

Que se passe-t-il avec les semis durant une épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette ?

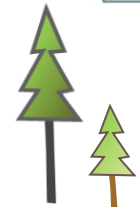
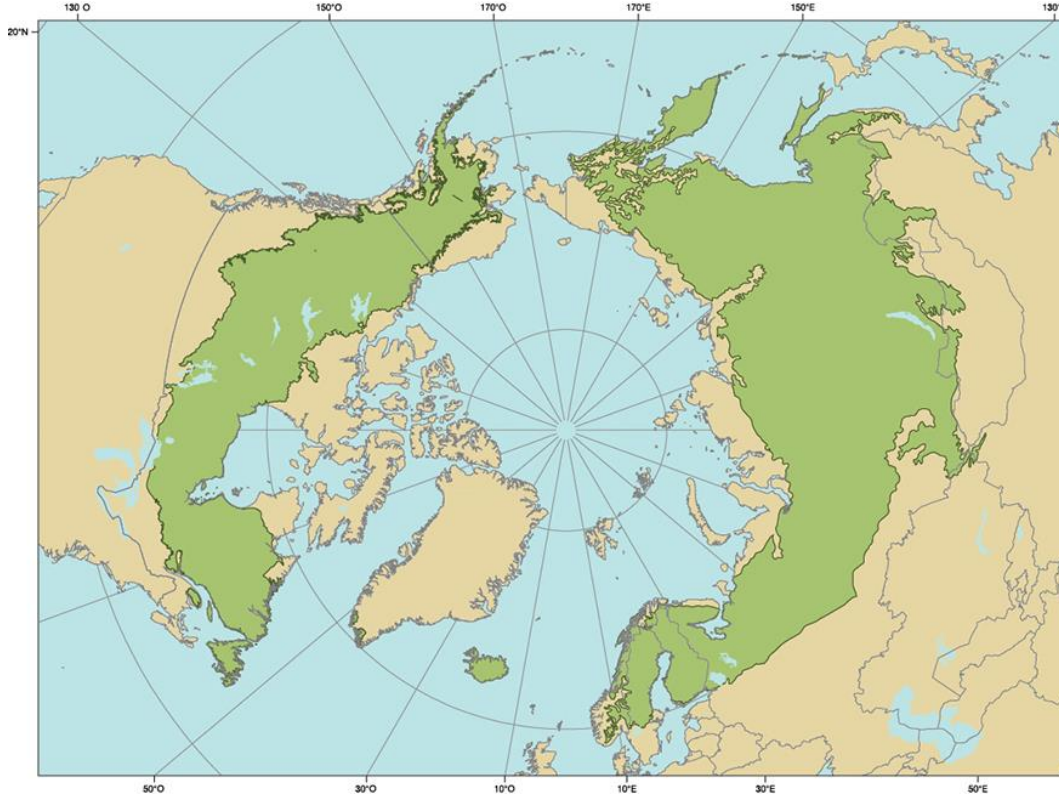


Par : Janie Lavoie

Directeur : Hubert Morin (UQAC)

Codirecteur : Miguel Montoro Girona (UQAT)

Forêt boréale



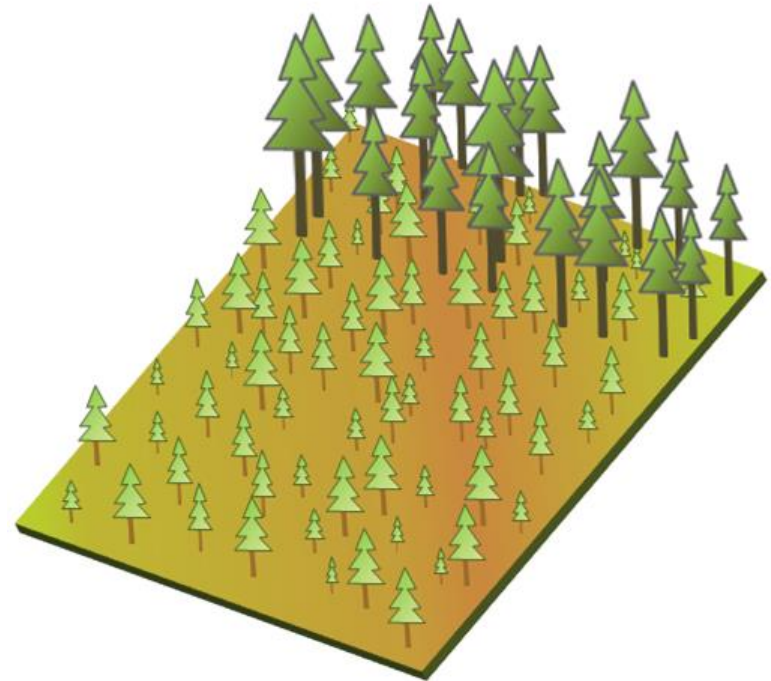
Forêt boréale

- Régénération naturelle
 - Élément crucial
- Modifications des paysages forestiers :
 - Perturbations anthropiques :
Exploitation forestière
 - Perturbations naturelles : Épidémie d'insectes



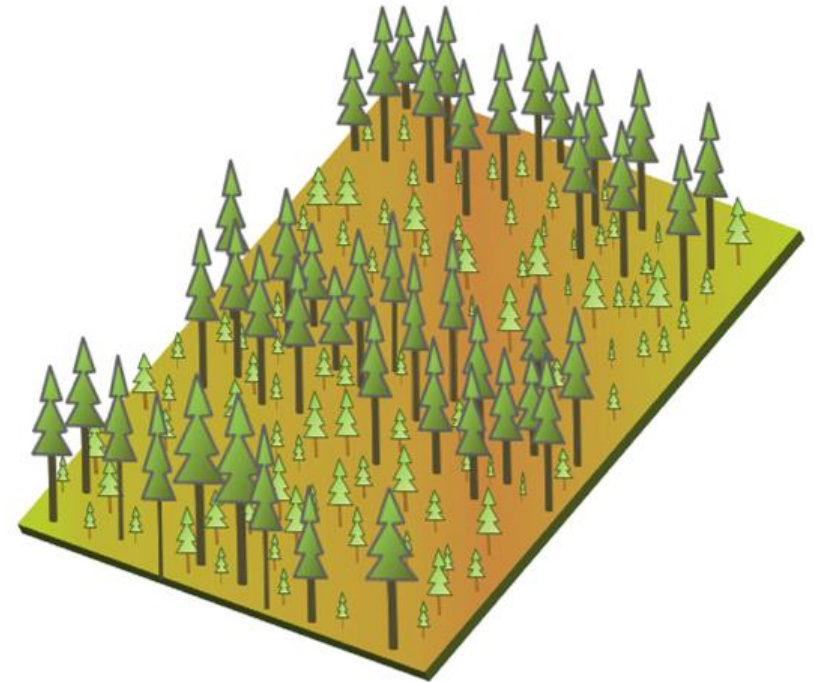
Perturbations anthropiques

- Coupes forestières
 - De 1990 à 2016 : 7 millions d'hectares de forêt
 - Plus de 78 % en coupe totale
- Coupe totale = CPRS
 - Coupe avec protection de la régénération et des sols



