

Réponses de la couronne face à différentes conditions de compétition chez une espèce résineuse (*Abies balsamea*) et une espèce feuillue (*Acer saccharum*) de la forêt tempérée nordique



Olivier Martin¹, Robert Schneider¹ et Richard Fournier²

¹ Département de biologie, chimie et géographie, Université du Québec à Rimouski, 300 allée des Ursulines, Rimouski, QC, Canada
² Département de géomatique appliquée, Université de Sherbrooke, 2500 boulevard de l'Université, Sherbrooke, QC, Canada

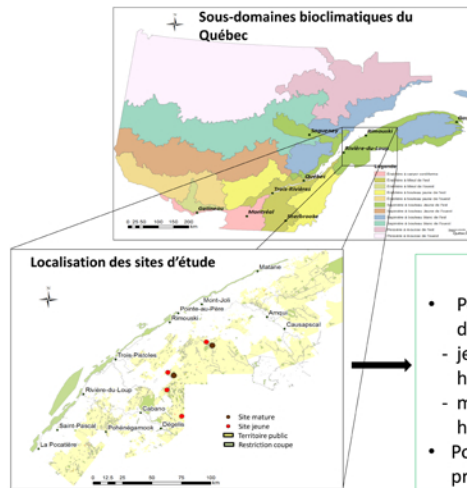


Contexte

La structure de la canopée:

- détermine:
 - la répartition de la **lumière** en sous-bois (rôles majeurs dans le fonctionnement des écosystèmes forestiers)
 - la capacité des arbres codominants à intercepter la lumière.
- est définie comme l'association de la forme (influencée par la **compétition entre les couronnes**), de la taille et de l'emplacement de chacun des individus qui la compose [1].

Ce projet vise à étudier les couronnes du **sapin baumier** (*Abies balsamea* Mill.) et de l'**érable à sucre** (*Acer saccharum* Marsh.) dans les forêts du Bas-Saint-Laurent. Dans une thématique d'étude de la **plasticité** en réponse à la compétition, nous essaierons de comprendre comment les couronnes réagissent à des environnements compétitifs différents et au dégagement des compétiteurs. Pour ce faire, nous proposons d'utiliser un **scanner terrestre (TlIDAR)**.



Zone d'étude

Choix des sites

- Pour chaque espèce, deux stades de développement:
 - jeune, environ 30 ans et 12m de hauteur
 - mature, environ 60 ans et 20m de hauteur
- Pour chaque stade étudié, deux sites présentant les deux espèces



Nuage de points obtenu en forêt avec un TlIDAR

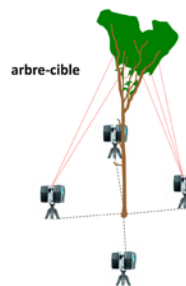
Le TlIDAR

- Caractérisation très fine de l'environnement étudié en envoyant un grand nombre de **rayons laser** dans l'espace.
- Données acquises sous forme de **nuages de points tridimensionnels**
- Appareil utilisé: Faro Focus 3D

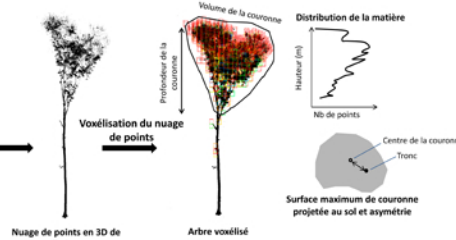
Objectif I: Définir des métriques d'occupation de l'espace et de structure de la couronne quantifiables à partir d'un TlIDAR

-Aspect méthodologique -

1. Prise des scans



2. Traitement des nuages de points



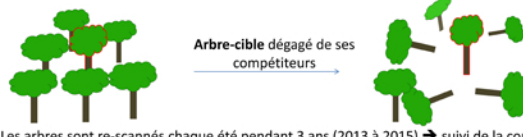
Prise de scan d'un sapin en site mature avec le TlIDAR

