

La diversité de sévérité des perturbations naturelles secondaires façonne la diversité des vieilles forêts boréales

Maxence Martin

-

Supervision :

Hubert Morin (UQAC) & Nicole Fenton (UQAT)

-

CEF 2019



I. Introduction

II. Matériels et méthodes

III. Résultats

IV. Discussion

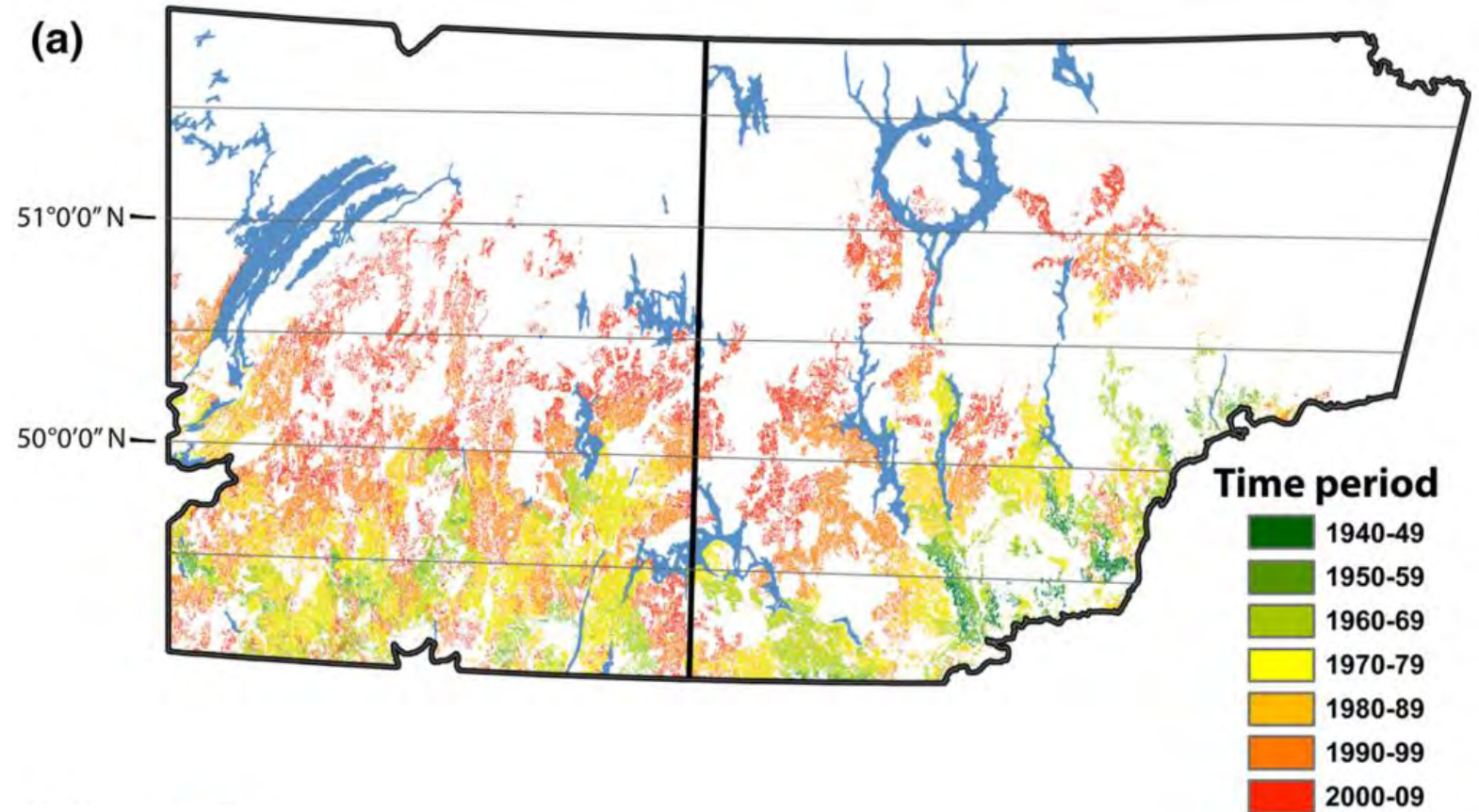
V. Conclusion



I. Introduction

Artificialisation croissante dans la forêt boréale depuis le milieu du XX^e siècle

- Important enjeux environnementaux (*par ex. vieilles forêts*)
- Nouvelles approches de gestion forestière





I. Introduction

Vieille forêt boréale: peuplement sous dynamique des trouées
(*perturbations naturelles régulières de faible sévérité*)