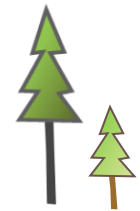
Perturbations anthropiques

- Objectifs de l'aménagement forestier écosystémique
 - « Promouvoir la résistance, la résilience et l'intégrité des écosystèmes via l'utilisation de traitements sylvicoles durables qui réduisent les différences entre les peuplements naturels et aménagés »¹
- Pour atteindre l'objectif :
 - Coupe partielle



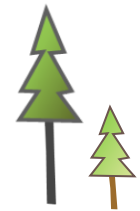
¹ Gauthier et al 2008

Tordeuse des bourgeons de l'épinette



Épidémie

- Cyclique
- Fréquence
 - 30 à 40 ans¹
- Durée
 - 5 - 10 ans¹



¹ Morin et al 2008

Intensité de défoliation

- Espèces
 - Sapin baumier (*Abies balsamea*)
 - Épinette blanche (*Picea glauca*)
 - Épinette noire (*Picea mariana*)
- Composition des peuplements
 - Plus d'arbres hôtes = plus de défoliation
- Stade de développement
 - Composition chimique
 - Arbres matures plus défoliés que les semis
 - Beaucoup de connaissances sur les impacts de la TBE sur les arbres matures



Intensité de défoliation

- Hauteur
- Densité du peuplement
- Localisation du semis



Accessibilité des ressources
+
Effet protecteur

Comment ?



Effet protecteur

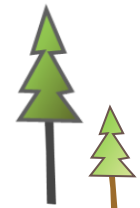
- Deux patrons de déplacements des larves :
 - Déplacements verticaux
 - Hauteur des arbres
 - Déplacements horizontaux
 - Densité des peuplements
 - Distance du semis et de la forêt mature
- Accessibilité
 - Densité des peuplements
 - Distance du semis et de la forêt mature



Contexte unique

- Exploitations forestières
 - Beaucoup de peuplement au stade de régénération
 - Le type de coupe a effet différent sur la méthode de régénération
- Épidémie en cours
 - Ajouter des connaissances sur la susceptibilité et vulnérabilité de la régénération

- Opportunité d'étudier deux éléments majeurs dans la croissance de la régénération



Objectifs et hypothèses

Évaluer la défoliation des semis selon :

1. Composition des peuplements

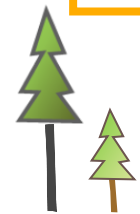


1. Les semis des peuplements **purs d'épinettes** seront **moins** défoliés

2. Coupes forestières



2. Les semis seront **plus** défoliés après la **coupe totale**



Objectifs et hypothèses secondaires

Évaluer la défoliation des semis selon :

3. Espèce



3. Les **sapins** seront **plus** défoliés

4. Hauteur



4. Plus la **hauteur** des semis **augmente**, **plus** les semis seront défoliés

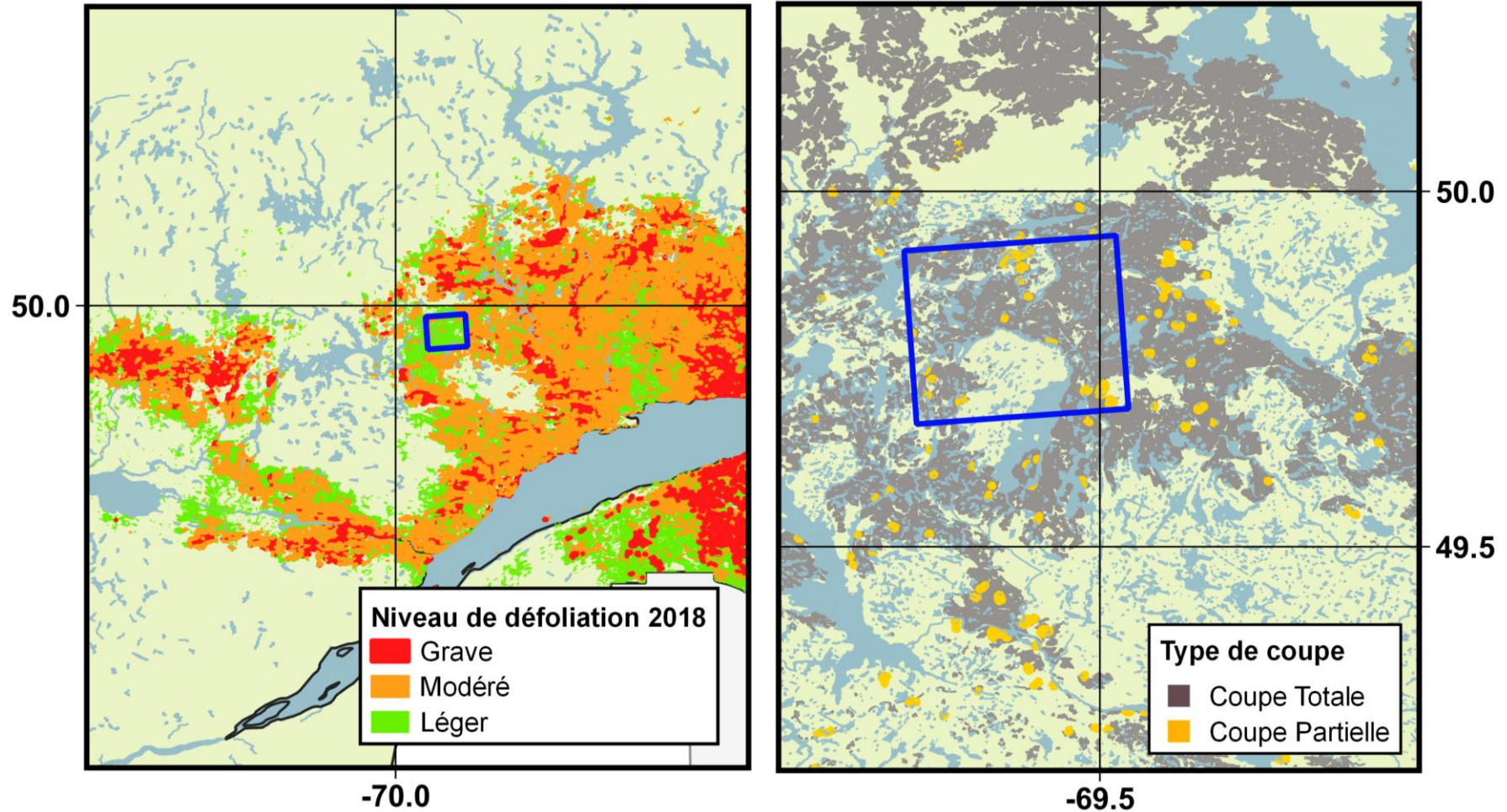
5. Localisation des semis dans le peuplement



