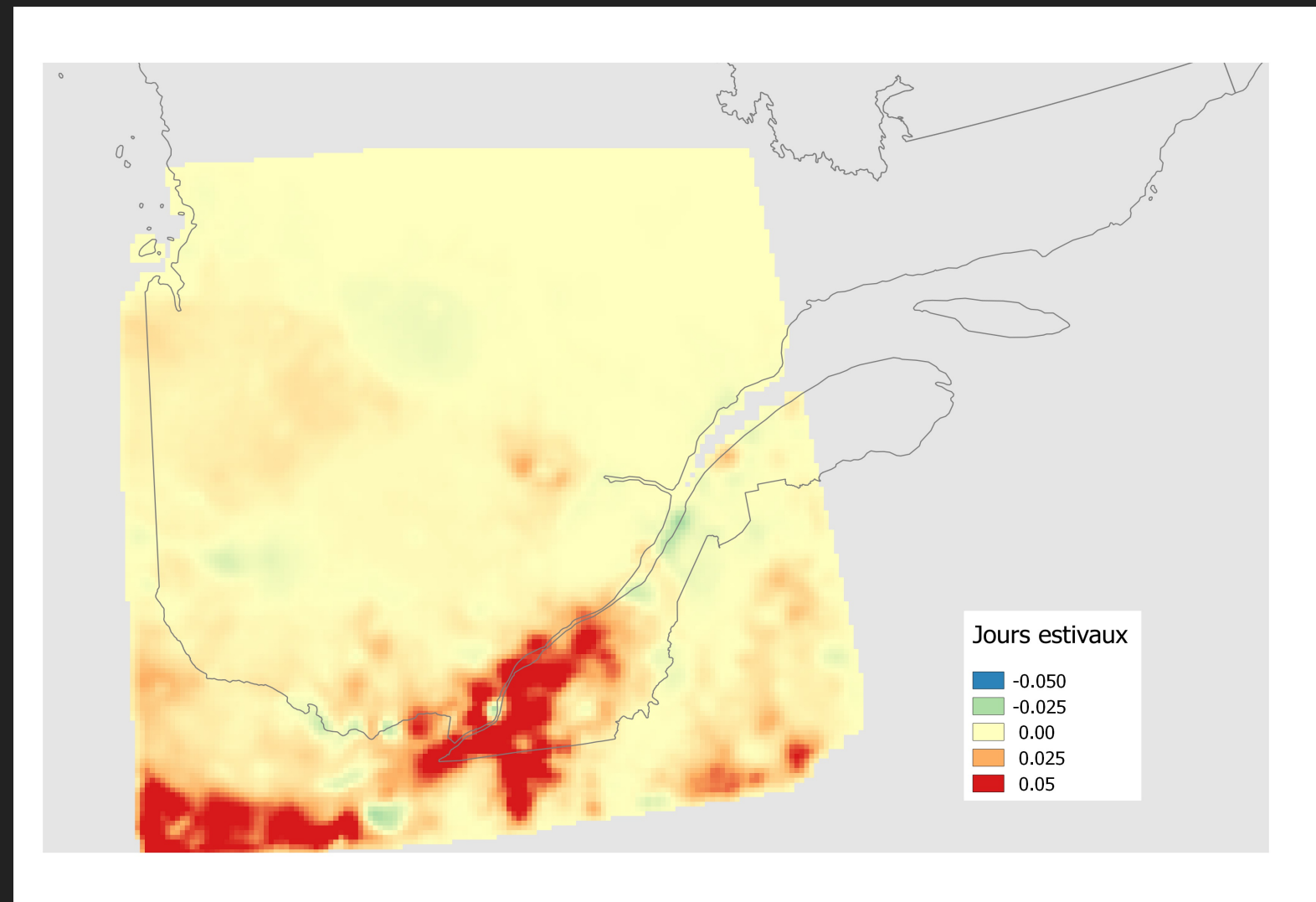
Évolution des indices de changement climatiques



Tendance Jours chauds (1960-2015) : Somme annuelle de jours où $T_{max} > 90^e$ percentile pour 6 jours consécutifs