Temps depuis le dernier feu



Peuplement équié

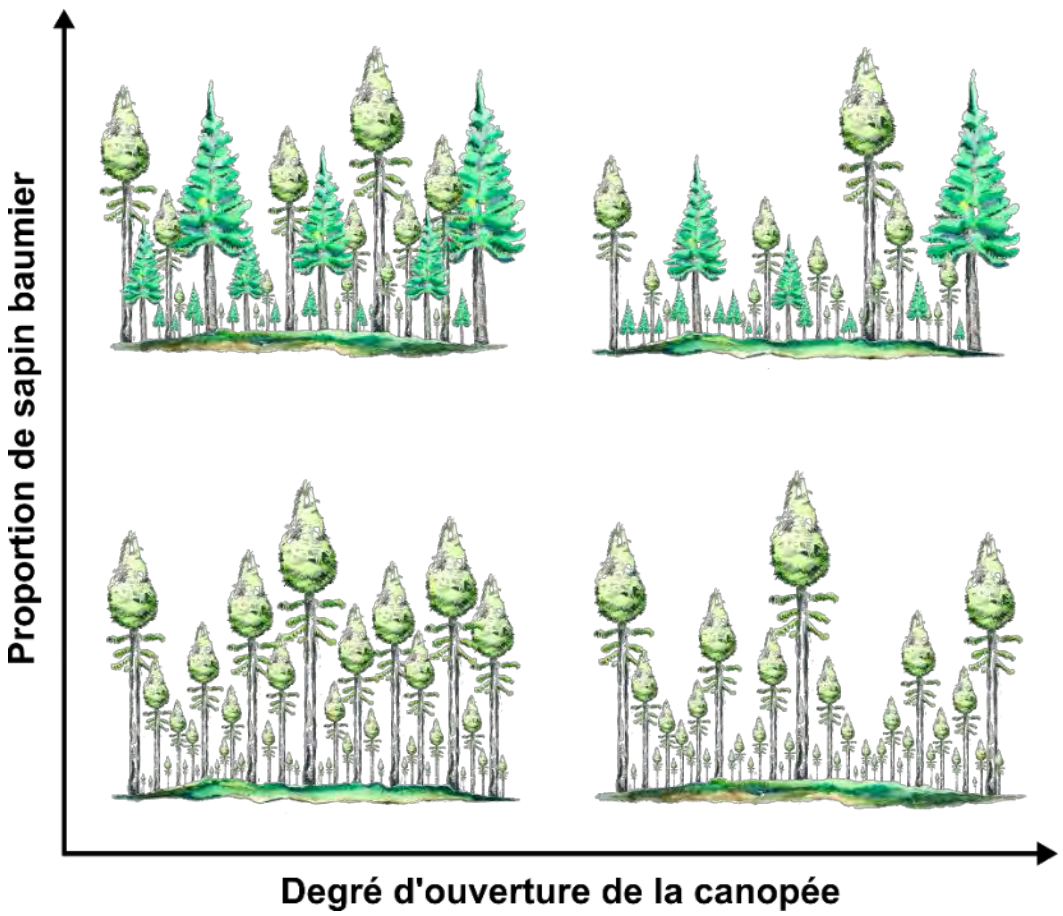
Vieille forêt



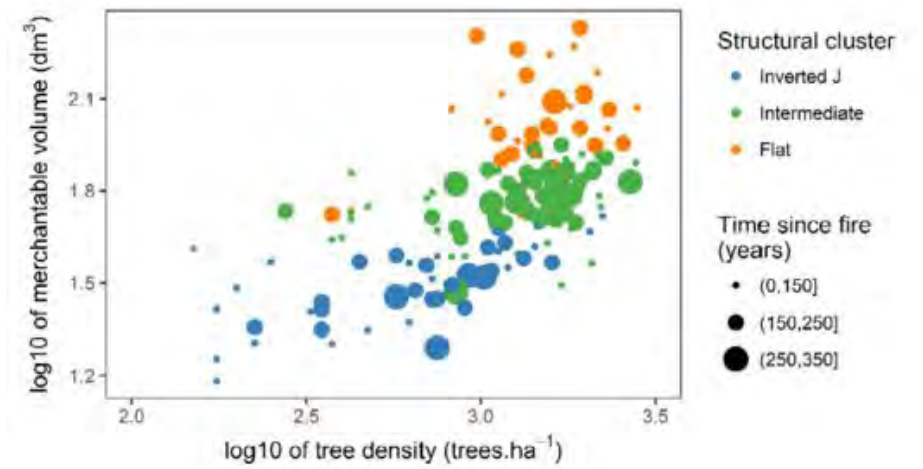


I. Introduction

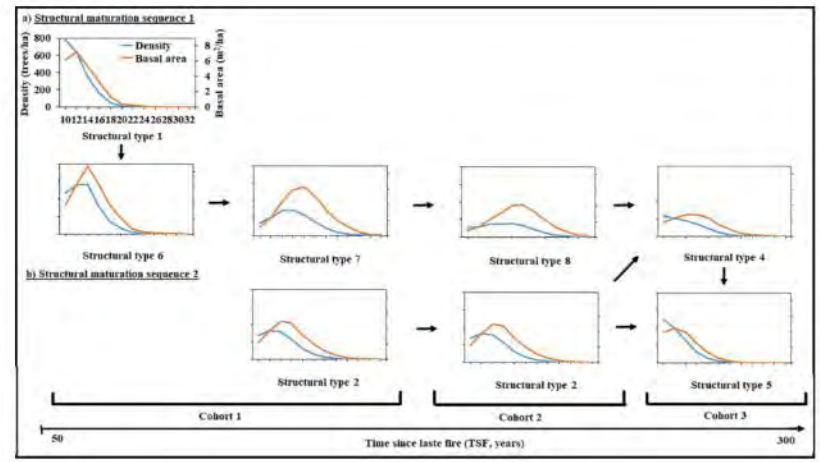
Vieilles forêts : écosystèmes complexes et structurellement diversifiés



Martin et al. 2018



Portier et al. 2018



Moussaoui et al. 2019

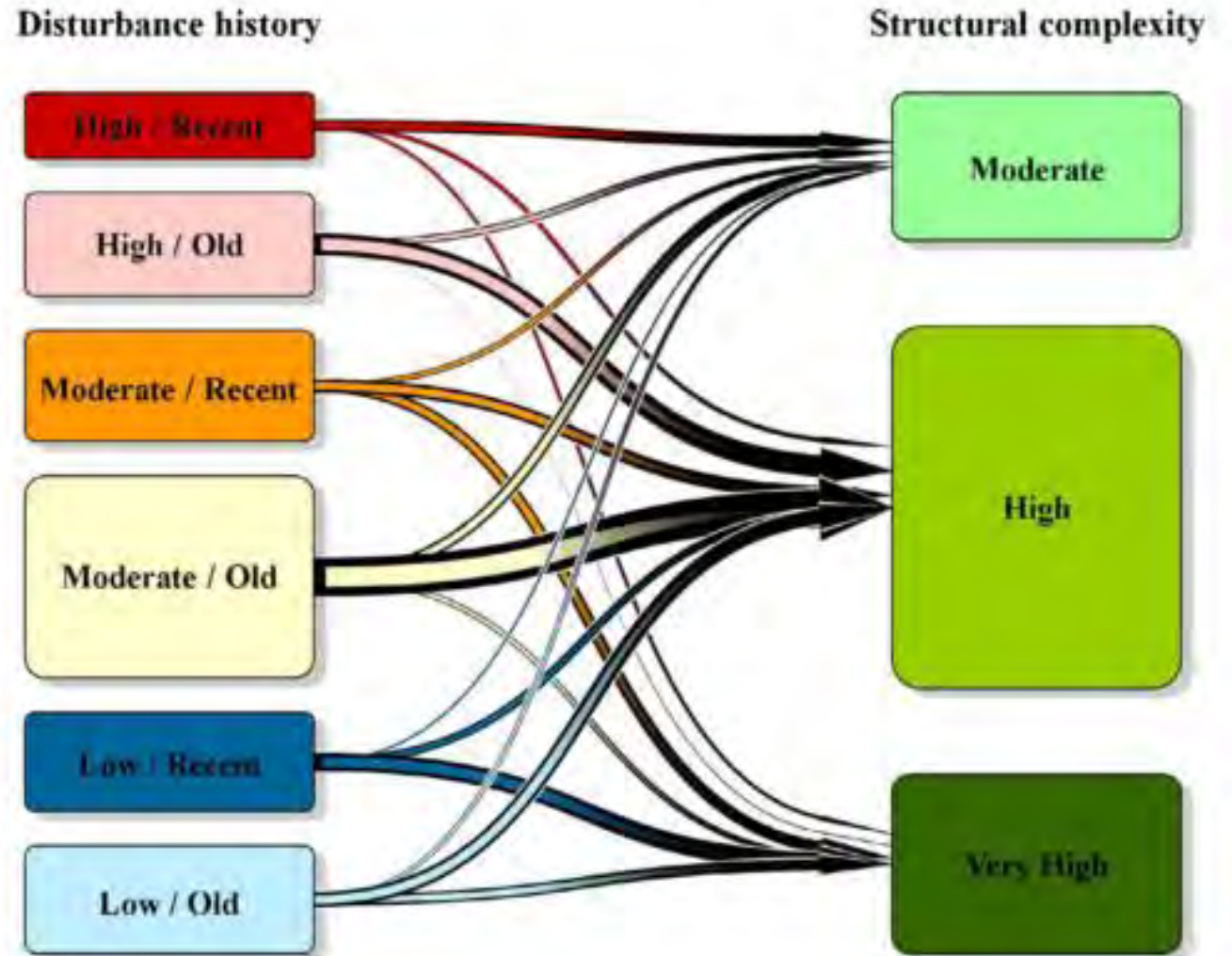


I. Introduction

Dynamique des perturbations naturelles :

- Souvent vus sous un prisme binaire de sévérité (faible/fort)
- Sous-estimation des sévérités intermédiaires

