

Impact de la sévérité des incendies sur la dynamique de régénération naturelle de plantations en dénudés secs

Lydia Ouellet^{1,2,3}, Charles Marty^{1,3}, Victor Danneyrolles^{2,3} et Patrick Faubert^{1,2,3}

¹Carbone boréal, Département des sciences fondamentales, Université du Québec à Chicoutimi

²Laboratoire sur les écosystèmes terrestres boréaux (EcoTer), Département des sciences fondamentales, Université du Québec à Chicoutimi

³Centre de recherche sur la boréale (CREB), Département des sciences fondamentales, Université du Québec à Chicoutimi

La récente augmentation des incendies s'inscrit dans un contexte où les jeunes forêts sont prépondérantes dans de nombreux territoires du Québec. La succession de perturbations telles que les feux et coupes sur des courts laps de temps augmente le risque d'échec de la régénération forestière.

En 2023, près de 80 000 hectares de plantations ont été touchés au Québec¹. Il s'avère donc essentiel de comprendre l'impact des feux de forêt sur les **jeunes plantations de pin gris** (*Pinus banksiana* [Lamb]) et d'**épinette noire** (*Picea mariana* [Mill.] BSP) en forêt boréale.

Objectif : Examiner l'effet des feux sur la régénération des plantations d'une part, et d'autre part sur la communauté végétale de sous-bois (strates arbustive et herbacée).

Cette étude permettra d'évaluer l'impact de la sévérité des incendies, dans un premier temps, sur la **dynamique de régénération naturelle de plantations**, sur la **production** des graines d'épinette noire et de pin gris en fonction de l'âge des plantations, du type de substrat de germination, ainsi que leur **viabilité** et dans un second temps, sur la **composition de la communauté végétale du sous-étage**.

Site d'étude

Le site est localisé dans la forêt boréale de la région administrative du Nord-du-Québec près de Chibougamau. Des plantations de pin gris et d'épinette noire ont été implantées en 2001 et en 2010 sur deux sites scarifiés.

2021 : Ces plantations ont été échantillonnées. Les arbres ont été mesurés (hauteur, diamètre et survie) puis, des échantillons de sol ont été prélevés.

2023 : Deux ans plus tard, ces mêmes plantations ont été affectées, à différentes sévérités, par le passage du feu de forêt de 2023.

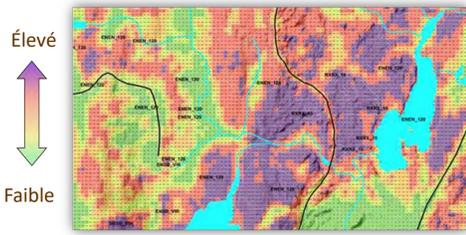
Échantillonnage

Par le biais de mesures de l'indice de combustion normalisé différentiel (*differenced Normalized Burn Ratio* – dNBR), 48 parcelles permanentes circulaires de 100 m² ont été inventoriées.

Plantations **2001** : 4 niveaux de sévérité × 2 espèces × 3 blocs

Plantations de **2010** : 4 niveaux de sévérité × 2 espèces × 3 blocs

Estimation de la sévérité des brûlages par télédétection

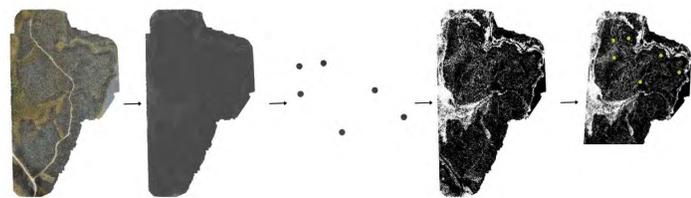


© Victor Danneyrolles

Estimation de la sévérité de brûlage sur le terrain

Évaluation de la sévérité sur le terrain par l'indice « Composite Burn Index » (CBI)² pour confirmer les résultats obtenus par télédétection.

Imagerie par drone à haute résolution



Calcul d'indice de végétation 3 mois, 1 an et 2 ans après le feu

Test de germination et de viabilité des semences

Parcelles 2001

faiblement brûlées

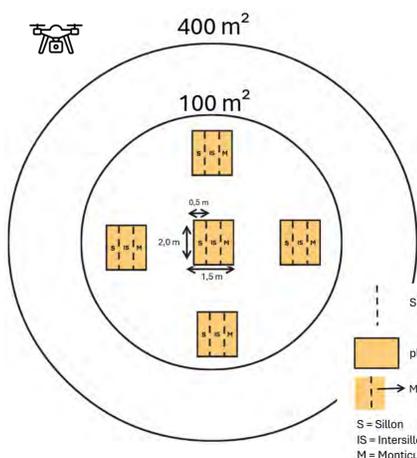
Parcelles

matures non-brûlées

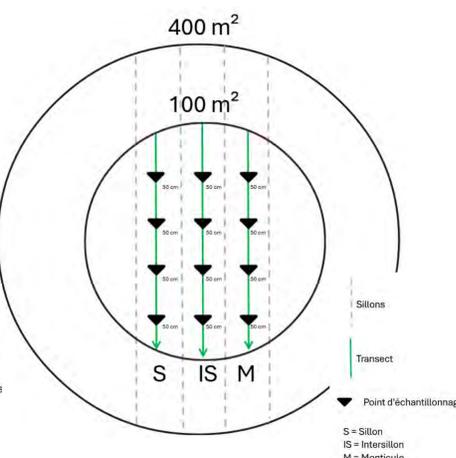


Germination
Test de viabilité
Épreuve de chauffage

Régénération naturelle dans les placettes



Relevé de la végétation du sous-étage



Production et viabilité des graines

Aucune différence significative entre le taux de germination et le taux de viabilité chez les pins gris matures (42-70 ans) et les plantations de 14 ans.

