

# Prévoir le développement des plantations dans un contexte d'aménagement écosystémique

Le modèle PlantaBSL

---

Robert Schneider

28 mars 2018

CAQSI

Chaire de recherche sur la forêt habitée

Université du Québec à Rimouski



# La raison de ma présence à CAQSI



Selon la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier, il faut :

- implanter un aménagement durable des forêts, notamment par un aménagement écosystémique

## Issues and solutions for intensive plantation silviculture in a context of ecosystem management

by Martin Barrette<sup>1,\*</sup>, Marc Leblanc<sup>2</sup>, Nelson Thiffault<sup>1,3</sup>, Alain Paquette<sup>4</sup>, Luc Lavoie<sup>5</sup>, Louis Bélanger<sup>3</sup>, Frédéric Bujold<sup>6</sup>, Lévis Côté<sup>7</sup>, Jean Lamoureux<sup>8</sup>, Robert Schneider<sup>9</sup>, Jean-Pierre Tremblay<sup>3,10</sup>, Sylvie Côté<sup>11</sup>, Yan Boucher<sup>1,3</sup> and Marie-Eve Deshaies<sup>3</sup>

### ABSTRACT

Forest plantations are recognized as a silvicultural tool for ensuring a timber supply that meets public expectations regarding sustainable forest management. However, they are also part of the silvicultural scenario that shows the greatest potential for the artificialization of natural forests. From a firsthand perspective, intensive plantation silviculture objectives may appear antagonistic to those of ecosystem management. Here we describe the process through which we defined and documented plantation issues, then propose potential solutions to allow the integration of intensive plantation silviculture into ecosystem management. We identify issues related to the scale, localization and spatial arrangement of plantations, the key attributes and resilience of natural forests, social acceptability, and the productivity and profitability of plantations. We also propose potential solutions likely to help manage plantations within a context of ecosystem management. These include modulating silvicultural treatments to enhance the naturalness of plantations, conducting treatments to obtain expected production rates, and ensuring that plantations are deployed across the landscape in a manner that integrates stakeholder concerns and considers the naturalness of the forest matrix.

**Keywords:** intensive silviculture, plantation, yield, ecosystem management, naturalness, spatial arrangement, biodiversity

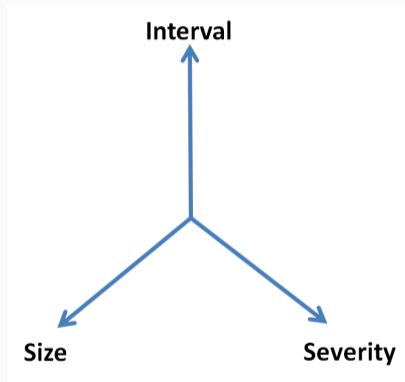
### RÉSUMÉ

Les plantations forestières représentent un outil sylvicole reconnu pour assurer un approvisionnement en matière ligneuse qui répond aux attentes de la société envers l'aménagement durable des forêts. Toutefois, elles font aussi partie du scénario sylvicole qui a le plus grand potentiel d'artificialisation de la forêt naturelle. Les objectifs de la sylviculture intensive de plantations peuvent alors paraître, de prime abord, en contradiction avec ceux de l'aménagement écosystémique. Nous décrivons le processus par lequel nous avons défini et documenté des enjeux associés aux plantations et proposé des pistes de solutions pour que la sylviculture intensive de plantations puisse s'intégrer à l'aménagement écosystémique. Nous avons identifié des enjeux relatifs à l'ampleur, à la localisation et à l'agencement spatial des plantations, aux attributs clés et à la résilience de la forêt naturelle, à l'acceptabilité sociale, ainsi qu'à la productivité et à la rentabilité des plantations. Nous avons également proposé des pistes de solutions qui permettraient de réaliser les plantations dans un contexte d'aménagement écosystémique, telles que la modulation des traitements sylvicoles pour augmenter la naturalité des plantations, la réalisation des traitements de manière à obtenir la production attendue, ainsi qu'un déploiement dans le paysage qui intègre les préoccupations des parties prenantes et qui considère la naturalité de la matrice forestière.