Hart et al. 2018

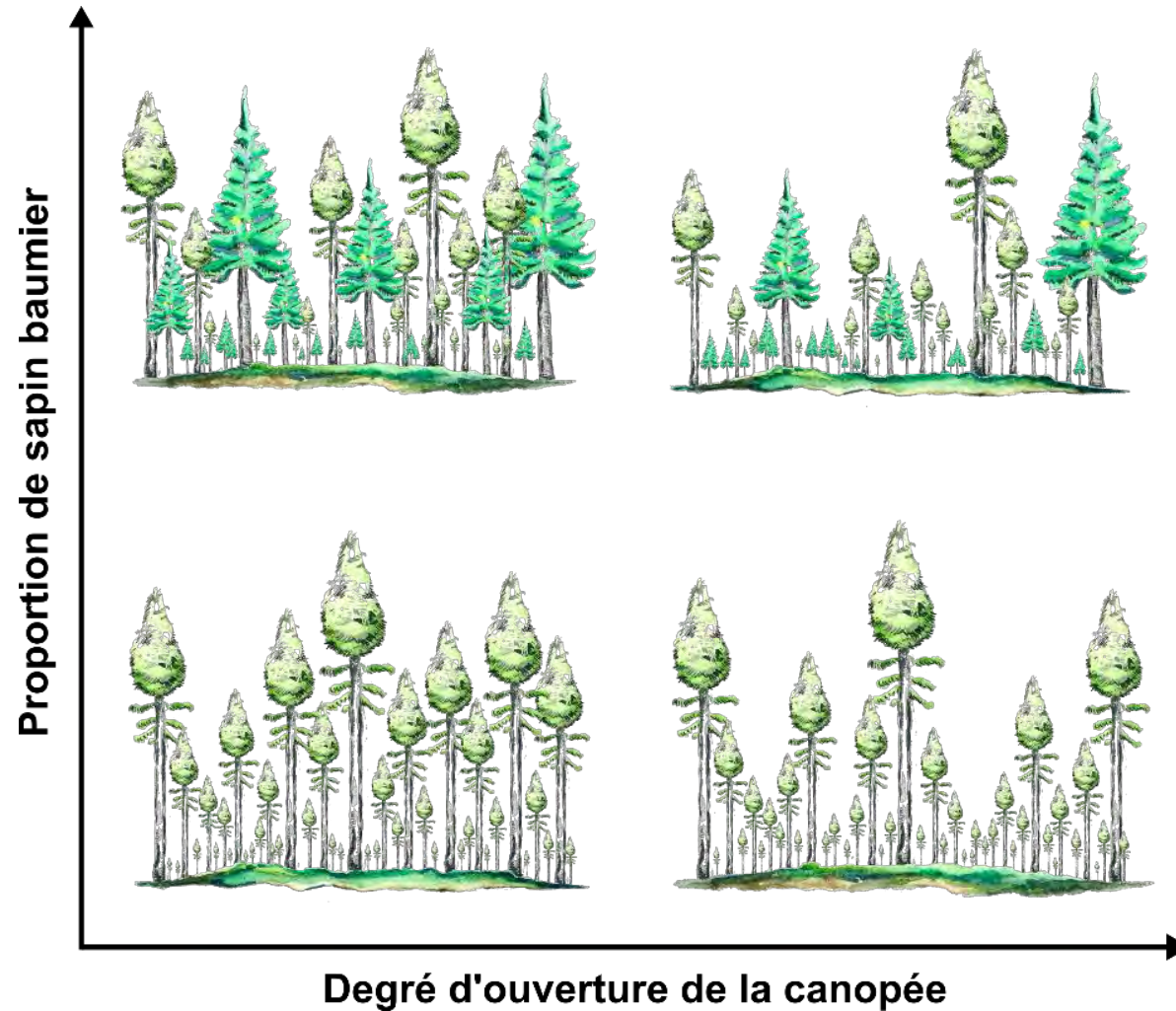


Meigs et al. 2017



I. Introduction

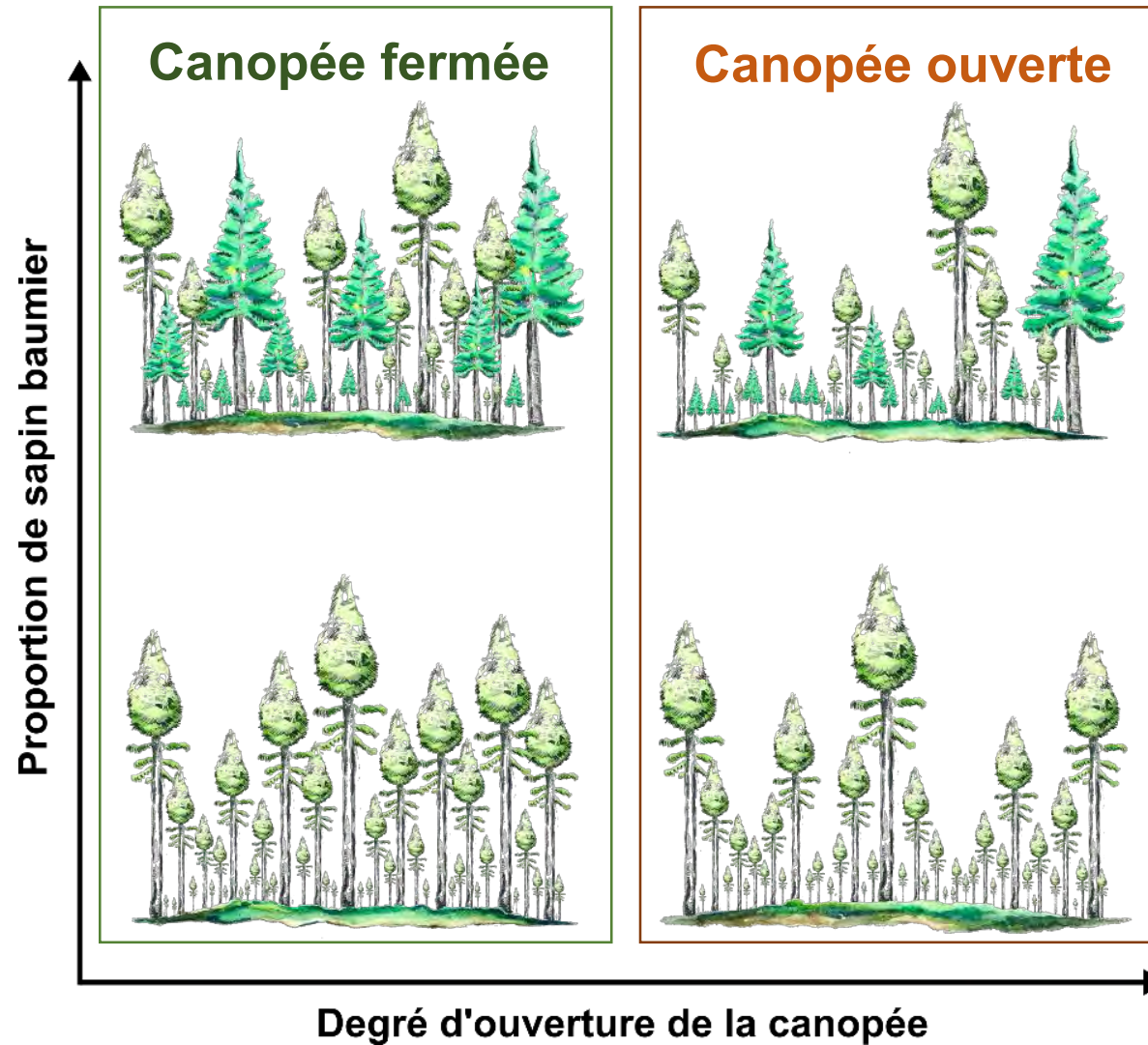
Quel gradient de sévérité des perturbations secondaires dans les vieilles forêts boréales?





I. Introduction

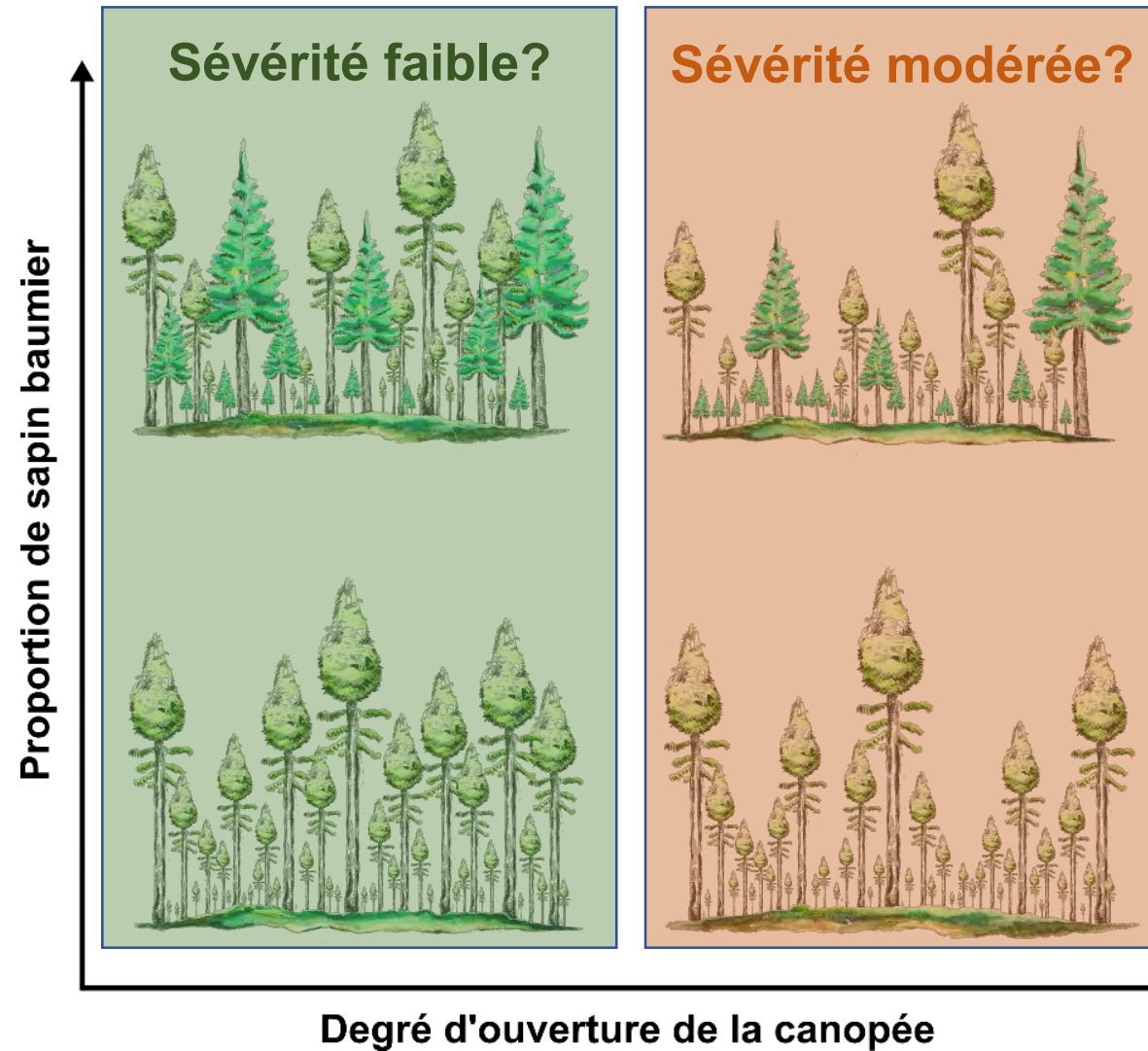
Quel gradient de sévérité des perturbations secondaires dans les vieilles forêts boréales?





