

Évaluation du potentiel de régénération après-feu de l'épinette noire par télédétection



Contexte

Les feux sont le moteur principal de la régénération naturelle de la forêt boréale [1]. Pour assurer la formation de microsites propices à la germination des graines de certaines espèces, la sévérité des feux doit être modérée à élevée [2]. Cependant, les changements climatiques anticipés vont modifier la dynamique naturelle des feux, ce qui augmentera les variations de sévérité [3]. Bien que la plupart des peuplements incendiés se régénèrent adéquatement, les gestionnaires forestiers doivent assurer une régénération artificielle dans les zones brûlées peu sévèrement. Pour identifier ces zones, les gestionnaires effectuent généralement des relevés sur le terrain 5 à 10 ans après-feu, ou bien ils ont recours à des modèles de prédiction de la régénération. Ces approches présentent des contraintes en matière de précision d'évaluation, de coûts, de temps de travail et de couverture spatiale [4-6].

OBJECTIF

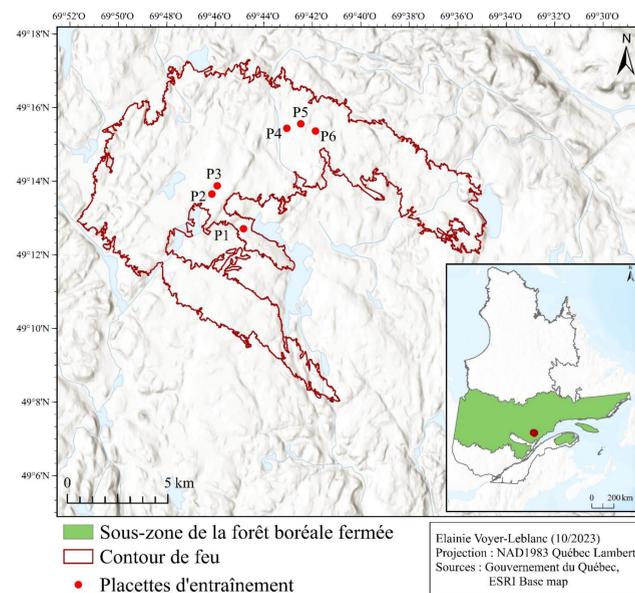
Générer un modèle de probabilité à fine résolution spatiale (50 cm) pour inférer la répartition spatiale des microsites propices à la régénération naturelle de l'épinette noire (*Picea mariana* (Mill.) B.S.P.).



Photographies prises lors de la campagne de terrain (août 2022) (Parvus bastardus)

Zone d'étude

- Situé sur la Côte-Nord (ZEC Labrieville), dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses
- Feu ayant brûlé près de 13 000 ha de forêt en 2018
- Peuplements majoritairement dominés par l'épinette noire avant le feu

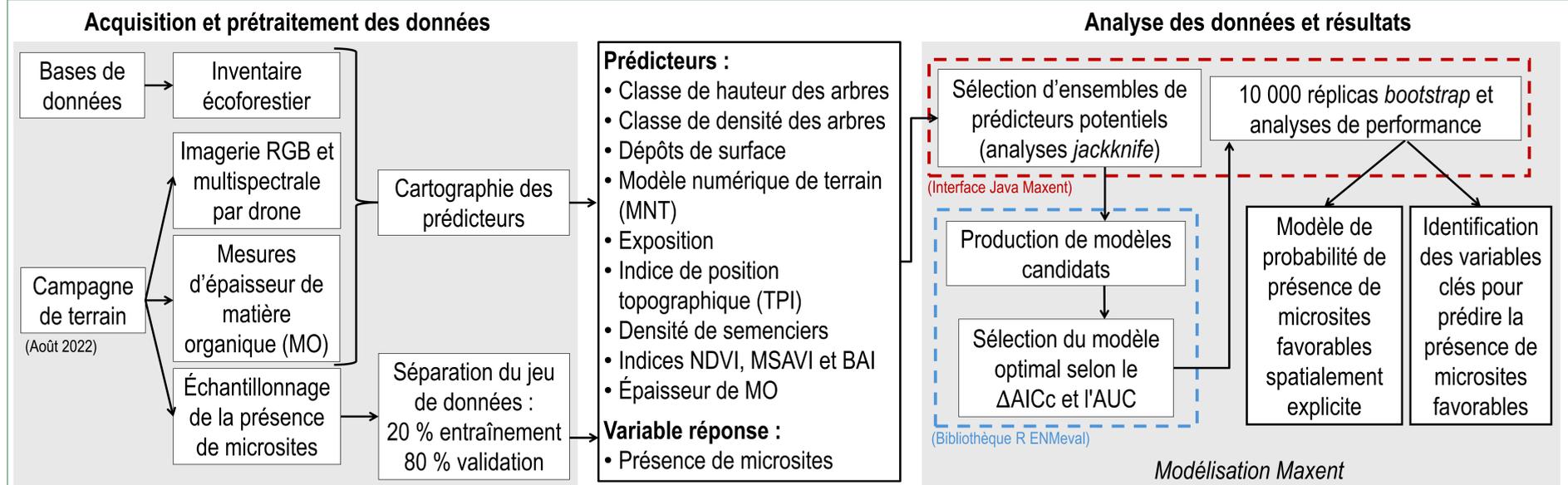


Elainie Voyer-Leblanc (10/2023)
Projection : NAD1983 Québec Lambert
Sources : Gouvernement du Québec, ESRI Base map