DISTRIBUTION SPATIALE DE LA MORTALITÉ ET FACTEURS IMPLIQUÉS

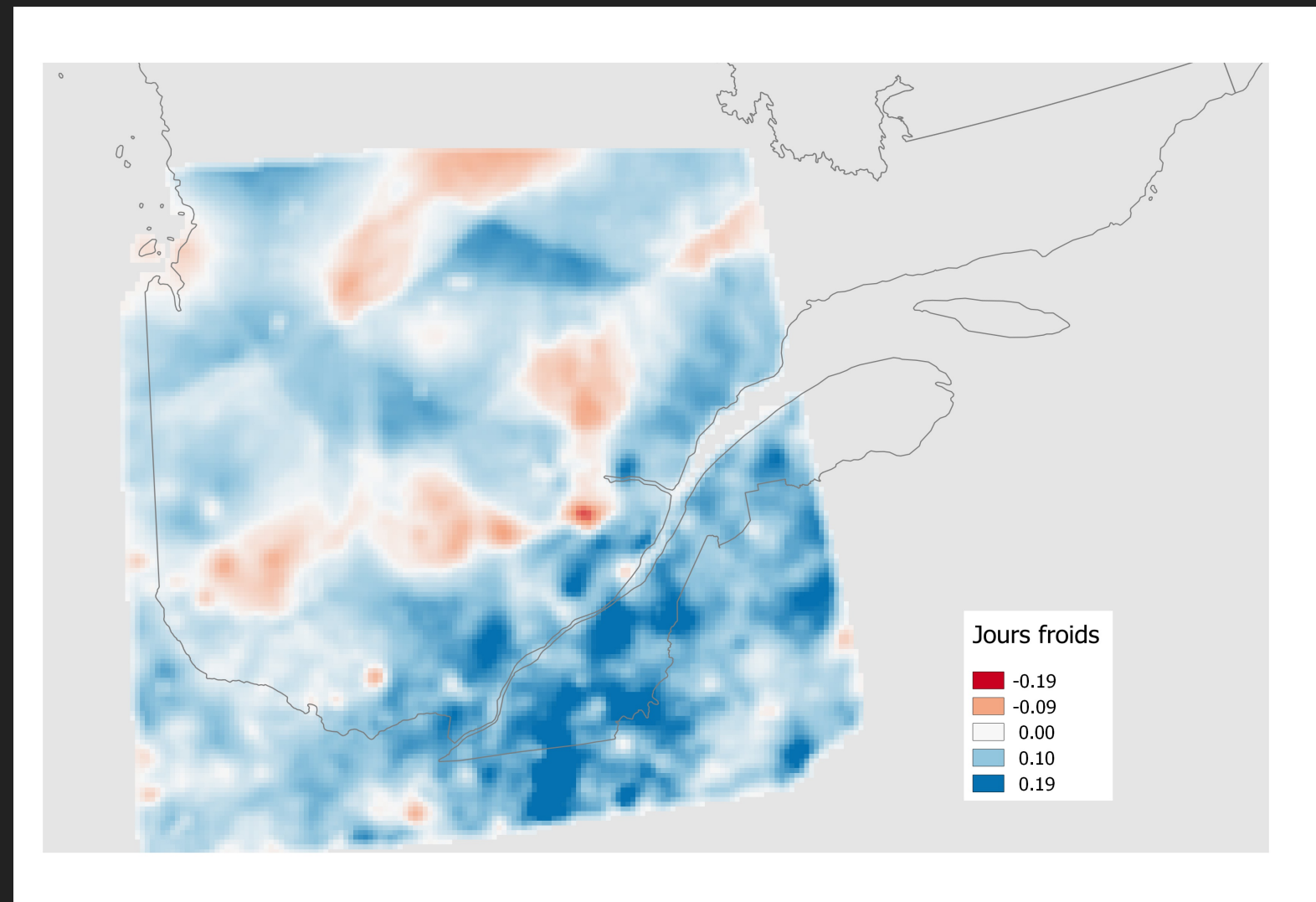
Évolution des indices de changement climatiques



Tendance Jours estivaux (1960-2015) : Somme annuelle des jours où $T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$