I. Introduction

Quel gradient de sévérité des perturbations secondaires dans les vieilles forêts boréales?





I. Introduction

Objectifs et hypothèses

Objectif : perturbations naturelles secondaires de \neq sévérités?

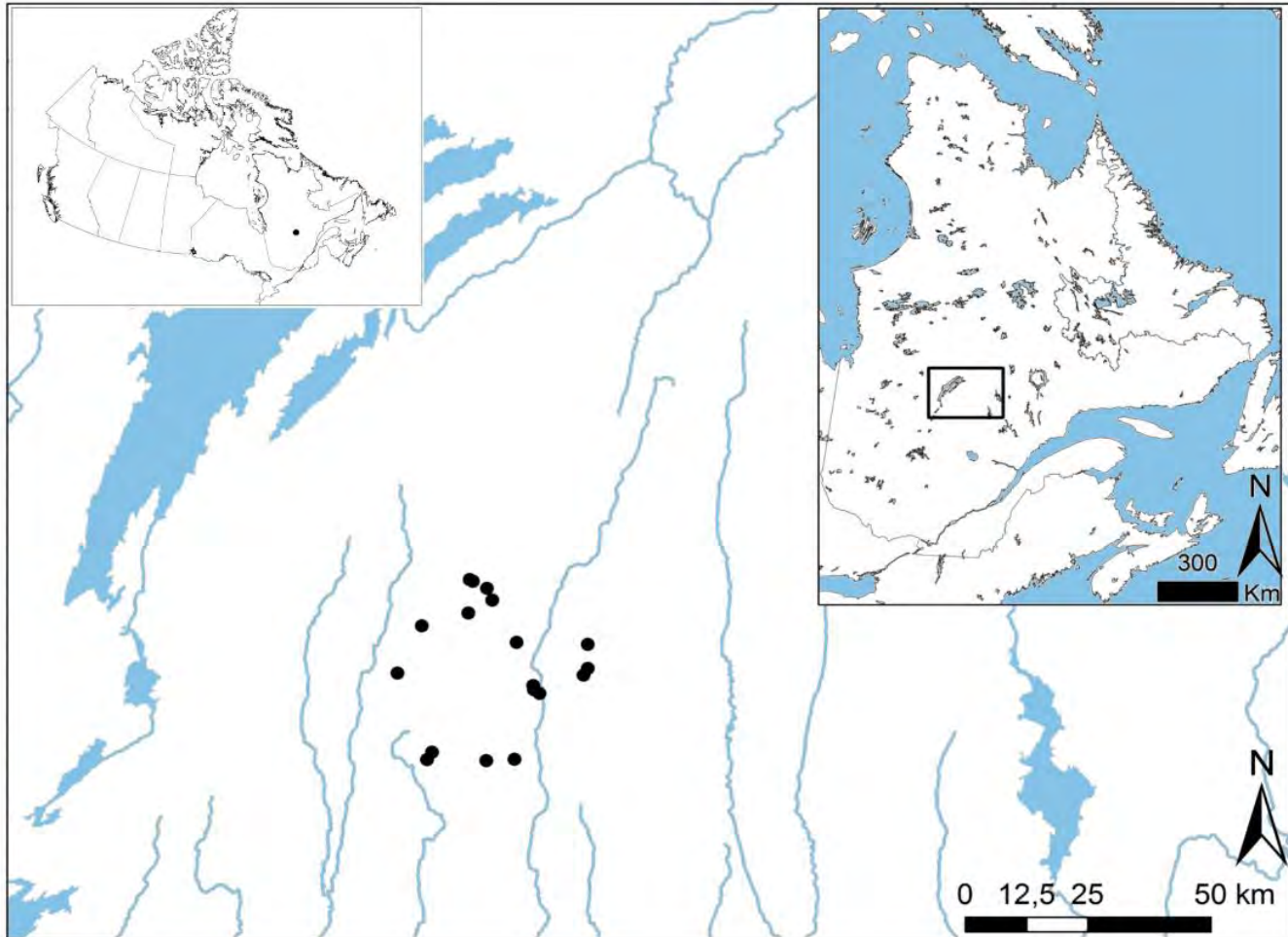
Hypothèse 1 : \neq patrons temporels?

Hypothèse 2 : \neq dynamiques des vieilles forêts?



II. Matériels et méthodes

Territoire d'étude



21 sites échantillonnés

- Représentatif de la diversité des stations
- 86 à plus de 300 ans depuis le dernier feu



II. Matériels et méthodes

Échantillonnage

- Placettes de 400 m²
- Inventaire des tiges marchandes et des gaules
- Récolte de rondelles de pied
- Mesure et interdatation des cernes de croissance