**Mots clés :** sylviculture intensive, plantation forestière, rendement, aménagement écosystémique, naturalité, agencement spatial, biodiversité

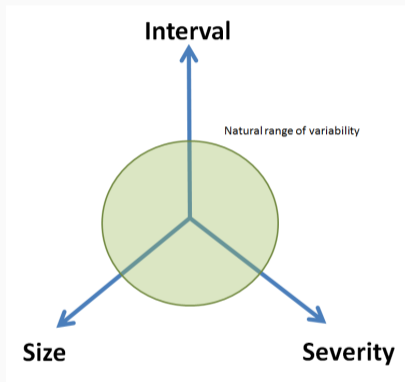
Barrette et al. 2014





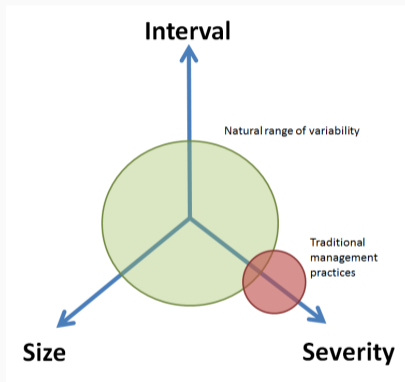
Adapté de Gauthier et al. 2008

# Repositionnement de nos pratiques



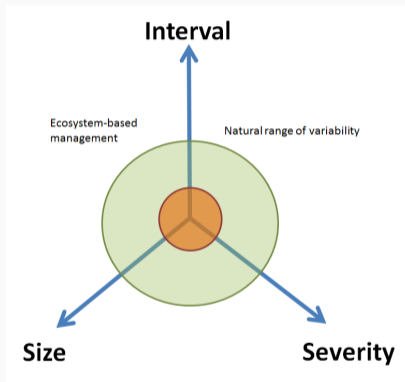
Adapté de Gauthier et al. 2008

# Repositionnement de nos pratiques



Adapté de Gauthier et al. 2008

# Repositionnement de nos pratiques



Adapté de Gauthier et al. 2008



Laurie Dupont-Leduc

30% des forêts publiques

Plantations d'épinette avec  
régénération naturelle parfois  
importante (sapin baumier, érable à  
sucre, érable rouge, bouleau à papier,  
peuplier faux tremble)



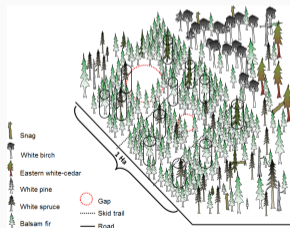
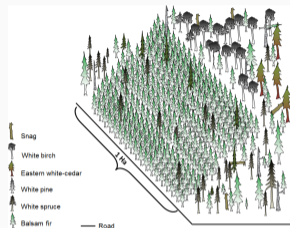
Laurie Dupont-Leduc

Structure équiennne alors que les forêts  
pré-industrielles étaient  
majoritairement  
irrégulières/inéquiennes

L'éclaircie par arbre-élite a été proposée par la CRFH pour irrégulariser une proportion des peuplements d'âge intermédiaire.

Les coupes sont réalisées avec ou sans trouées.

Le plus vieux dispositif a été implanté en 2008.



Appr. 12% des ÉC sont réalisées par le dégagement d'arbres élités.



# Le problème des gestionnaires

Les modèles de croissance sont une composante importante de la chaîne de décisions en aménagement forestier.

Le seul modèle permettant la simulation du développement des plantations (CroirePlant) n'est pas assez souple pour être appliqué aux nouvelles pratiques et aux plantations avec de la régénération naturelle.

Tarif de cubage, tables de rendement et modèles de croissance pour les plantations d'épinette blanche au Québec



Mémoire de recherche forestière n° 160  
Direction de la recherche forestière  
par  
Guy Prigent, Geneviève Picher et Isabelle Auger