DISTRIBUTION SPATIALE DE LA MORTALITÉ ET FACTEURS IMPLIQUÉS

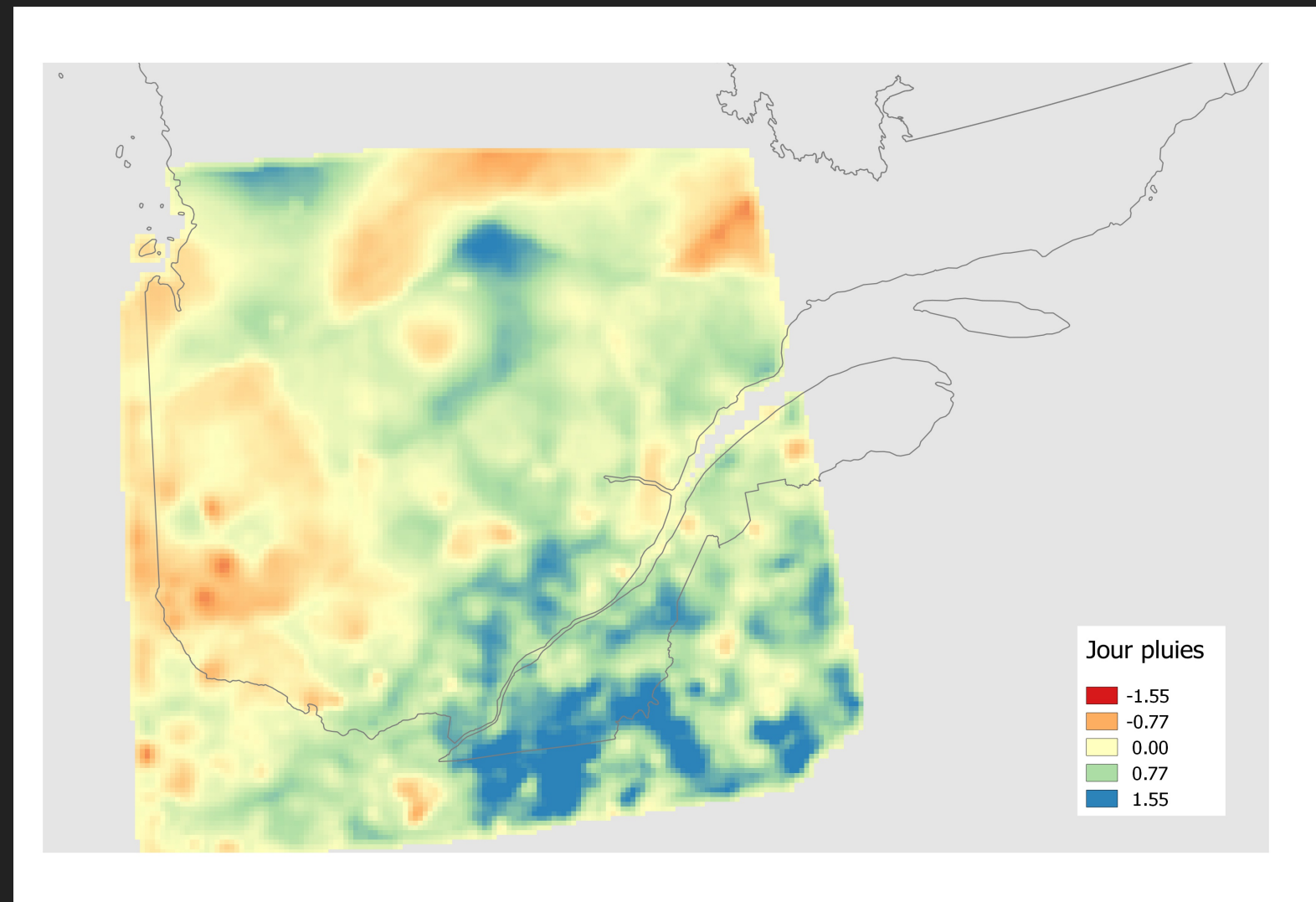
Évolution des indices de changement climatiques



Tendance **Jours froids** (1960-2015) : Somme annuelle des jours où $T_{min} < 10^e$ percentile pour au moins 6 jours consécutifs

DISTRIBUTION SPATIALE DE LA MORTALITÉ ET FACTEURS IMPLIQUÉS

Évolution des indices de changement climatiques



Tendance Jours pluies (1960-2015) : Maximum du nombre de jours consécutifs ayant reçus ≥ 1 mm de pluie