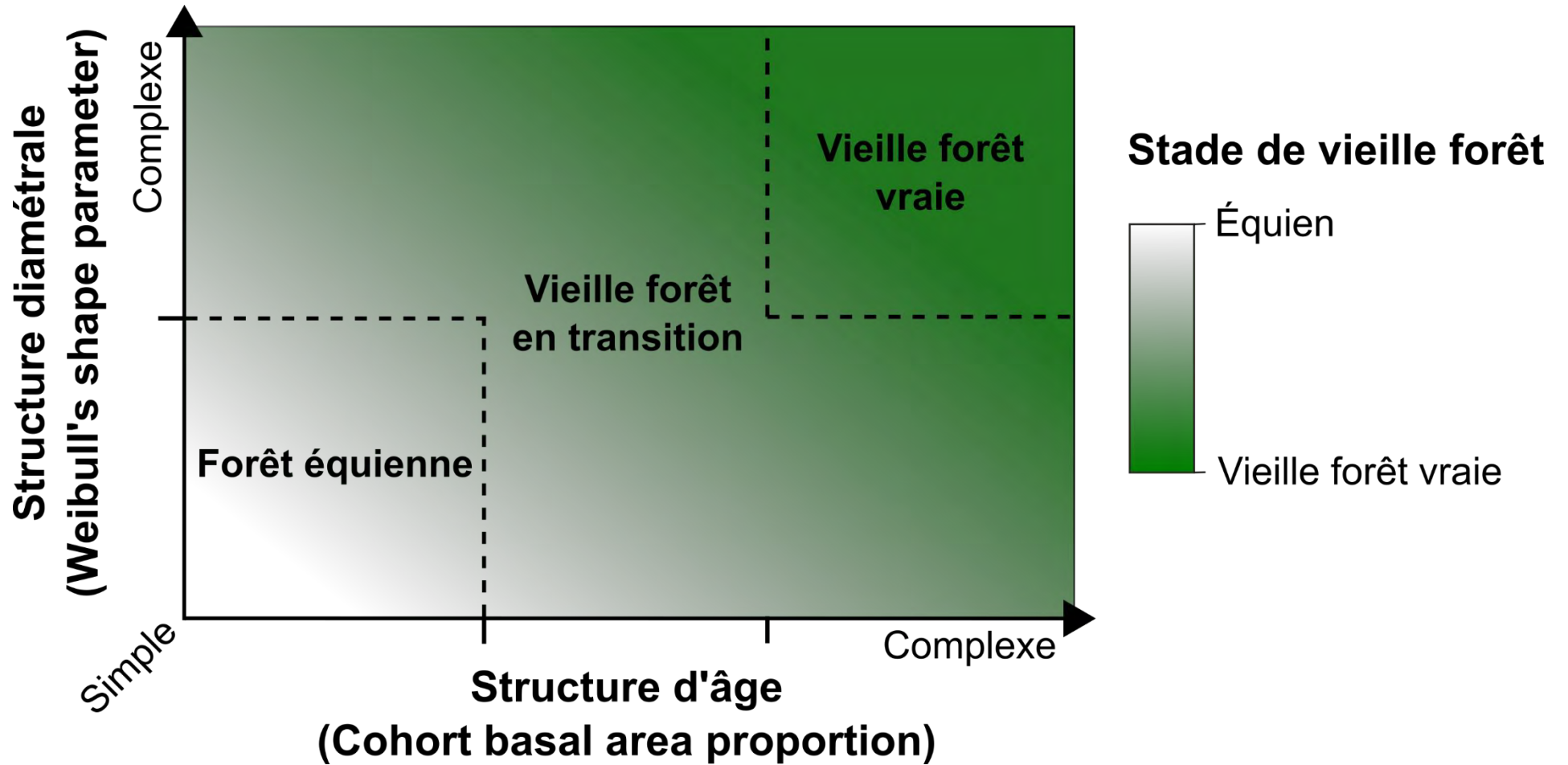




II. Matériels et méthodes

Définition du stade de vieille forêt

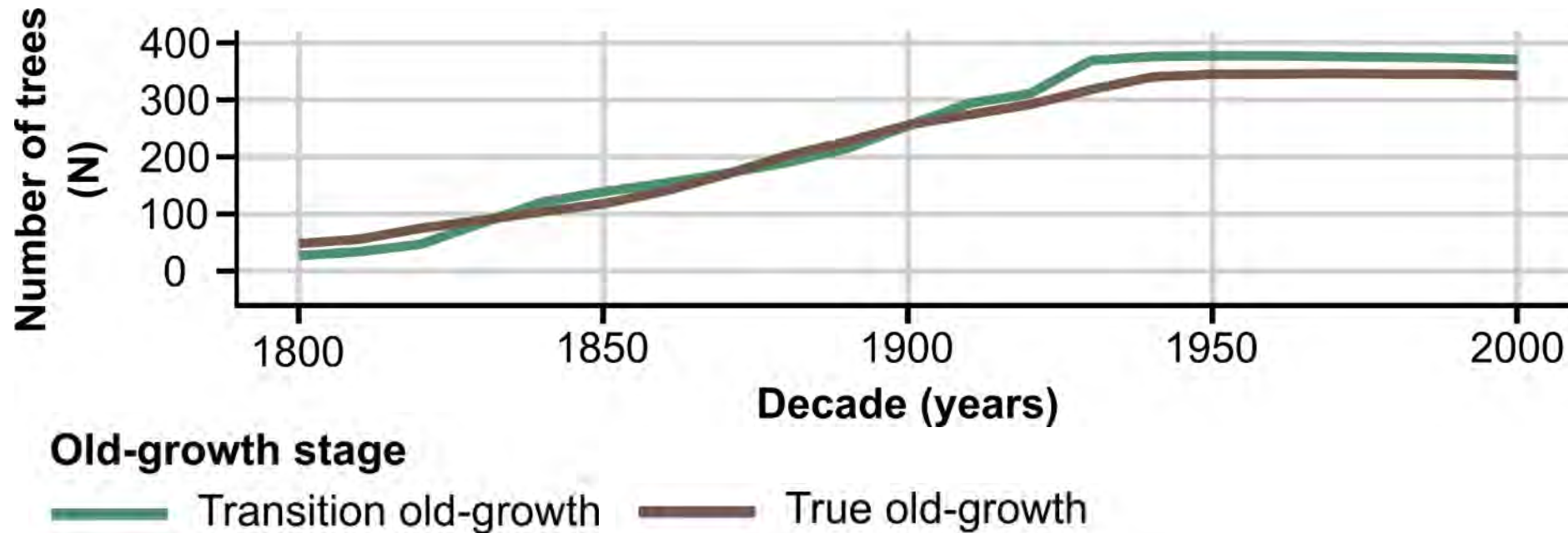
Seuils de Martin et al. (2018)





II. Matériels et méthodes

Caractéristiques des sites échantillonnés



- 10 vieilles forêts transitoires, 10 vieilles forêts vraies
- 1 forêt équienne (**retirée des analyses**)
- Chronologie de 775 arbres de 1710 à 2015



II. Matériels et méthodes

Analyses dendrochronologiques



Méthodologie d'identification des reprises de croissance abrupte de Nowacki and Abrams (1997) :

$$\%GC = \{(M_2 - M_1) / M_1\} \times 100$$

%GC: Pourcentage de changement de croissance

M1: largeur moyenne des cernes sur les 10 premières années

M2: largeur moyenne des cernes sur les 10 années suivantes

Seuils de reprise (Tremblay et al. 2011)

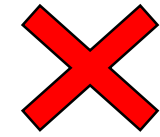
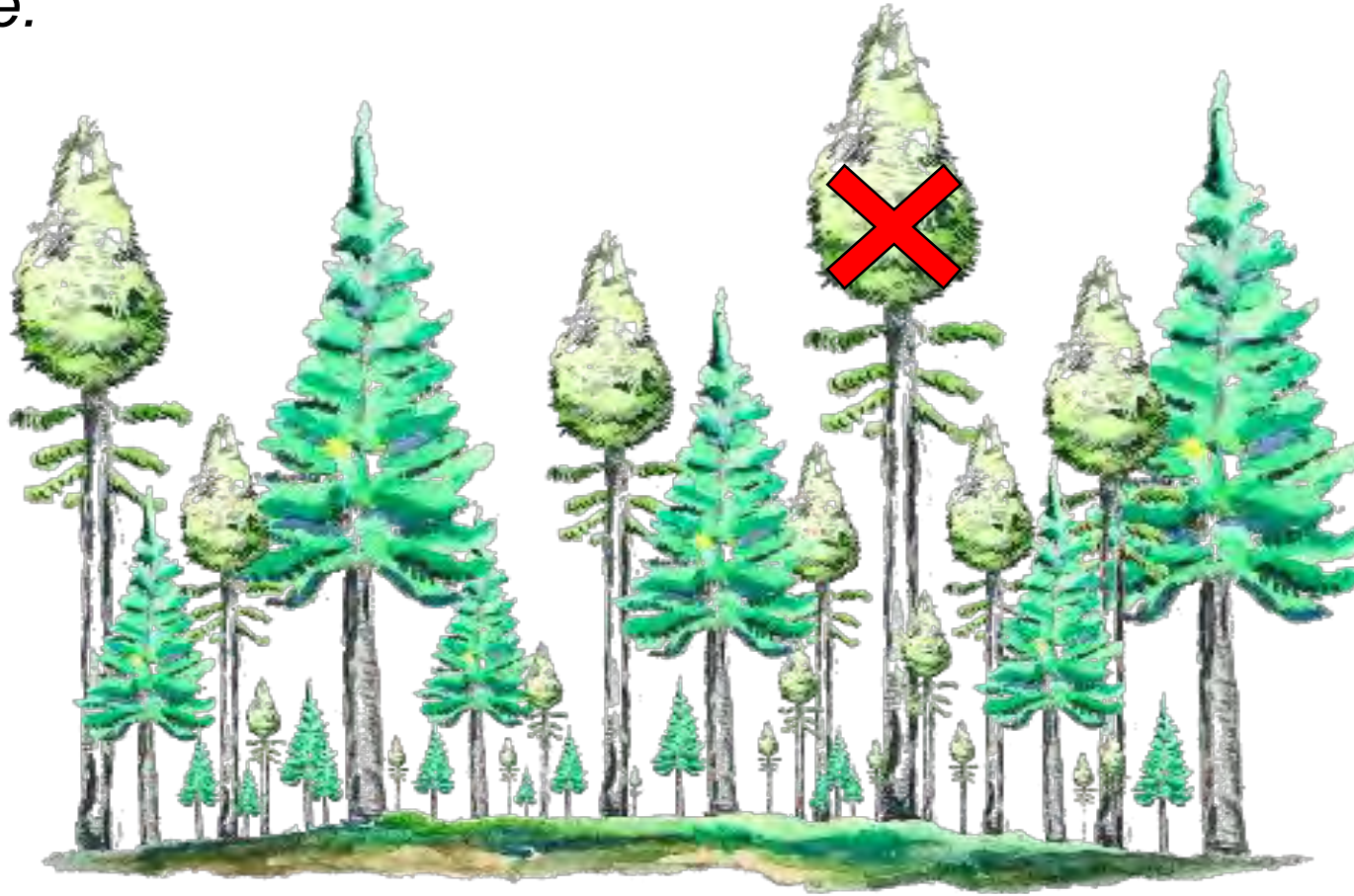
- Reprises majeures : $\%GC \geq 50\%$
- Reprises mineures : $50 > \%GC \geq \mathbf{25\%}$