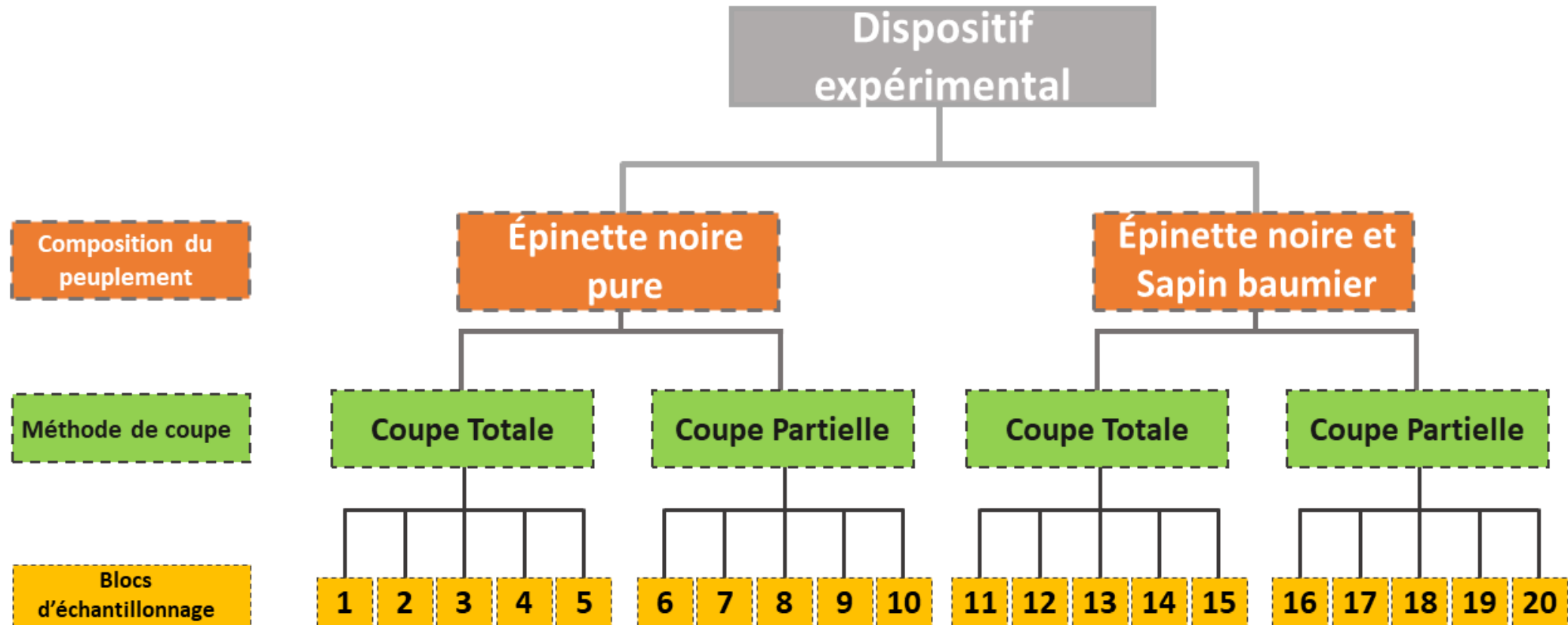
5a. Coupe totale: Plus la **distance** entre le semis et la forêt mature est **grande**, **plus** le semis sera défolié