ÉVOLUTION TEMPORELLE DE LA MORTALITÉ

ÉVOLUTION TEMPORELLE DE LA MORTALITÉ

- Placette permanentes

ÉVOLUTION TEMPORELLE DE LA MORTALITÉ

- Placette permanentes
- Séries climatiques

ÉVOLUTION TEMPORELLE DE LA MORTALITÉ

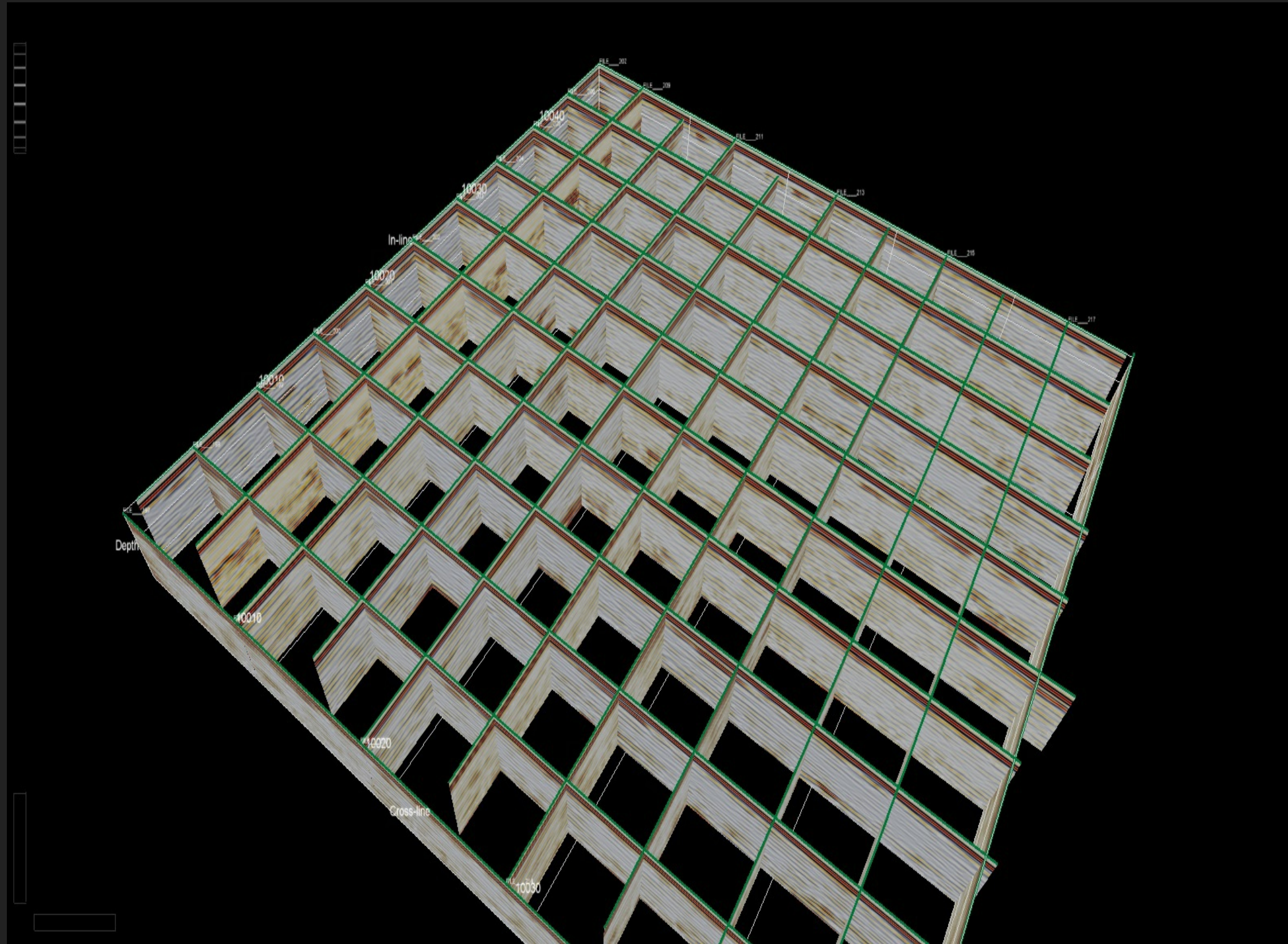
- Placette permanentes
- Séries climatiques
- Dendrochronologie