Le pin gris possède une maturité sexuelle précoce (~10 ans), lui permettant de se rétablir plus facilement que l'épinette noire (maturité sexuelle ~40 ans)³ après un feu de forêt.

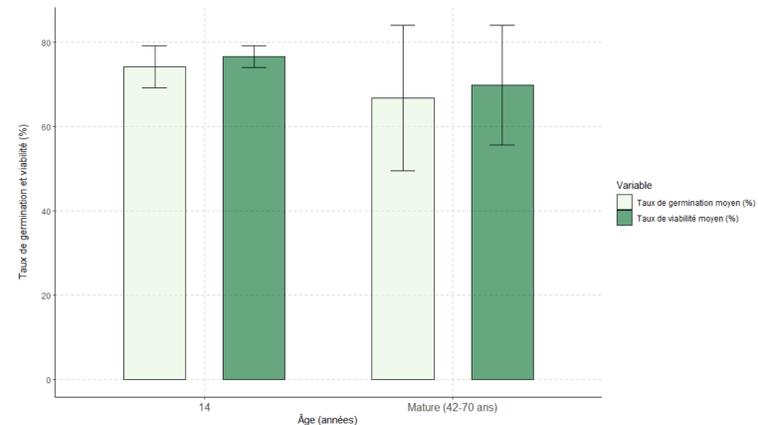


Figure 1. Taux de germination et de viabilité moyenne (%) du pin gris en fonction de l'âge de l'arbre (14 ans et arbre mature). Chaque barre représente la moyenne de 6 répliques (n=6).

Régénération naturelle

Différence significative entre l'indice de végétation «Excès de vert (Excess Green index)» moyen calculé 3 mois et 1 an après le feu de forêt entre les parcelles touchées à des niveaux de sévérité élevé ($p < 0,0001$), modéré-élevé ($p < 0,0001$) ainsi que modéré ($p = 0,0002$).

Les feux de forêts facilitent l'établissement d'espèces de sous-étage, entraînant une richesse spécifique plus élevée au cours des premières années⁴.

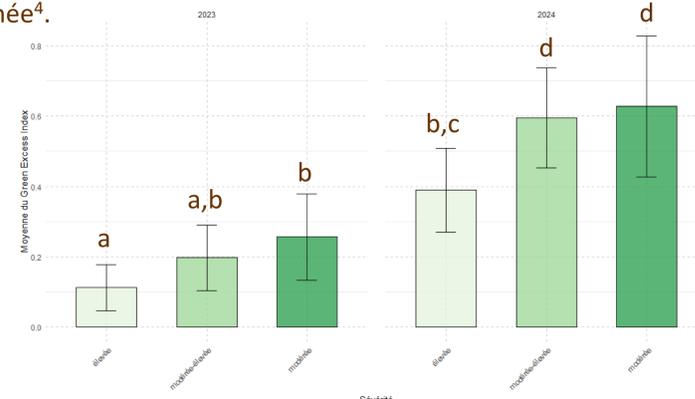
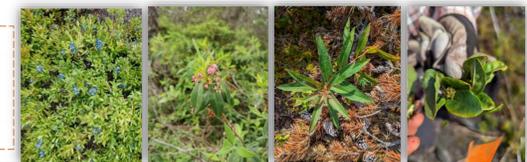


Figure 2. Indice de végétation «Excès de vert (Excess Green index)» moyen dans les différentes parcelles à l'étude 3 mois (2023) et 1 an (2024) suivant le feu de forêt en fonction de la sévérité du brûlage (CBI). Les différences significatives sont identifiées par des lettres.

Cette augmentation de l'excès de vert, résulte de la recolonisation du milieu par les plantes de sous-bois se reproduisant de manière végétative par le biais de rhizomes.⁴

(Ex. : *Vaccinium myrtilloides*, *Kalmia angustifolia*, *Gaultheria procumbens*, *Ledum groenlandicum*).



Conclusion

Nos résultats aideront à mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à la régénération naturelle des forêts et à mieux prévoir les échecs de régénération naturelle face à l'augmentation de la fréquence des feux de forêt.



Matériels et méthodes

Introduction

Contact

Lydia Ouellet
louellet10@etu.uqac.ca



Remerciements

Ressources naturelles et Forêts Québec



Références

- ¹Boulanger Y, Arseneault D, Bélin AC, Bergeron Y, Boucher J, Boucher Y, Danneyrolles V, Erni S, Gachon P, Girardin MP, Grant E, Grondin P, Jetté J-P, Labadie G, Leblond M, Leduc A, Pascual J, St-Laurent M-H, Tremblay JA et Waldron K. 2025. La saison des feux de forêt 2023 au Québec: un aperçu des conditions extrêmes, des impacts, des leçons apprises et des considérations pour l'avenir. Canadian Journal of Forest Research, 55 : 1-23.
- ²Duncan L, Robert K, John C, Carl K, Nathan B, Steve S et Larry G. 2006. FIREMON: Fire effects monitoring and inventory system. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, 164 p.
- ³Byrne B, Liu J, Bowman KW, Pascolini-Campbell M, Chatterjee A, Pandey S, Miyazaki K, van der Werf GR, Wunch D, Wennberg PO, Roehl CM et Sinha S. 2024. Carbon emissions from the 2023 Canadian wildfires. Nature, 633 : 835-839.
- ⁴Caron G. E. et Powell G. R. 1989. Patterns of seed-cone and pollen-cone production in young *Picea mariana* trees. Canadian Journal of Forest Research, 19 : 359-364.
- ⁵Bushley D, Osmer M, Green H, Garneau D et Lessor M. 2023. Forest resilience and regeneration dynamics following wildfire disturbance. Ecosphere, 14 : e4655.