5b. Coupe partielle: Les semis dans le **sentier** seront **plus** défoliés

Aire d'étude

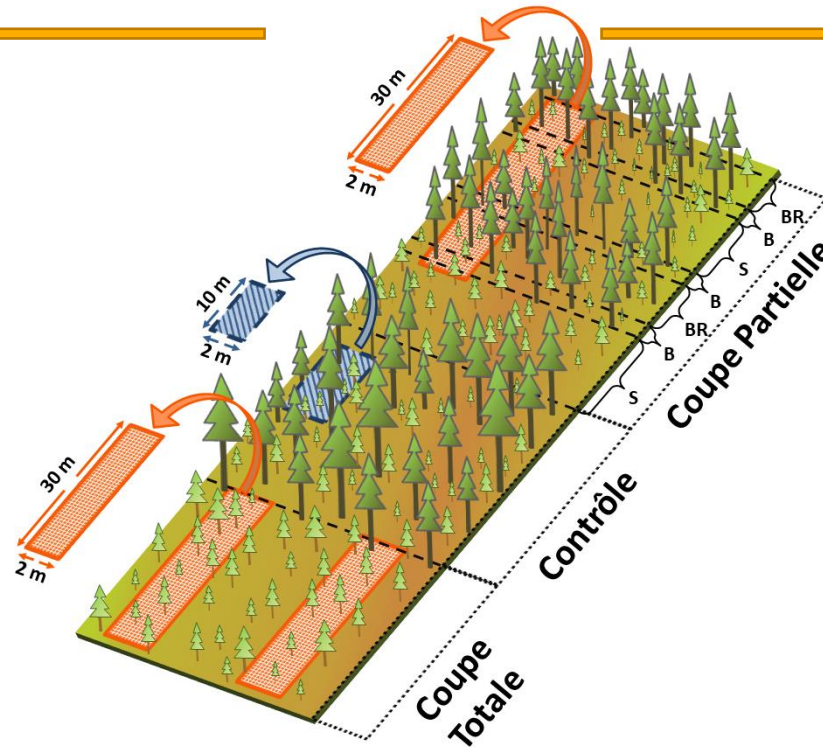


Dispositif expérimental



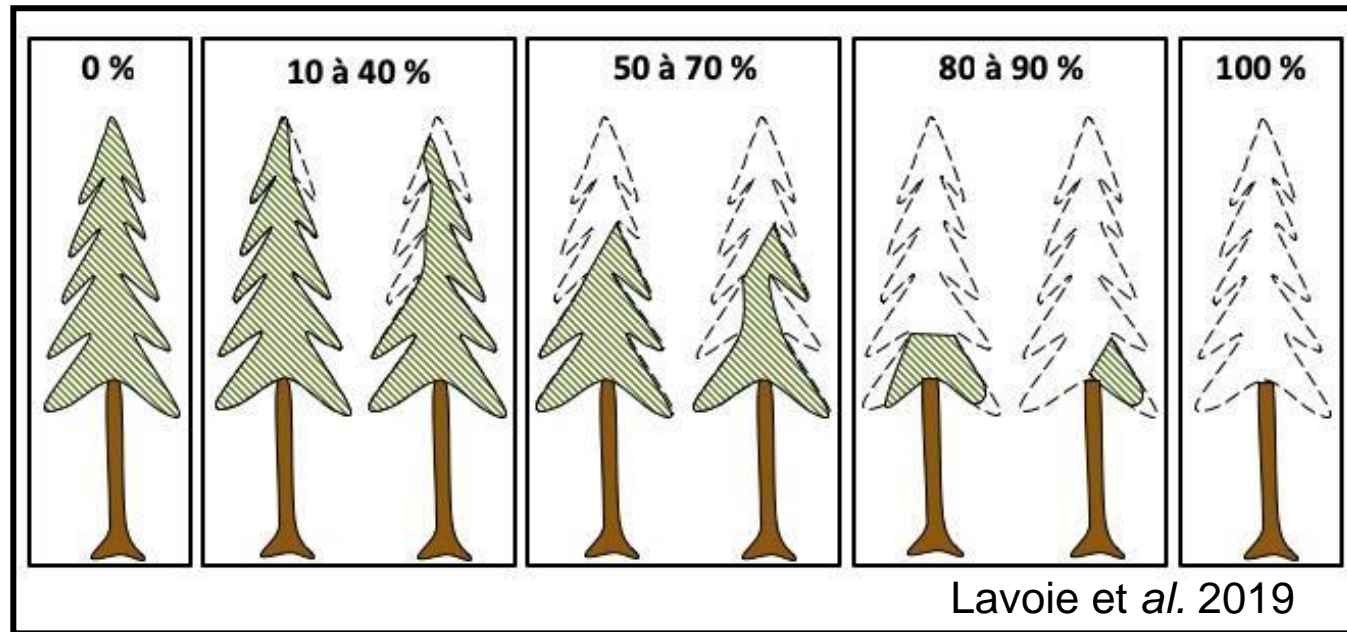
Plan d'échantillonnage

- Pour chaque semis :
 - Composition du peuplements
 - Type de coupe
 - Espèce
 - Hauteur
 - Position ou distance
 - Défoliation globale



Arbres matures

- Défoliation globale



Introduction

Objectifs/hypothèses

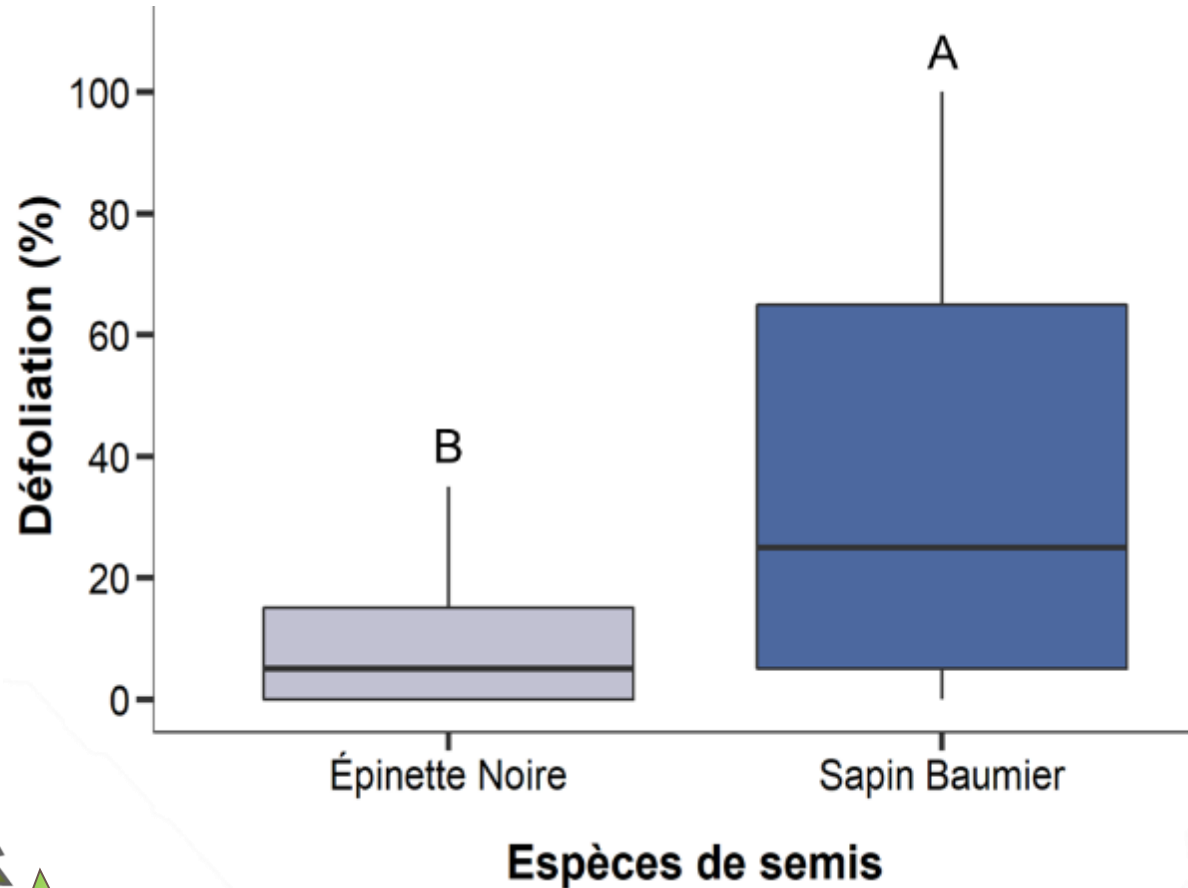
Méthodologie

Résultats/Discussion

Qu'est-ce qui influence l'intensité de défoliation?