MORTALITÉ EN FORÊT MIXTE

MORTALITÉ EN FORÊT MIXTE

- Cartographie des sols par télédétection

MORTALITÉ EN FORÊT MIXTE

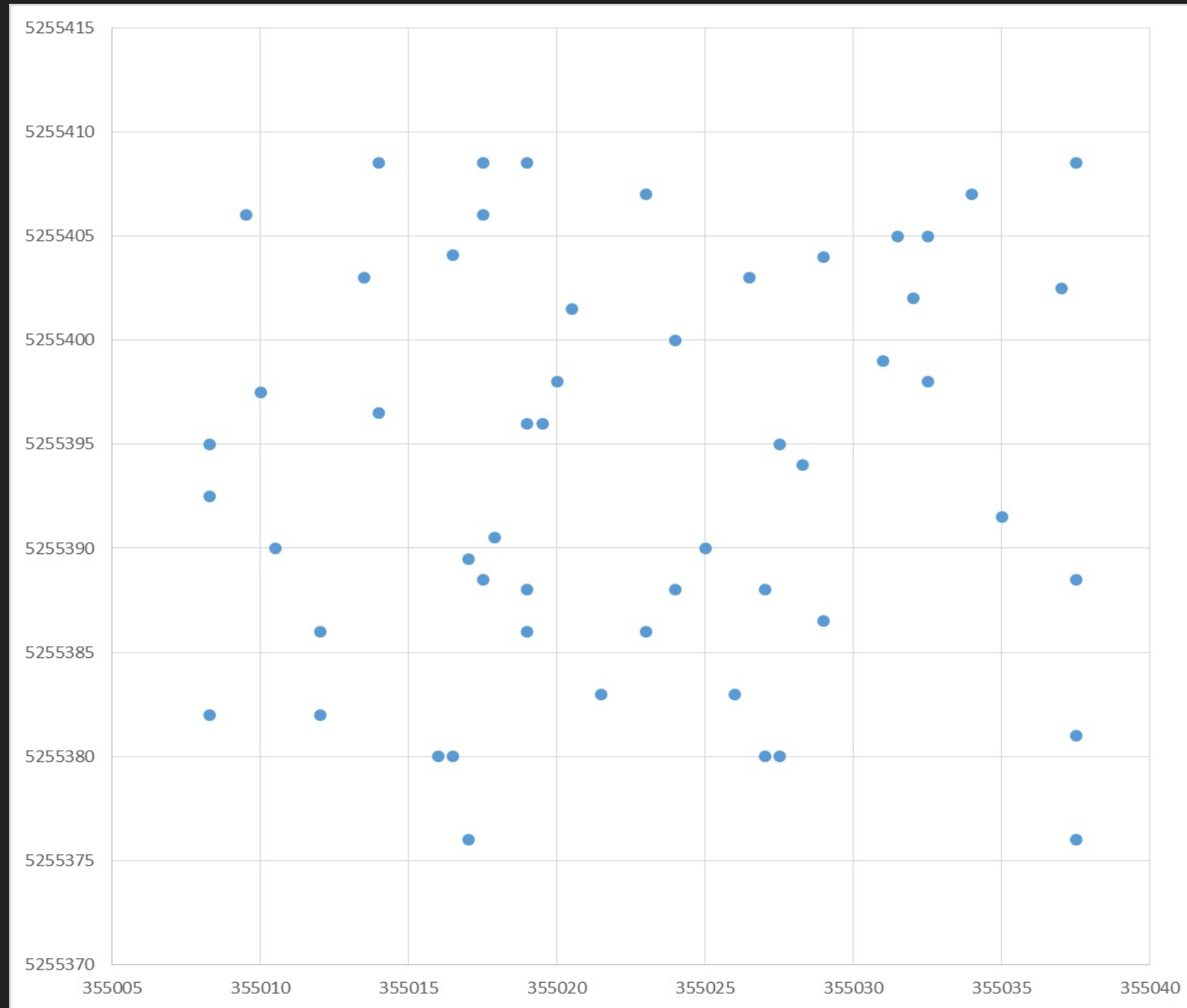


MORTALITÉ EN FORÊT MIXTE

MORTALITÉ EN FORÊT MIXTE

- Distribution spatiale des tiges

MORTALITÉ EN FORÊT MIXTE



Localisation des tiges dans une placette de 30m x 30m en Mauricie

MORTALITÉ EN FORÊT MIXTE

MORTALITÉ EN FORÊT MIXTE

- Dendrochronologie

MORTALITÉ EN FORÊT MIXTE

- Dendrochronologie
- Spectrométrie

REMERCIEMENTS

COLLABORATEURS

Jean-Daniel Sylvain (DRF)

Louis Duchesne (DRF)

Rock Ouimet (DRF)

Catherine Périe (DRF)

Frank Müessenberger (DAEF)

Louis Lemieux (DIF)

Julie Bouchard (DPF)

SUPPORT TECHNIQUE

Luc Papillon (DRF)

Pierre-Luc Déchêne

Danielle Lamontagne (DRF)

Guy Rhéaume (DPF)

Louis Harvey (DPF)

Gestion Forestière Saint-Maurice

Techniciens de la DRF