II. Matériels et méthodes

Différenciation de la sévérité des perturbations

Faible sévérité:



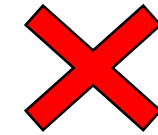
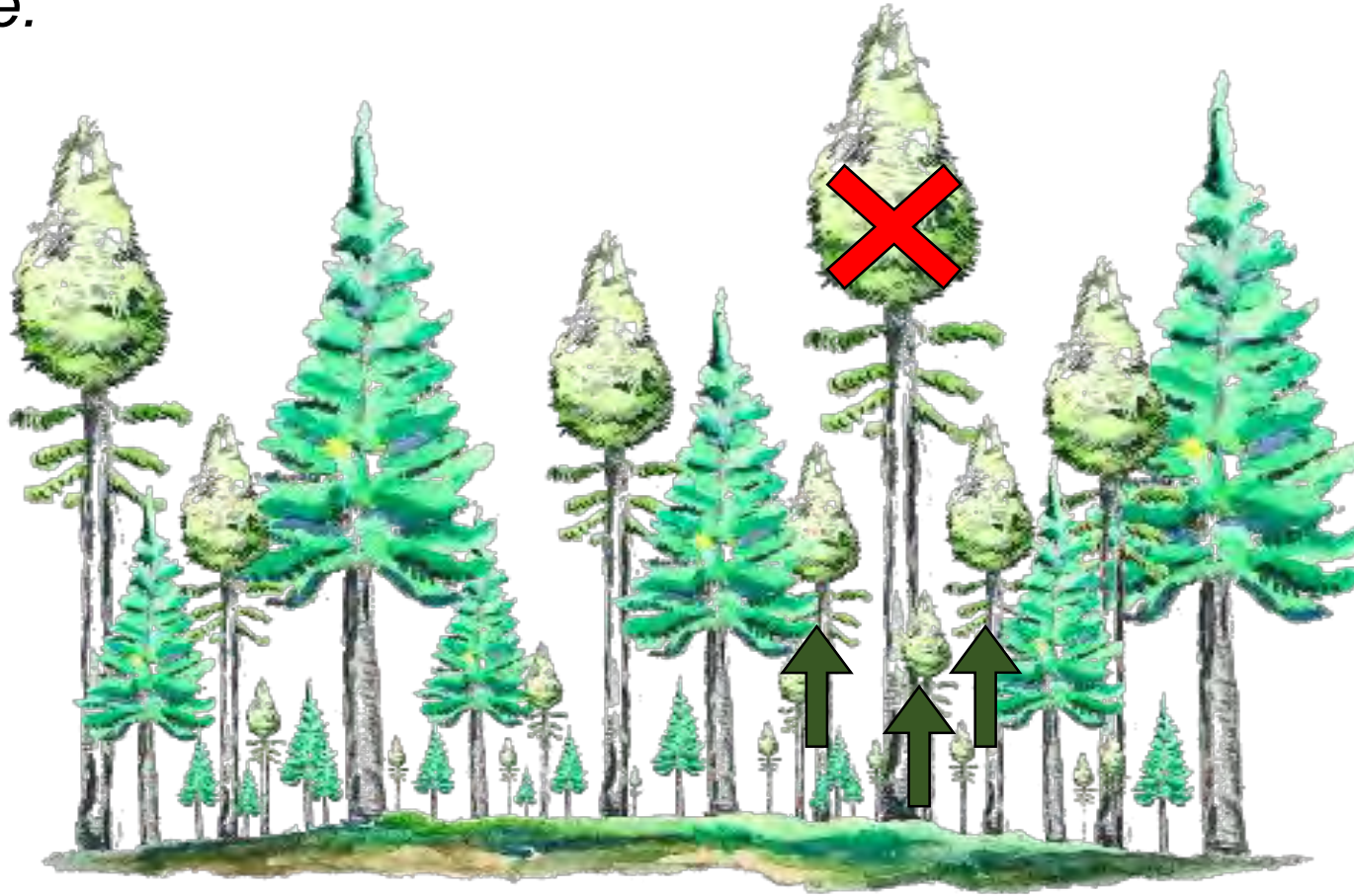
Mort



II. Matériels et méthodes

Différenciation de la sévérité des perturbations

Faible sévérité:



Mort



**Reprise de
croissance**

Reprises de croissance individuelle visibles

Pas de changement de la croissance à l'échelle de la placette



II. Matériels et méthodes

Différenciation de la sévérité des perturbations

Sévérité modérée:



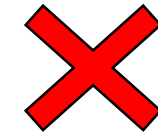
Mort



II. Matériels et méthodes

Différenciation de la sévérité des perturbations

Sévérité modérée:



Mort



**Reprise de
croissance**

Reprises de croissance individuelle visibles
Changement de croissance à l'échelle de la placette



II. Matériels et méthodes

Analyses statistiques

Hypothèse 1 : ≠ patrons temporels?

- Analyse de la distribution temporelle des reprises par ***loess smoothing***

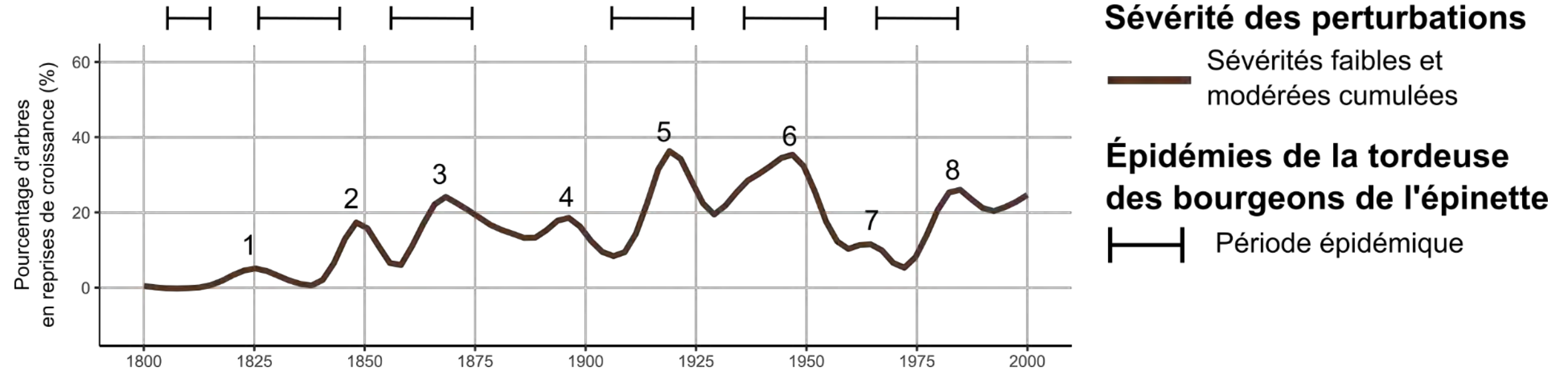
Hypothèse 2 : ≠ dynamiques des vieilles forêts?