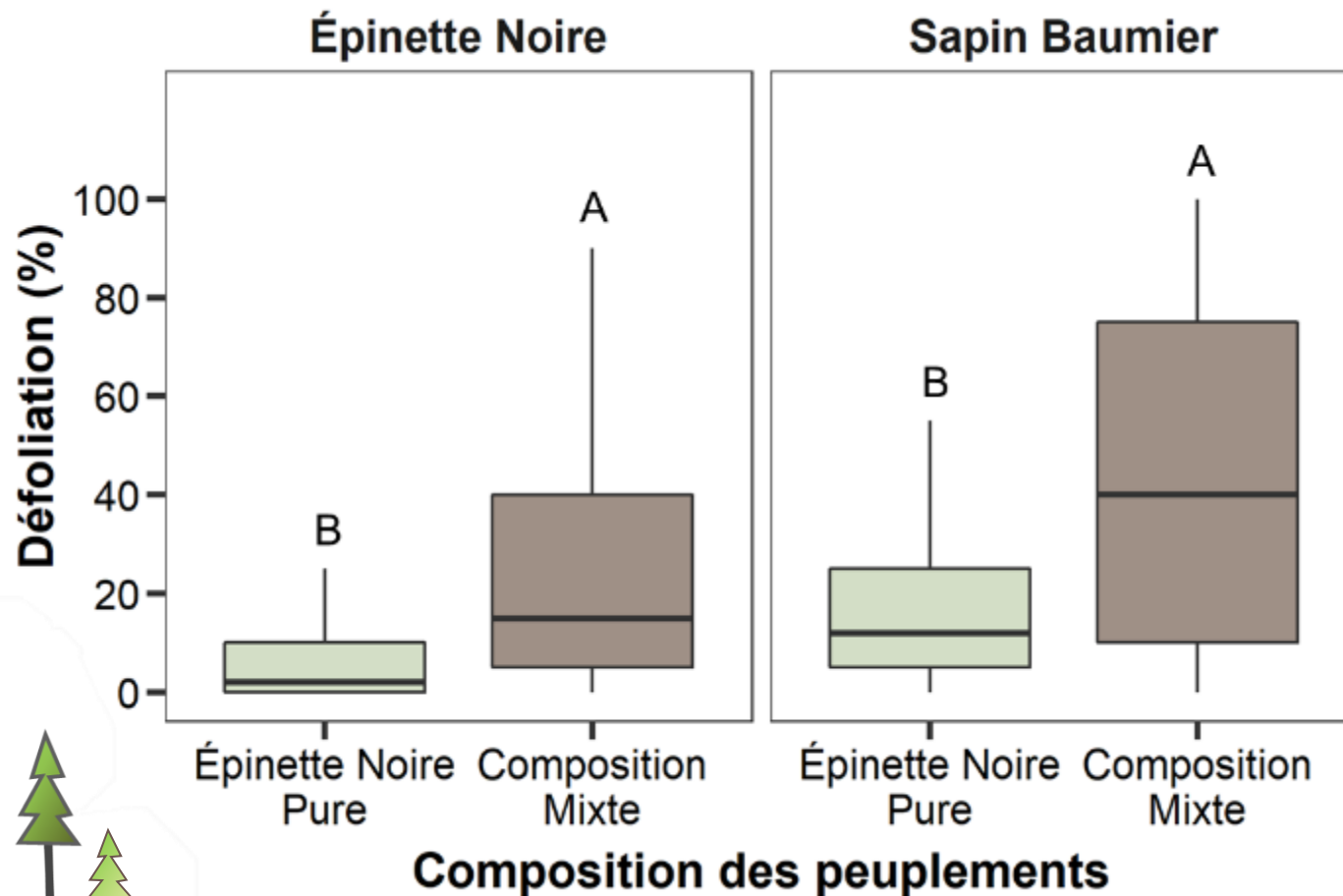


Influence de l'espèce



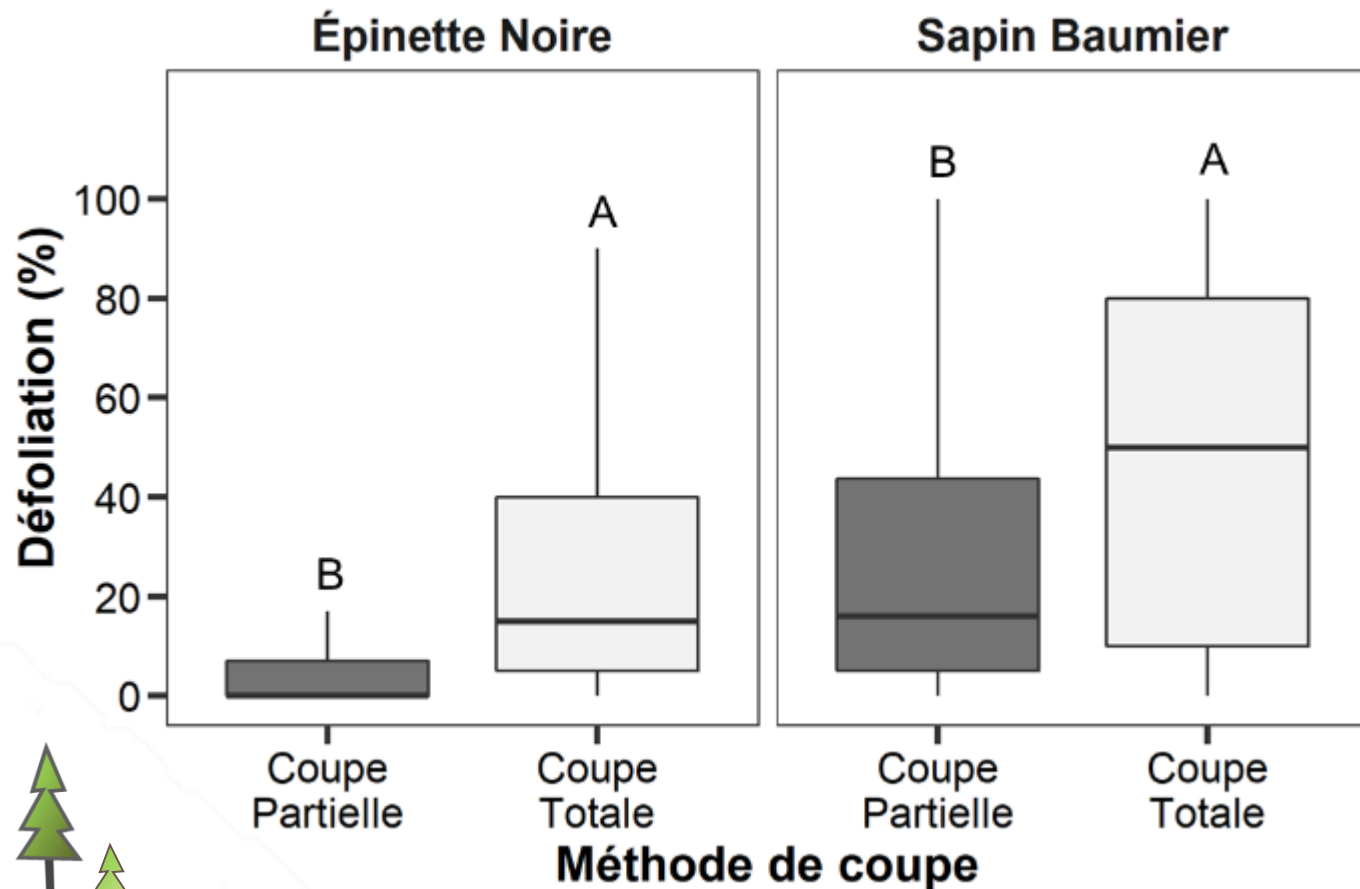
- Semis de sapin plus défoliés
 - Synchronisme phénologique
- Les espèces ont été séparées pour les analyses