Références

- [1] Johnson, E.A., Fire and Vegetation Dynamics: Studies from the North American Boreal Forest. Cambridge Studies in Ecology, 1992, Cambridge: Cambridge University Press. 129.
- [2] Greene, D.F., et al., A review of the regeneration dynamics of North American boreal forest tree species. Canadian Journal of Forest Research, 1999. 29(6): p. 824-839.
- [3] GIEC, Summary for Policymakers, in Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2021, Cambridge University Press.
- [4] MRN, Le guide sylvicole du Québec - Tome II : Les concepts et l'application de la sylviculture. 2013, Québec: Les Publications du Québec. 752.
- [5] Doucet, R. et Côté, M. Partie II : La mesure des ressources, in Manuel de foresterie. 2009, Éditions MultiMondes: Québec. p. 1510.
- [6] Doucet, R. et Côté, M. Partie IV : Le contexte économique et réglementaire, in Manuel de foresterie. 2009, Éditions MultiMondes: Québec. p. 1510.

Méthode



Résultats

1. Le modèle généré présente une bonne capacité de discrimination des présences de microsites (**AUC = 0,71**), supérieure à celle d'un modèle aléatoire.

Tableau 1. Prédicteurs inclus dans le modèle optimal et leur importance. L'importance est évaluée en termes de variation de l'aire sous la courbe (AUC) d'entraînement du modèle à la suite de la permutation aléatoire des données. Les valeurs sont moyennées sur les 10 000 répliques bootstrap.

Prédicteur	Importance en % (rang)
Modèle numérique de terrain (MNT)	49,60 (1)
Épaisseur de matière organique (MO)	16,30 (2)
Indice spectral MSAVI (Modified Soil Adjusted Vegetation Index)	11,60 (3)
Exposition	9,20 (4)
Densité de semenciers	8,60 (5)
Classe de hauteur des arbres	4,70 (6)

2. La **microtopographie** (MNT) et la **sévérité du feu** (épaisseur de MO et MSAVI) sont des **facteurs déterminants** pour expliquer la présence de microsites favorables à la régénération naturelle de l'épinette noire.

3. L'application du modèle dans notre zone d'étude démontre la **variabilité de la distribution spatiale** des microsites à l'échelle du feu (entre les placettes d'entraînement), mais aussi à l'échelle du peuplement (à l'intérieur des placettes d'entraînement).

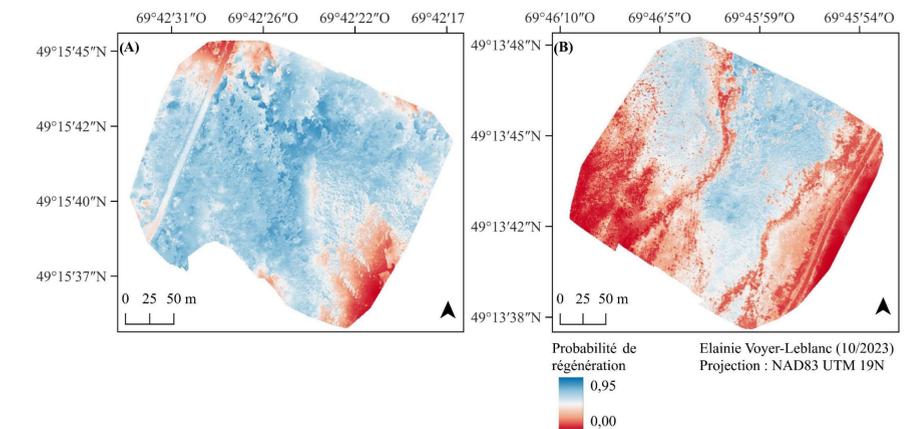


Figure 1. Cartographie du modèle de probabilité de présence de microsites appliqué à deux placettes d'entraînement. La valeur théorique maximum de la probabilité est de 1,00. (A) Placette 5 ; (B) Placette 2.

Conclusions

1. Contrairement aux modèles conventionnels qui sont applicables 5 à 10 ans après un feu, le modèle généré permet d'évaluer le **potentiel de régénération immédiatement après un incendie**, avant que les semis ne soient établis :
 - Favorise une **planification proactive et prudente** des interventions de récupération du bois brûlé et de régénération artificielle
2. La fine résolution spatiale assure une **représentation fidèle et précise des patrons spatiaux** de la sévérité du feu et de la probabilité de présence de microsites :
 - **Modèle hautement applicable à l'échelle du peuplement**

Remerciements

Merci à Stéphane Harrison, Félix Henri et Axel Dervault pour l'assistance sur le terrain et en laboratoire. Merci aux FRQNT et CRSNG pour le soutien financier (E. Voyer-Leblanc, bourse B1X – 317596 et bourse BESC M ; F. Girard, RGPIN-2016-04861).