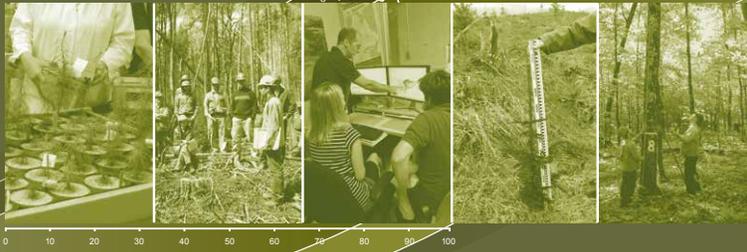


$$P'(t) = \frac{r}{k} P(t)(b - P(t))$$

$$V_{AE,B} = \beta_1 dp_{AE}^b H_{AE}^b + \hat{\epsilon}_{2,t}$$



# Changements de composition forestière depuis l'époque préindustrielle : implications pour l'aménagement écosystémique des forêts tempérées

Vulgarisation : Marie-Eve Roy, ing.f., MBA  
 Par Victor Danneyrolles, Ph. D., Dominique Arseneault, Ph. D., J. Laflamme, ing.f., M. Sc. et Yan Boucher, ing.f., biol. Ph. D.



L'aménagement écosystémique (AE) vise à réduire les écarts entre les forêts aménagées et les forêts naturelles dites « préindustrielles ». Dans cette étude<sup>1</sup>, nous avons utilisé une base de données construite à partir d'archives de l'arpentage primitif (1790-1950) afin d'analyser la composition des forêts préindustrielles et de déterminer les écarts avec la composition moderne. L'objectif est d'offrir de nouveaux outils aux aménagistes qui leur permettront de définir les enjeux de composition aux échelles de perception de la classification écologique pour ainsi affiner les cibles de composition de l'AE.

## La base de données

Afin d'analyser les forêts préindustrielles du sud du Québec, une base de données a été construite à partir des archives d'arpentage couvrant la période de 1790 à 1950. Au cours de la colonisation du territoire, les arpenteurs marchaient le long des rangs et des lignes de lots tout en décrivant les écosystèmes forestiers rencontrés (figure 1) dans le but de baliser les subdivisions territoriales. Leurs observations, qui mentionnaient des listes d'espèces ou de taxons (p. ex. : bouleau blanc et pins), ont été précisément géoréférencées à partir des cartes cadastrales. La base de données comprend plus de 160 000 listes de taxons qui sont répartis dans tout le sud du Québec.

bouleau blanc, thuya, pins, pruche) vers des forêts actuelles dominées beaucoup plus par des feuillus et caractérisées par une forte augmentation de taxons bien adaptés aux perturbations (peupliers, bouleau à papier, érables)<sup>2</sup>. Ces changements peuvent s'expliquer entre autres par la combinaison de deux facteurs : 1) une récolte extensive des résineux (bois d'œuvre, pâte et papiers, etc.) et 2) la sensibilité de certains taxons aux perturbations (feux, défrichements, coupes, etc.). Ces résultats concordent avec les nombreuses études précédemment menées au Québec avec d'autres sources de données<sup>3</sup> et dans les régions adjacentes des États-Unis<sup>4</sup>.

Afin de comparer ces données à la composition moderne des forêts, nous avons utilisé les placettes-échantillons temporaires des inventaires écoforestiers du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs couvrant la période de 1980 à 2010. Seules les placettes situées à moins de 3 km d'une observation historique ont été utilisées, soit plus de 85 000 placettes. Certaines espèces ont été regroupées par genre pour correspondre aux taxons mentionnés par les arpenteurs (épinettes, pins, érables, peupliers et frênes).

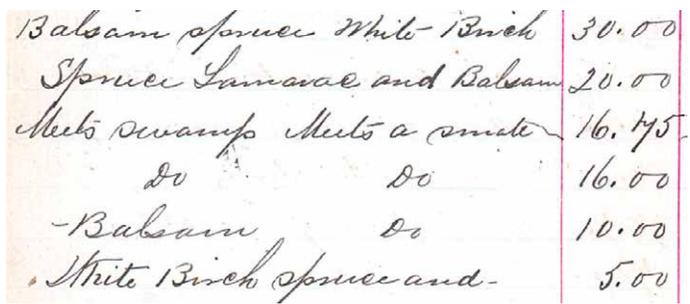


Figure 1. Extrait d'un carnet d'arpentage de 1850 dans la région du Témiscamingue, dans lequel on discerne les listes de taxons relevés par les arpenteurs le long des rangs et des limites des cantons.