Influence de la composition du peuplement



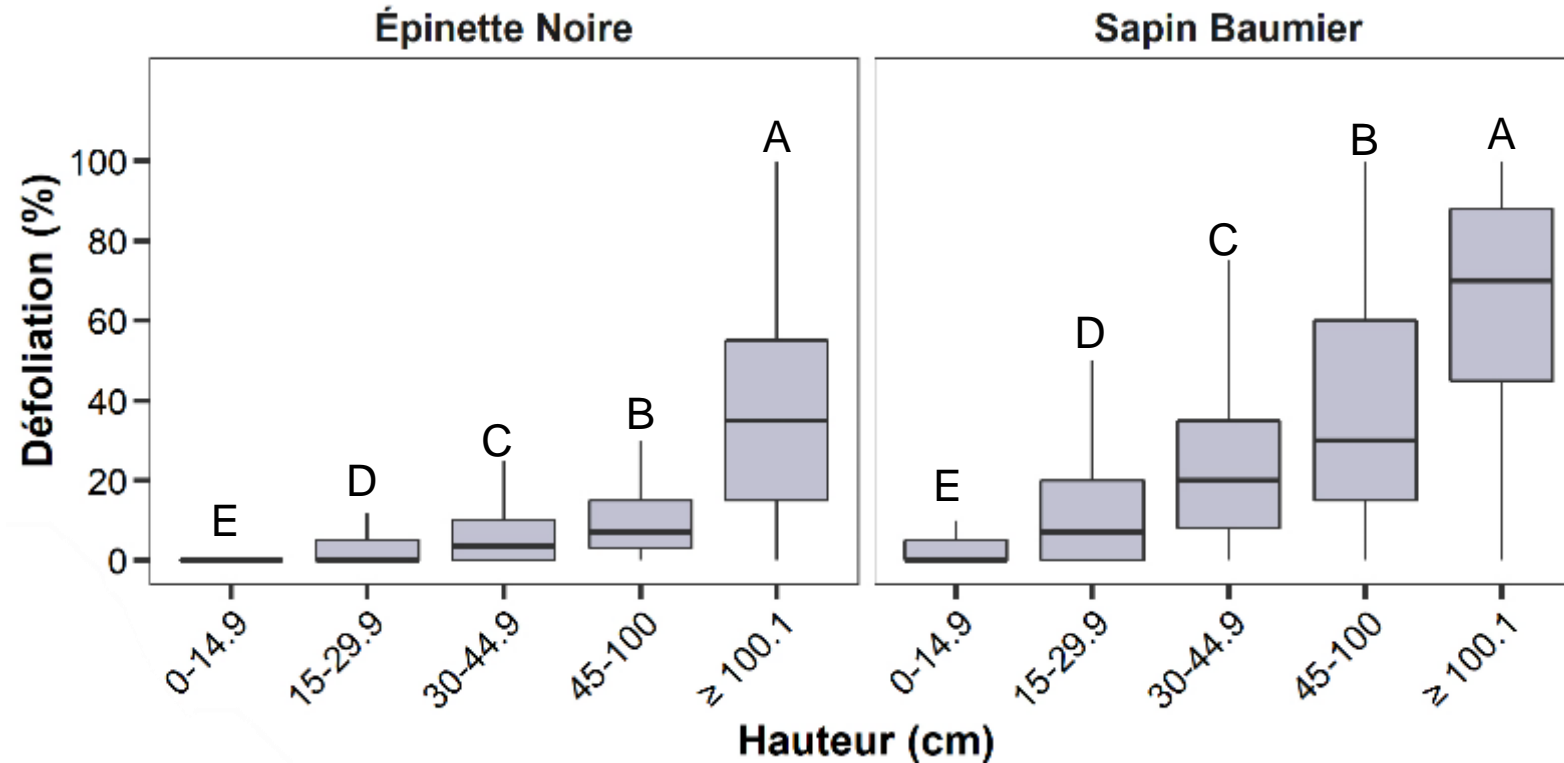
- Composition mixte : les semis sont plus défoliés
 - Plus de semis de sapins baumiers
 - Plus de larves

Influence de la méthode de coupe



- Coupe totale : les semis sont plus défoliés
 - Moins de protection
 - Plus exposés
- Processus de régénération diffère selon la coupe
 - Coupe totale : Marcottage
 - Coupe partielle : issue de graine

