

Effet combiné de la défoliation et de la température sur l'allocation des sucres aux bourgeons

Introduction

Les conifères, dont le sapin baumier (SAB) et l'épinette noire (EPN), ont développé de nombreux mécanismes pour s'adapter aux conditions de la forêt boréale.

La compréhension de ces différents mécanismes augmente les chances de prévoir et de diminuer les impacts futurs des changements climatiques et des épidémies d'insectes tel que la tordeuse des bourgeons d'épinette (TBE).

Parmi ces mécanismes, la compréhension de l'ouverture des bourgeons revêt une grande importance puisque c'est le stade où les arbres sont vulnérables à la TBE. Le synchronisme entre l'ouverture des bourgeons et l'émergence de la TBE suscite l'intérêt des chercheurs et de l'industrie forestière car il détermine comment les stratégies de survie de l'hôte seront efficaces.



(Photo, Lorena Balducci)

La tordeuse et la synchronisation avec son hôte

- Le principal défoliateur du sapin et de l'épinette
- Affecte davantage le sapin baumier (SAB)
- Peut causer la mort de SAB après 4 ans de fortes infestations

Les dégâts par la TBE varient selon sa synchronisation avec la date de débourrement



Si la larve émerge au début du débourrement...

Si la larve émerge avant le débourrement...

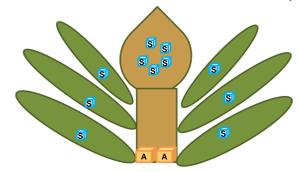
Si la larve émerge plus tard...

Pureswaran et al. 2015; Fuentealba et al. 2017

La physiologie de l'ouverture des bourgeons

Carbones = explication potentielle du débournement

(Deslauriers et al. 2018)



L'allocation du carbone est un processus physiologique où les carbones non structuraux (sucres et amidon) produits lors de la photosynthèse se déplacent entre les différents tissus et organes de l'arbre.

Lors du débournement, le carbone doit être alloué au bourgeon en quantité suffisante.

Problématique:

La physiologie du bourgeon est complexe. Plusieurs facteurs influencent la physiologie des bourgeons. Déterminer ces facteurs et évaluer leur impact peut contribuer à améliorer les modèles de prédiction.

Comment évaluer l'impact des facteurs sur le débournement?

Des études récentes ont identifié les sucres non structuraux dans les tissus des végétaux comme une estimation potentiel des stades physiologiques des arbres.

Objectif:

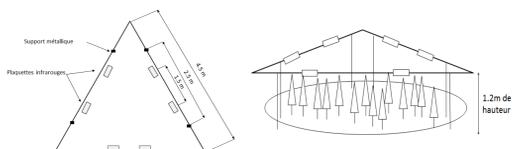
Quantifier et qualifier la fluctuation des sucres non-structuraux et de l'amidon dans les bourgeons du sapin baumier et de l'épinette noire pendant le débournement selon trois différents facteurs :

- Une élévation de température de 2°C;
- Une année de défoliation par TBE;
- Et la provenance des espèces (nord vs sud).

Méthodologie:

Dispositif T-FACE

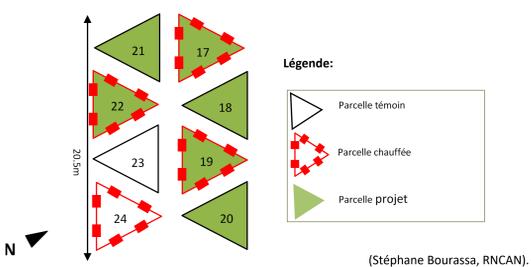
- Radiateurs infrarouges
- ↑ Température ambiante de 2°C



Illustrations du dispositif triangulaire de réchauffement climatique T-FACE servant à augmenter la température ambiante de 2°C (Stéphane Bourassa, RNCAN).

- Permet une élévation de température de 2°C
- 6 parcelles, 8 arbres/parcelles
- Arbres sous filet pour la défoliation

Plan des parcelles expérimentales



(Stéphane Bourassa, RNCAN).

Observations visuelles et mesures allométriques de croissance

Dates de récoltes:

Avant débournement:

- 29 novembre 2018
- 25 avril 2019

Pendant le débournement:

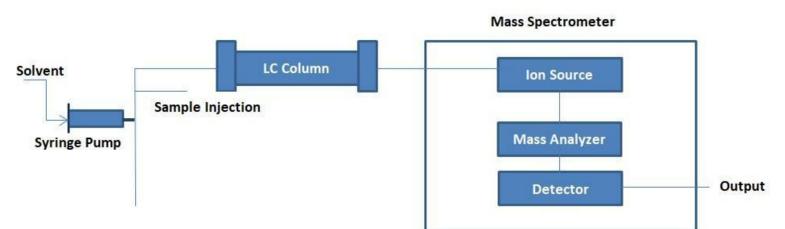
- 15 mai 2019
- 22 mai 2019
- 29 mai 2019
- 5 juin 2019
- 12 juin 2019



Préparation des échantillons:

- Bain d'azote liquide
- Séparation de aiguilles, des tiges et des bourgeons
- Lyophilisation
- Broyage
- Peser 10 mg de matériel

Chromatographie liquide (LC) couplée à la spectrométrie de masse (MS)



Simple Schematic of LC-MS System

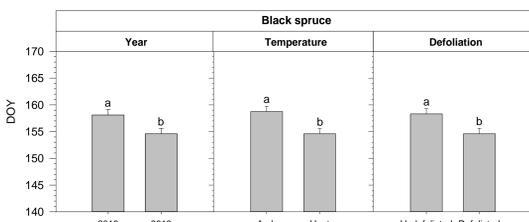
<https://www.chemyx.com/>

Analyse des concentrations de sucres par LC-MS:

- Fructose
- Glucose
- Mannitol
- Pinitol
- Saccharose
- Tréhalose
- Raffinose
- stachyose

Résultats et discussion:

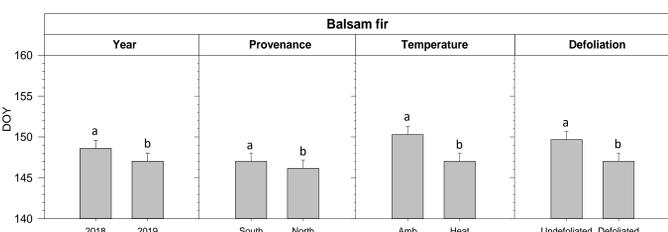
Résultats du suivi phénologique des bourgeons lors du débournement:



Pour EPN, effet significatif simple entre les années, les traitements de températures et de défoliations.



(Photo, Lorena Balducci)



Pour SAB, effet significatif simple entre les années, les provenances, les traitements de températures et de défoliations.

Les dernières études sur l'allocation du carbone sont prometteuses.

Déterminer les concentrations de sucres dans les différents tissus tout au long du débournement peut contribuer à comprendre comment les arbres s'adaptent et réagissent aux facteurs qui influencent l'ouverture des bourgeons.

Informations pertinentes pour la production forestière:

Lutte contre la TBE

En bonifiant le modèle de prédiction utilisé dans le cadre de la lutte intégrée contre l'épidémie de TBE. Le modèle actuel se base sur les données météorologiques. Avec les connaissances sur l'allocation du carbone, l'intégration au modèle des autres facteurs significatifs améliorerait les prédictions du débournement.

Gestion des forêts

La détermination des concentrations de sucres couplée aux observations phénologiques et allométriques peuvent contribuer à mieux sélectionner les arbres qui seront implantés dans le futur pour faire face aux changements climatiques.