## Grandes tendances dans les changements de composition

Nos résultats (figure 2) indiquent un changement dans le temps entre des forêts préindustrielles composées de taxons de forêts à dominance résineuse et mixte (épinettes, sapin, bouleau jaune,

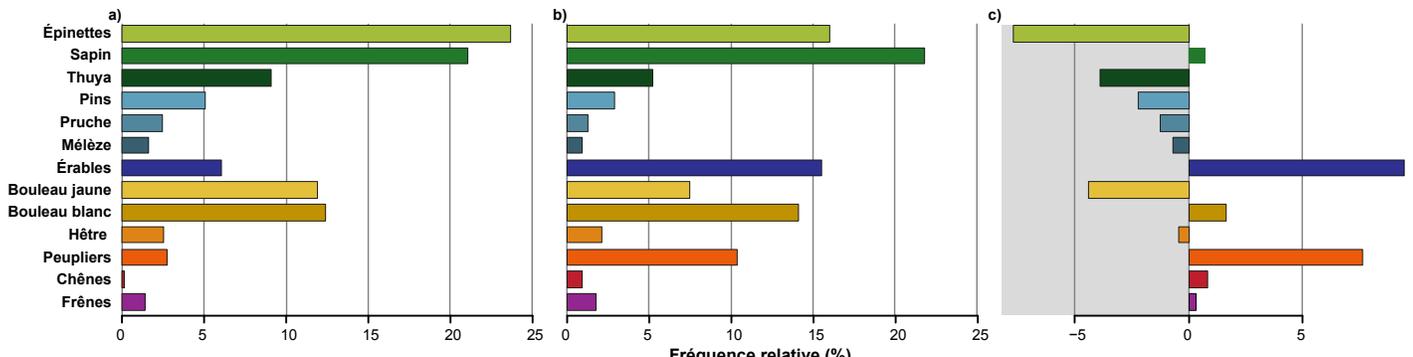


Figure 2. Changement dans la composition forestière en fonction de la fréquence relative des différents taxons pour l'ensemble du sud du Québec. La fréquence relative d'un taxon représente le pourcentage d'occurrences de ce taxon par rapport à l'ensemble des autres taxons. a) Composition des forêts dites préindustrielles (1790-1950), b) Composition des forêts modernes (1980-2010) et c) Écart dans la composition entre les deux périodes.

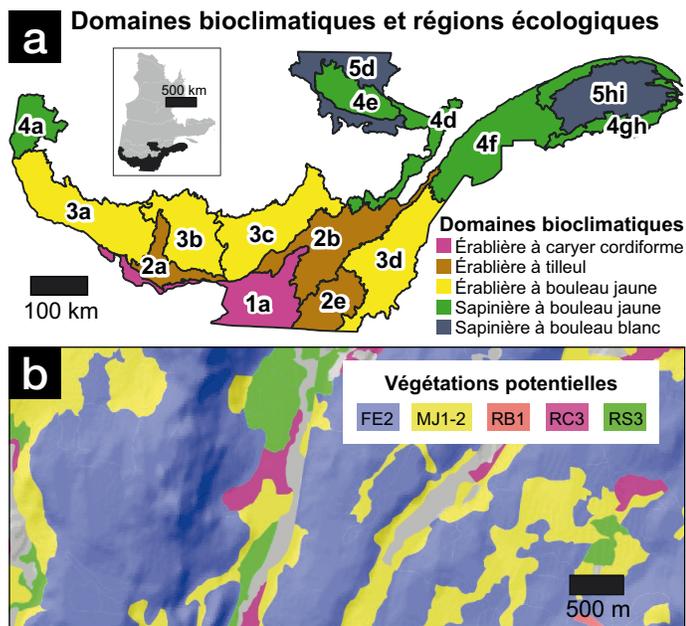


Figure 3. a) Carte des régions écologiques pour lesquelles les changements de composition depuis l'époque préindustrielle ont été analysés et b) Exemple de végétations potentielles qui se distribuent au sein des paysages.

Nos analyses à des échelles à la fois plus larges et plus fines apportent une vision d'ensemble inédite de la composition préindustrielle et des changements de composition survenus dans le sud du Québec. Les changements de composition ont été mesurés de façon détaillée à l'échelle de plusieurs niveaux du système hiérarchique de classification écologique du Québec (figure 3), pour les régions écologiques (environ 100 à 10 000 km<sup>2</sup>) qui délimitent de grandes zones de végétation ainsi que pour les végétations potentielles (environ 100 à 10 000 m<sup>2</sup>) qui représentent différents types de végétation pouvant s'établir au cours des successions végétales naturelles sur un milieu physique donné.

