

CONTEXTE

La forêt boréale est vulnérable aux différentes perturbations abiotiques et biotiques. Les perturbations biotiques, tels que les insectes, influencent la dynamique des écosystèmes boréaux. Chez les conifères, on retrouve la **Tordeuse des bourgeons de l'épinette** (*Choristoneura fumiferana*). Cet insecte est une espèce défoliante et indigène de la forêt boréale. Elle se nourrit principalement des aiguilles des conifères durant plusieurs années consécutives, entraînant une importante perte de volume des ressources ligneuses et non ligneuses, une diminution significative de la croissance et une augmentation de la mortalité des conifères boréaux (défaillance hydraulique). Cet insecte s'attaque préférentiellement au **sapin baumier** (*Abies balsamea*), à l'**épinette blanche** (*Picea glauca*) et à l'**épinette noire** (*Picea mariana*).

Les épidémies de la Tordeuse engendrent une mortalité à grande échelle dans les sapinières et tendent à se développer dans les pessières de l'Amérique du Nord.

OBJECTIFS

- 1^{er} objectif : déterminer l'effet de la défoliation sur la vulnérabilité du xylème du sapin baumier, de l'épinette blanche et noire : évaluer la vulnérabilité du système de conduction à la cavitation et les changements dans l'anatomie du xylème.
- 2^{ème} objectif : déterminer des patrons spatiaux de vulnérabilité à la mortalité : changements dans les traits prédictifs hydrauliques et indices de dépérissements des peuplements.

MÉTHODOLOGIE

Site d'étude :

32 stations ont été échantillonnées dans 3 secteurs : Nord du Lac-Saint-Jean, Monts-Valin et réserve faunique des Laurentides.

Campagnes d'échantillonnage :

Pour chaque essence présente dans un site spécifique, des branches de cinq arbres ont été récoltées. Ces branches ont été prélevées au niveau de la cime des arbres, endroit où la tordeuse sévit plus sévèrement.

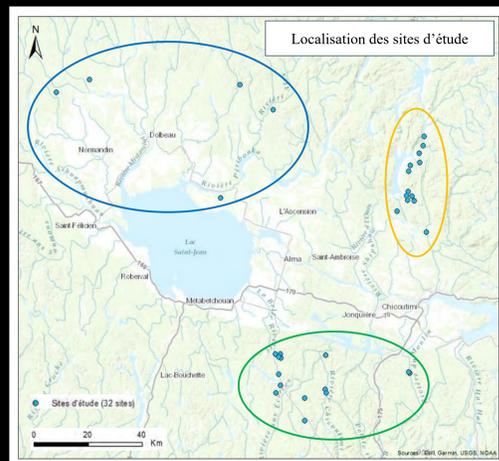
1^{ère} campagne : Analyse de cavitation

- Récolte au cours de la saison de croissance 2022.
- 169 branches analysées en raison des critères d'exclusion.

2^{ème} campagne : Analyse de l'anatomie du bois

- Récolte au cours du mois d'octobre 2022.
- 190 branches analysées.

→ Au cours de l'été 2023, une caractérisation écologique des 32 stations à l'étude a été réalisée, comprenant une caractérisation de l'habitat et du peuplement.



→ 3 conifères à l'étude : **sapin baumier**, **épinette blanche** et **épinette noire**

RÉSULTATS

1^{ère} campagne d'échantillonnage - Cavitation

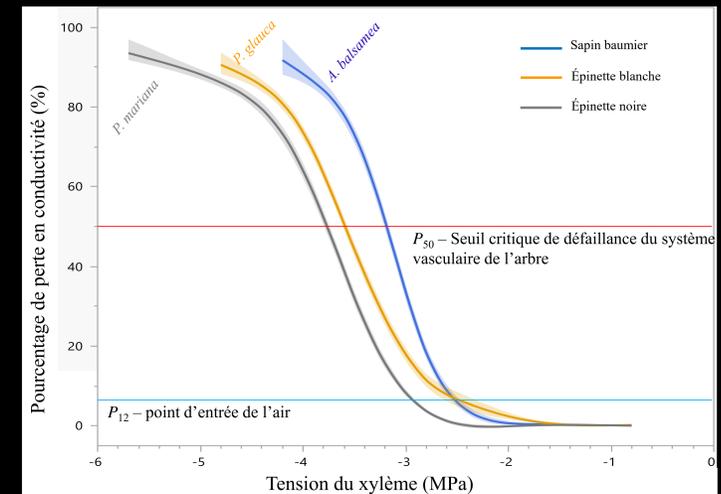
Les dommages causés par des défoliations répétées durant les épidémies affectent grandement la physiologie des conifères dont les relations hydriques et la croissance. En effet, le potentiel hydrique des conifères diminue en fonction de la défoliation, augmentant leur susceptibilité à la sécheresse, ce qui mène au phénomène de cavitation.