- Comparaison des caractéristiques des arbres lors des reprises selon le type de perturbation par **régression logistique**
- Comparaison de la distribution des reprises selon le stade de vieille forêt par **analyse non-paramétrique de la variance de Kruskal-Wallis**



III. Résultats

Hypothèse 1 : ≠ patrons temporels?

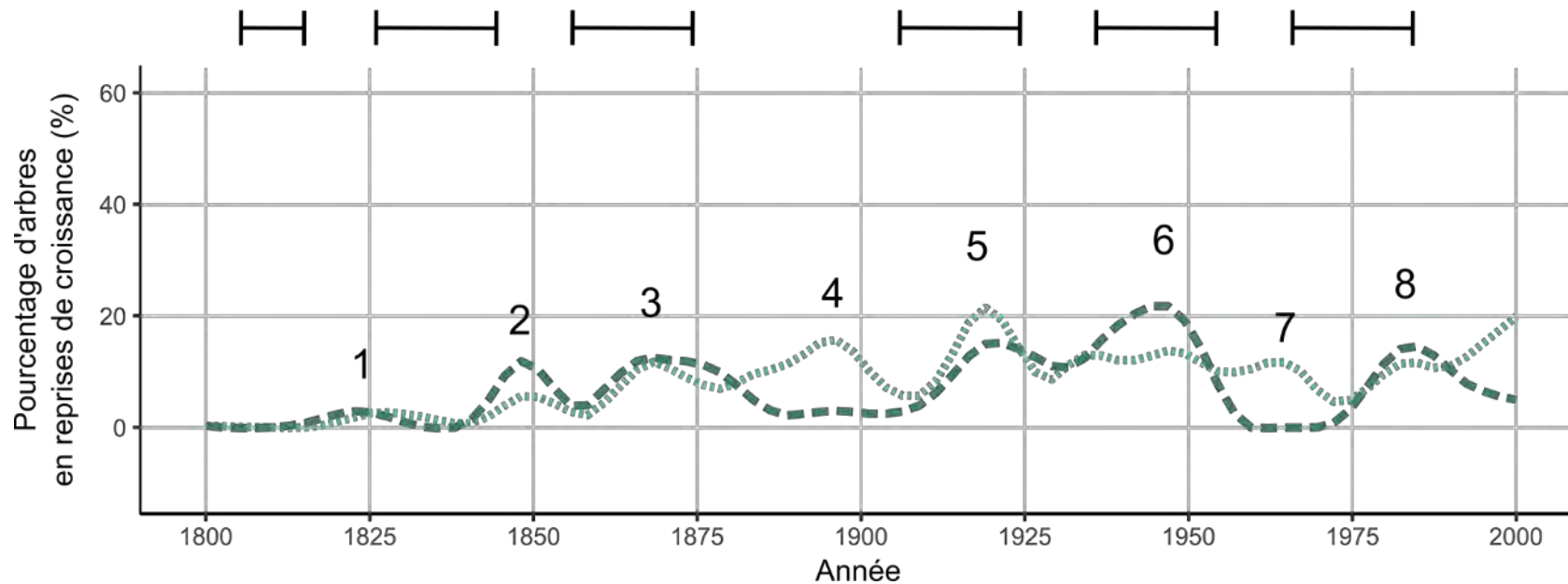


- Pics de reprises de croissance
- Correspondent souvent aux épidémies de tordeuse identifiées par Morin et Laprise (1990) et Krause (1997) dans la région



III. Résultats

Hypothèse 1 : ≠ patrons temporels?



Sévérité des perturbations

— Sévérité modérée

⋯ Sévérité faible

Épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette

— Période épidémique

- En général, même patron pour chaque type de sévérité
- Deux exceptions notables (pics 4 et 7)



III. Résultats

Hypothèse 2 : ≠ dynamiques des vieilles forêts?

Perturbations de sévérité modérée :

- Favorise des arbres **plus jeunes et plus petits**
- Plus de **reprises majeures** (*reprises mineures dominantes*)
- Plus de reprises de **sapin baumier** (*reprises d'épinette noire dominantes*)

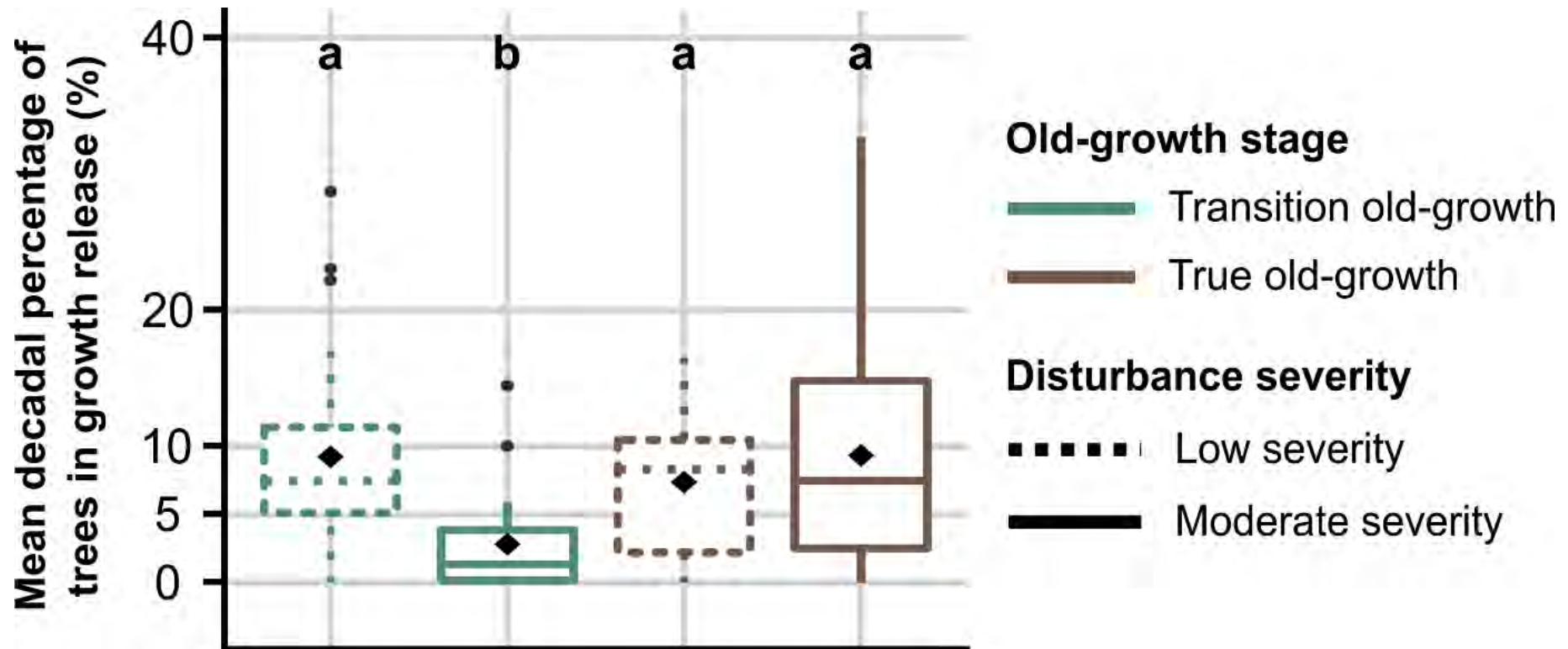


III. Résultats

Hypothèse 2 : ≠ dynamiques des vieilles forêts?