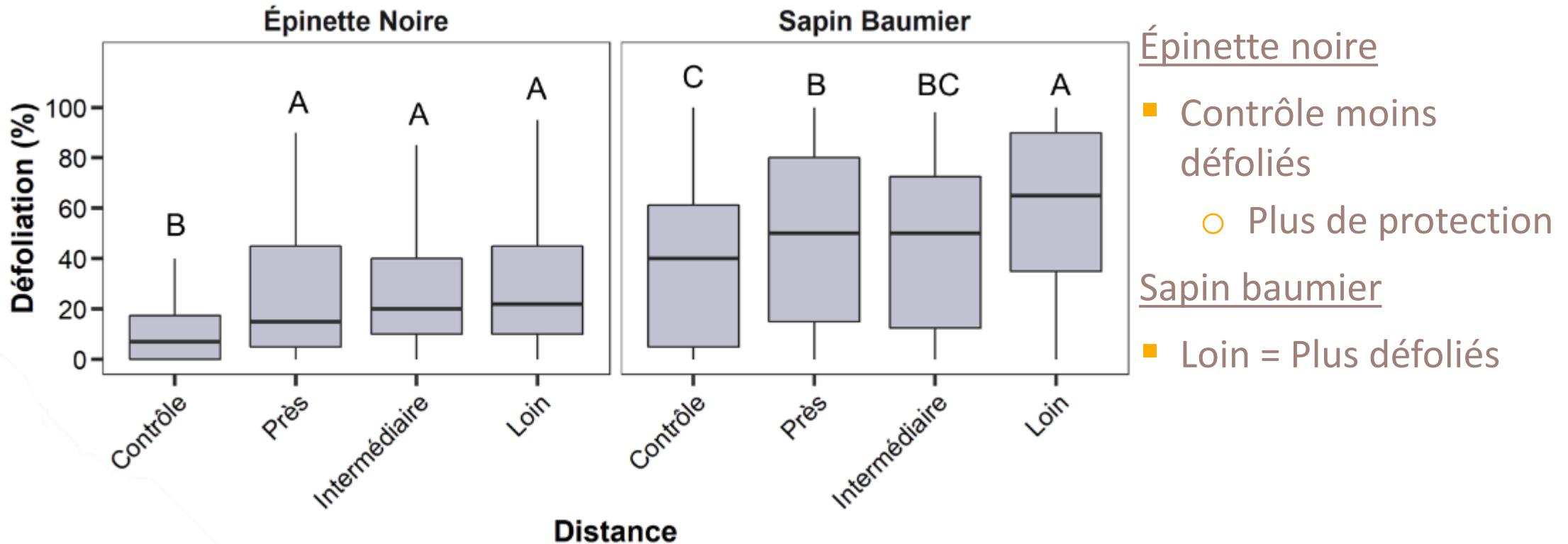
Influence de la hauteur



- Semis plus grands sont plus défoliés



Influence de la distance : Coupe Totale

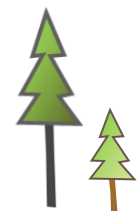


Épinette noire

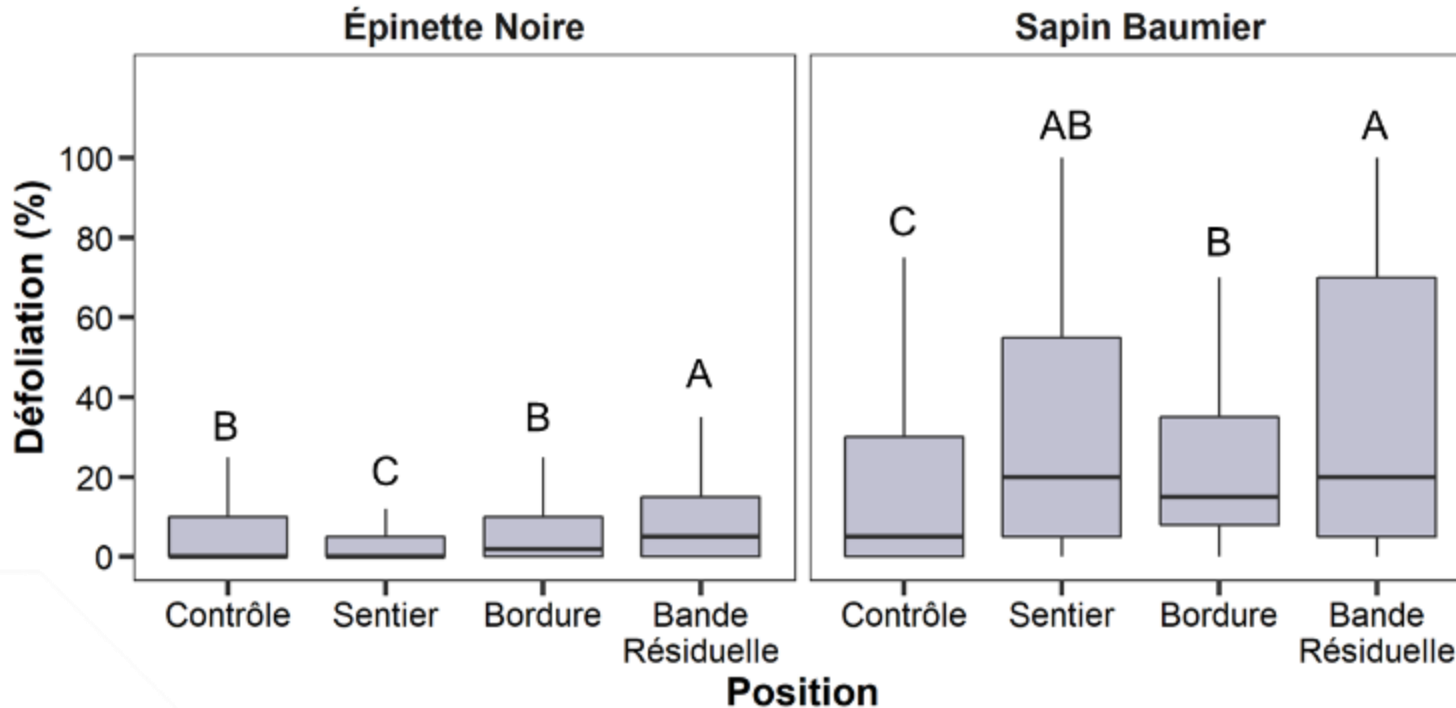
- Contrôle moins défoliés
- Plus de protection

Sapin baumier

- Loin = Plus défoliés



Influence de la position : Coupe Partielle

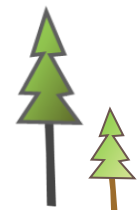


Épinette noire

- Bande résiduelle (BR): les semis sont plus défoliés
 - Larves tombent en BR
- Sentier: les semis sont moins défoliés
 - Effet protecteur