- Cavitation** : Rupture abrupte du transport de la sève à l'intérieur du système vasculaire des arbres (xylème), réduit la fonctionnalité des arbres à transporter l'eau jusqu'aux feuilles, créant une embolie des trachéides et entraînant la dessiccation des végétaux.

Essences	P_{12} (MPa)	P_{50} (MPa)
Sapin baumier	-2,74 ^a	-3,19 ^a
Épinette blanche	-2,81 ^a	-3,47 ^b
Épinette noire	-3,23 ^b	-3,82 ^c

→ P_{12} : point d'entrée d'une bulle d'air (pression du xylème à 12% de perte de conductance hydraulique).

→ P_{50} : pression du xylème qui induit 50% de perte de conductance hydraulique



Courbe de vulnérabilité des 3 essences à l'étude, obtenues à l'aide du CAVITRON

→ forte diminution du potentiel hydrique : tension plus élevée dans le xylème, augmente la susceptibilité des conifères à la cavitation (en %).

→ **Sapin baumier** : plus vulnérable à la cavitation du xylème parmi les essences hôtes de la Tordeuse.

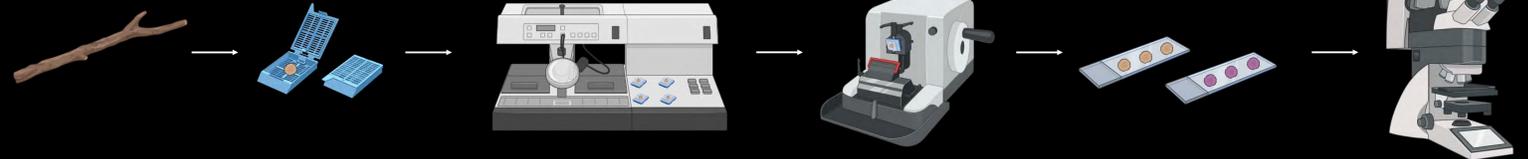
→ **Épinette noire** : plus résistante à la cavitation, évite l'effet négatif de la défoliation.

RÉSULTATS EN COURS

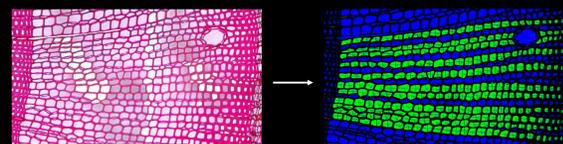
2^{ème} campagne d'échantillonnage - Anatomie

Dans la tige, la division des cellules du cambium et l'expansion des trachéides nouvellement formées sont des processus très sensibles à l'état hydrique des arbres. La cavitation du xylème ne permet plus le transport de l'eau et de la sève, empêche la transpiration et la séquestration du carbone, ce qui affecte la croissance radiale des conifères.

Préparation des échantillons :



Analyse des échantillons :



→ La défoliation réduit la **croissance radiale** et occasionne des **modifications des caractéristiques cellulaires** du bois initial et final, ce qui engendre des répercussions sur la qualité et la **densité** du bois.

→ Les essences les plus résistantes à la cavitation présentent un diamètre des trachéides réduit. Elles fonctionnent à des tensions du xylème plus négatives, présentent des parois plus épaisses et une densité du xylème plus élevée.

CONCLUSION

En associant la caractérisation écologique des sites, les traits hydrauliques avec la cavitation et l'anatomie du bois, nous allons élaborer une cartographie à l'échelle de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Celle-ci permettra de comprendre l'influence de la défoliation sur les traits hydrauliques, les traits fonctionnels et la mortalité des conifères au niveau du peuplement dans la région.

Il est important de comprendre le fonctionnement hydraulique d'un arbre dans un contexte d'épidémies d'insectes, de déterminer les risques de cavitation sur le peuplement et d'établir des cartes spatiales précises. Cela permettra de mettre en place une protection des écosystèmes forestiers en ciblant les peuplements plus vulnérables pour la lutte (arrosage) ou la récupération de bois (aménagement).

Références



cdevautour@etu.uqac.ca