### Des applications directes pour l'aménagement écosystémique

L'utilisation couplée des données historiques et de la classification écologique (figure 4) offre ainsi un cadre méthodologique solide pour reconnaître les enjeux de composition pour l'AE. Les résultats permettent d'identifier des espèces cibles à l'échelle régionale (p. ex. : le thuya et les épinettes dans la région écologique des collines des moyennes Appalaches [4f]) et, ensuite, à une échelle plus fine,

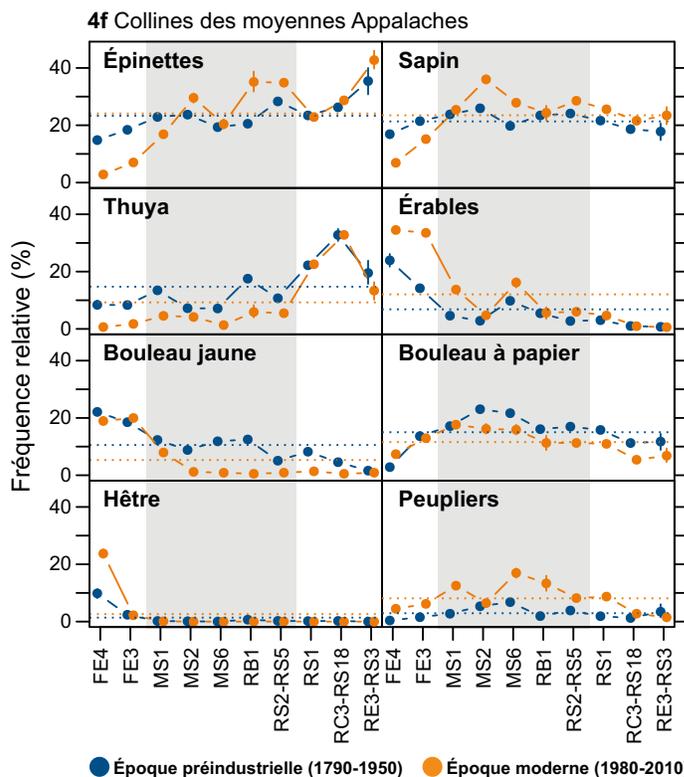


Figure 4. Changement de fréquence relative des taxons pour chacune des végétations potentielles de la région 4f. On observe, par exemple, que le pourcentage de thuyas et d'épinettes a diminué, particulièrement dans les végétations potentielles FE4 et FE3 associées aux hauts de pentes.

de déterminer sur quels types de sites les efforts de restauration devraient être concentrés (p. ex. : sur les végétations potentielles FE4 [érabièrre à bouleau jaune et hêtre], FE3 [érabièrre à bouleau jaune] et MS1 [sapinièrre à bouleau jaune]). Ces résultats procurent aux aménagistes des états de référence pour définir des enjeux de composition. Toutefois, ils doivent être utilisés en tenant compte des enjeux économiques et sociaux propres à chaque région écologique. De plus, l'attention portée aux enjeux de résilience des forêts aux changements climatiques futurs est également essentielle, puisque dans certaines régions écologiques, les changements climatiques pourraient compromettre la possibilité d'atteindre des cibles guidées par la composition préindustrielle<sup>5</sup>.

### Pour en savoir plus

- Danneylrolles, V., S. Dupuis, Y. Boucher, J. Laflamme, G. Fortin, M. Leroyer, R. Terrail, Y. et D. Arseneault, 2020. *Utilisation couplée des archives d'arpentage et de la classification écologique pour affiner les cibles de composition dans l'aménagement écosystémique des forêts tempérées du Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la recherche forestière. Mémoire de recherche forestière.
- Danneylrolles, V., S. Dupuis, G. Fortin, M. Leroyer, A. de Römer, R. Terrail, M. Vellend, Y. Boucher, J. Laflamme, Y. Bergeron et D. Arseneault, 2019. *Stronger influence of anthropogenic disturbance than climate change on century-scale compositional changes in northern forests*. Nature Commun. 10(1): 1265.
- Barrette, M., et L. Bélanger, 2007. *Reconstitution historique du paysage préindustriel de la région écologique des hautes collines du Bas-Saint-Maurice*. Can. J. For. Res. 37(7): 1147-1160.
- Thompson, J.R., D.N. Carpenter, C.V. Cogbill et D.R. Foster, 2013. *Four centuries of change in northeastern United States forests*. PLoS ONE 8(9): e72540.
- Boulanger, Y., D. Arseneault, Y. Boucher, S. Gauthier, D. Cyr, A. R. Taylor, D. T. Price et S. Dupuis, 2019. *Climate change will affect the ability of forest management to reduce gaps between current and presettlement forest composition in southeastern Canada*. Landsc. Ecol. 34: 159-174.

Les liens Internet de ce document étaient fonctionnels au moment de son édition.

Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec :

Direction de la recherche forestière  
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs  
2700, rue Einstein, Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-7994  
Télocopieur : 418 643-2165

Courriel : [recherche.forestiery@mffp.gouv.qc.ca](mailto:recherche.forestiery@mffp.gouv.qc.ca)  
Internet : [www.mffp.gouv.qc.ca/forets/connaissances/recherche](http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/connaissances/recherche)

ISSN : 1715-0795

Forêts, Faune  
et Parcs

Québec