Sapin baumier

- Contrôle: les semis sont moins défoliés
 - Effet protecteur



Retour sur les Objectifs et les Hypothèse

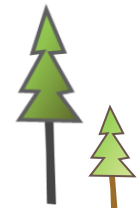
Évaluer la défoliation des semis selon :

1. Composition des peuplements ✓ 1. Les semis en peuplement **purs d'épinettes** seront **moins** défoliés
2. Types de coupe ✓ 2. Les semis en **coupe totale** seront **plus** défoliés
3. Espèces ✓ 3. Les semis de **sapins baumiers** seront **plus** défoliés
4. Hauteur ✓ 4. Plus la **hauteur** des semis **augmente**, **plus** les semis seront défoliés
5. Localisation ✗ 5a. Coupe totale: Plus la distance entre le semis et la forêt mature est grande, plus le semis sera défolié
✗ 5b. Coupe partielle: Les semis dans le sentier seront plus défoliés



Conclusion

- La régénération est un processus crucial pour le renouvellement des forêts
- Importance de l'interaction entre la TBE et le type de coupe dans la défoliation des semis
- Sélection appropriée du type de coupe en considérant :
 - La composition du peuplement
 - La sévérité de défoliation
- L'utilisation de coupe partielle est une solution appropriée



Remerciements

- Mon directeur : Hubert Morin
- Mon codirecteur : Miguel Montoro Girona
- Mes supers assistants terrain : Julie-Pascale L.-Foy, François Gionest
- Guillaume Grosbois
- Mes collègues du Laboratoire d'écologie végétale
- Ma famille du Québec et de la France
- Mes ami(e)s
- Organismes de financement



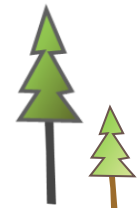


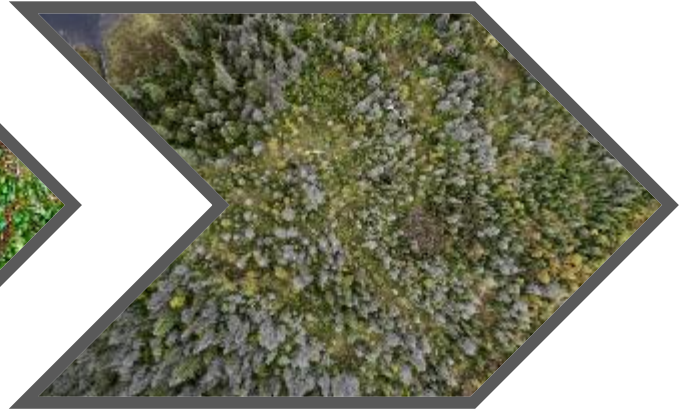
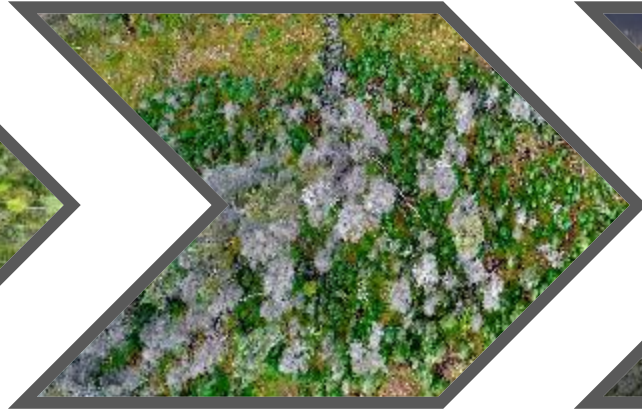
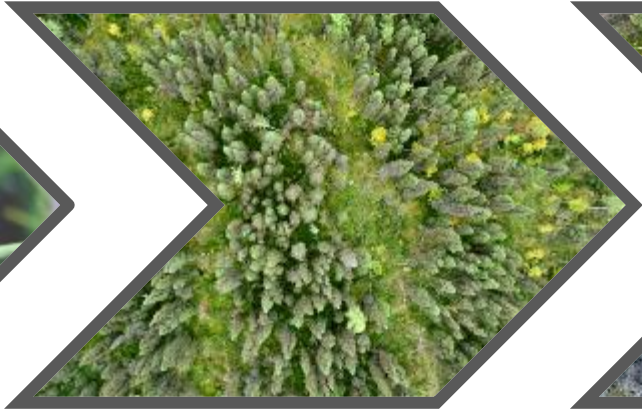
Merci !!

Des questions ?

Références

- <https://scf.rncan.gc.ca/projets/107>
- <https://www.rncan.gc.ca/nos-ressources-naturelles/forets-et-foresterie/amenagement-forestier-durable-au-canada/foret-boreale/en-primeur-ce-que-nous-savons-au-sujet-de-la-foret-boreale-du-canada/18207>
- Gauthier S, Vaillancourt M-A, Kneeshaw D, Drapeau P, De Grandpré L, Claveau Y et Paré D. 2008. Aménagement forestier écosystémique : Origines et fondements. Dans : Presses de l'Université du Québec éd. Aménagement écosystémique en forêt boréale. p. 11-40.
- Morin H, Laprise D, Simard AA et Amouch A. 2008. Régime des épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette dans l'Est de l'Amérique du Nord. Dans : Gauthier S, *et al.* éd. Aménagement écosystémique en forêt boréale. Les Presses de l'Université du Québec, Québec, Canada, p. 165-192.
- NASA. 2000 (mis à jour le August 30, 2000). Measuring Vegetation - Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Consulté le 2020-02-7, https://earthobservatory.nasa.gov/features/MeasuringVegetation/measuring_vegetation_2.php





Moyenne Semis

Espèce	Moyenne
EPN	13.1
SAB	35.1

Composition	Épinette noire	Sapin Baumier
Pure Épinette	9.6	28.5
Mixte	22.6	47.0
<hr/>		
Coupe	Épinette noire	Sapin Baumier
Coupe partielle	8.0	20.4
Coupe totale	23.8	42.2



Moyenne Semis

Hauteur	Épinette noire	Sapin Baumier
A	2.4	4.1
B	5.3	14.8
C	8.9	26.2
D	13.5	39.3
E	37.1	63.2

Distance	Épinette noire	Sapin Baumier
Contrôle	12.8	38.3
Près	26.3	48.6
Intermédiaire	27.0	43.8
Loin	28.3	59.3

Position	Épinette noire	Sapin Baumier
Control	9.9	18.7
Sentier	5.5	32.2
Bordure	9.0	27.2
Bande résiduelle	14.0	35.2