Métriques extraites pour les couronnes

- Profondeur
- Volume
- Asymétrie
- Distribution de la matière
- Angle d'insertion des branches

Objectif II: Etudier la réponse à court terme des couronnes face au dégagement des compétiteurs

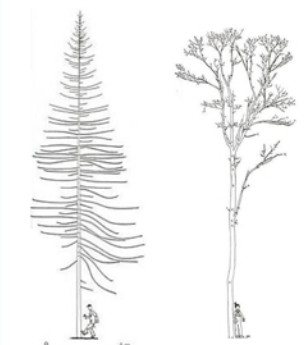
-Approche dynamique -



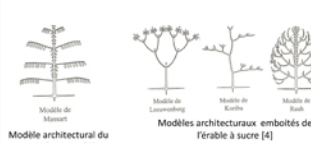
Les arbres sont re-scannés chaque été pendant 3 ans (2013 à 2015) → suivi de la couronne

Hypothèses sur l'effet du dégagement:

- Modifications des métriques des couronnes à court terme.**
Les arbres poussent plus rapidement dans les premières années après ouverture du milieu [2].
- Ouverture de la couronne de l'érable à sucre (modification de l'angle d'insertion des branches, du volume de la couronne et de la distribution de la matière) mais peu de variations chez le sapin baumier.**
 - Sapin baumier:** croissance «stricte» (dominance apicale importante), modèle architectural de Massart.
 - Érable à sucre:** modèle architectural plus complexe (Leuvenberg de Koriba de Rauh), développement des méristèmes latéraux favorisé.
- Réponse des couronnes plus accentuée au stade jeune.**
Stratégie de croissance en faveur d'une occupation rapide de l'espace.



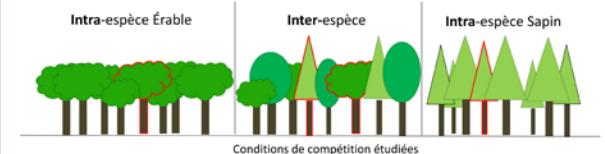
Dessins architecturaux du sapin baumier (à gauche) et de l'érable à sucre (à droite) adultes. Tiré de Millet 2012 [3]



Modèles architecturaux du sapin baumier [4] Modèles architecturaux emboîtés de l'érable à sucre [4]

Objectif III: Décrire la variabilité des métriques entre différentes conditions de compétition et à deux stades de développement

- Approche statique -



Conditions de compétition étudiées

Hypothèses sur l'effet de la compétition:

- Les dimensions, la distance et l'espèce des compétiteurs influencent les métriques de la couronne.**
- La variabilité des métriques entre condition de compétition est plus importante pour l'érable et au stade de développement jeune.**
 - Plasticité de la couronne de l'érable plus grande que celle du sapin (cf. modèles et dessins architecturaux).
 - Contraintes mécaniques face à une couronne « hétérogène » (ex: asymétrie importante etc) moins exigeantes à un stade jeune qu'à un stade mature.

Références

- Purves, D.W., Lichstein, J.W., Pacala, Stephen W., 2007. Crown Plasticity and Competition for Canopy Space: A New Spatially Implicit Model Parameterized for 250 North American Tree Species. PLoS ONE 2, e870.
- Runkle, J.R., 1998. Changes in Southern Appalachian Canopy Tree Gaps Sampled Thrice. Ecology 79, 1768-1780.
- Millet, J., 2012. L'architecture des arbres des régions tempérées, MULTIMONDES. Ed.
- Hallé, F., Oldeman, R.A.A., Tomlinson, P.B., 1978. Tropical trees and forests: an architectural analysis. Springer-Verlag.

Remerciements

Ce projet est appuyé par le Groupe Lebel 2004 inc., le Conseil de Recherche en Sciences Naturelles et en Génie du Canada et par le Ministère des Ressources Naturelles du Québec.