Perturbations de sévérité modérée :

- Surtout une composante des **vieilles forêts vraies**





IV. Discussion

Vieilles forêts vraies et perturbations de sévérité modérée

Vieilles forêts vraies

- Contiennent des arbres **plus vieux** et **plus de sapin baumier**
- Plus sensibles aux **chablis** et aux épidémies de **tordeuse**
- **Transition accélérée** par les perturbations modérées?

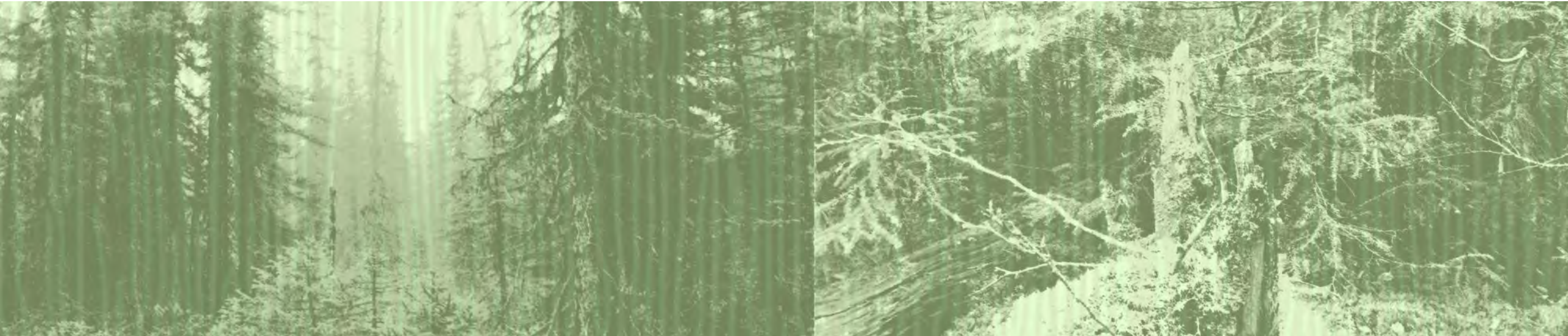




IV. Discussion

Facteurs de perturbations

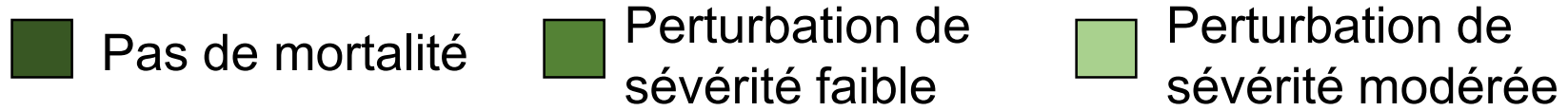
- Une même perturbation peut avoir une **sévérité différente** d'un peuplement à l'autre
- **Tordeuse des bourgeons de l'épinette** : principal agent





IV. Discussion

Moteur de la complexité structurelle

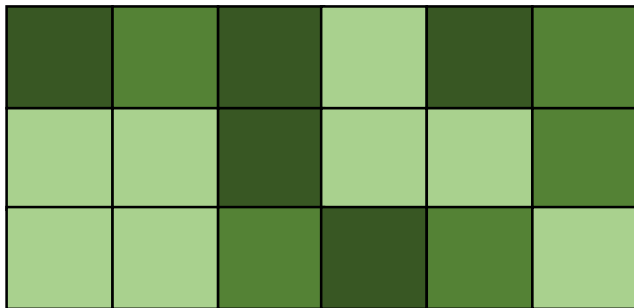


Perturbation 1



Matrice de vieilles forêts

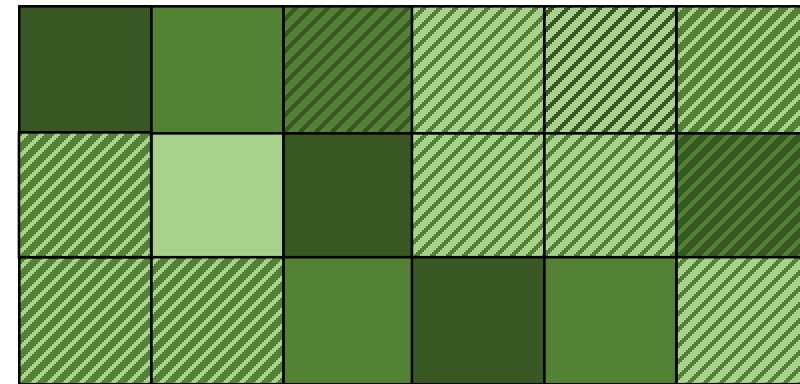
Perturbation 2



Matrice de vieilles forêts



Perturbation 1 + 2

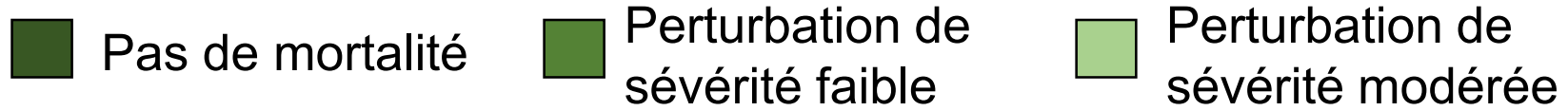


Matrice de vieilles forêts



IV. Discussion

Moteur de la complexité structurelle

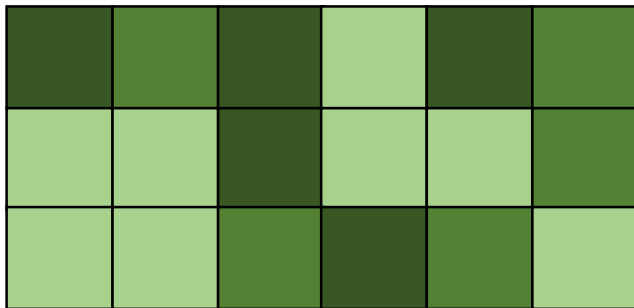


Perturbation 1



Matrice de vieilles forêts

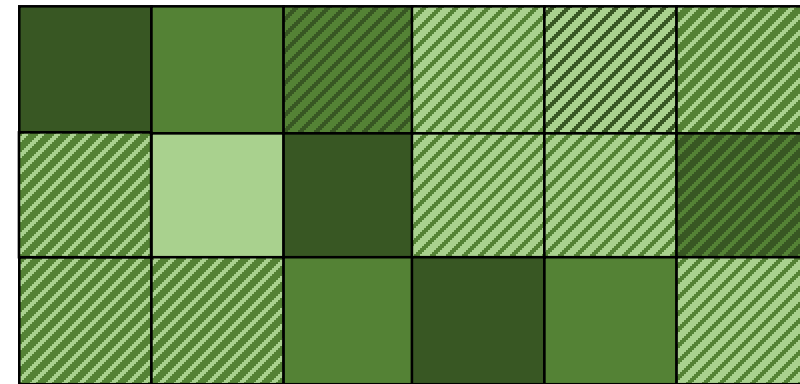
Perturbation 2



Matrice de vieilles forêts



Perturbation 1 + 2



Matrice de vieilles forêts

x?



V. Conclusion

- Dynamique de perturbation des vieilles forêts **complexe**
- Moteur de la **diversité structurelle**
- **Résilience** de ces peuplements





Remerciements

**Fonds de recherche
sur la nature
et les technologies**

Québec



**NSERC
CRSNG**

Chaire de recherche industrielle CRSNG sur la croissance de l'épinette noire et l'influence de la tordeuse des bourgeons de l'épinette sur la variabilité des paysages en zone boréale

Hubert Morin, Nicole Fenton, Marie-Josée Tremblay, Audrey Bédard, Alison Gagnon, Jean-Guy Girard, Émilie Chouinard, Miguel Montoro Girona, Anne-Élizabeth Harvey, Aurélie Cuvelier, Évelyn Beliën, Yan Boucher, Pierre Grondin



Symphonies boréales



1 AU 3 MAI

SYMPHONIES

BORÉALES



Quand les vieilles
forêts nordiques
nous chantent
leur propre histoire



Avec l'aide financière du Décanat de la Recherche
et de la Création de l'UQAC, par le biais du PSDr.