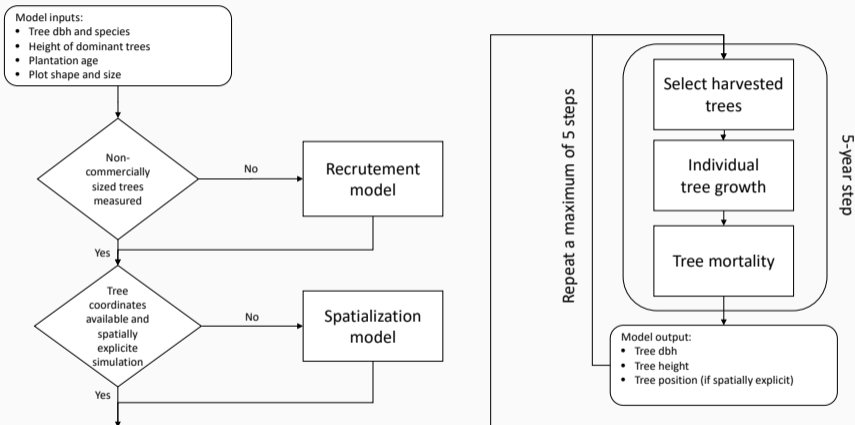
Québec 



Les objectifs du projet sont de:

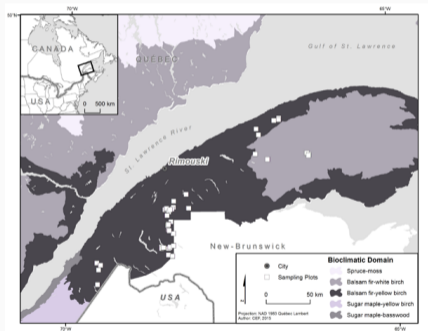
- Développer un simulateur de croissance permettant de prévoir le développement des plantations opérationnelles selon différents régimes d'éclaircies
- Avoir un simulateur pouvant accueillir des données d'inventaire traditionnelles, élaborées (p.ex. position des arbres) ou améliorées (p.ex. provenant de LiDAR terrestre ou par drone)

# La structure du modèle PlantaBSL

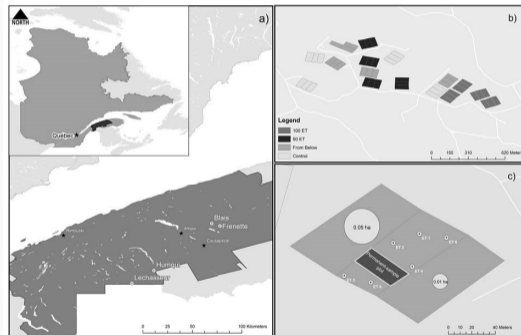


# Les données pour le module de croissance

## Données d'étalonnage



## Données de validation

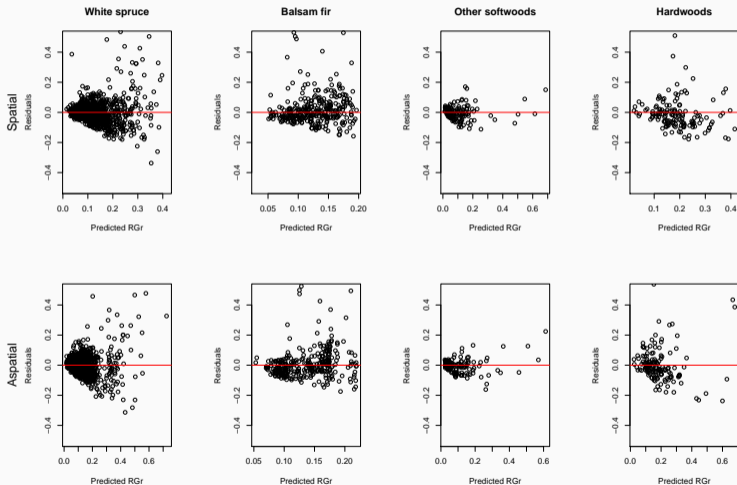


$$\frac{iDBH}{DBH} = (b_0 + b_1 \cdot SI) \cdot e^{-0.5 \cdot \left( \log \left( \frac{DBH}{|d_1|} \right) \right)^2} \cdot \left( 1 - e^{\left( \frac{-c_1}{CI} \right)} \right) + \varepsilon$$

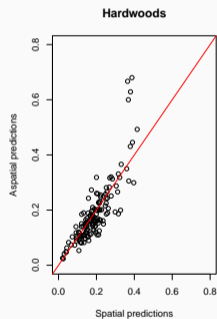
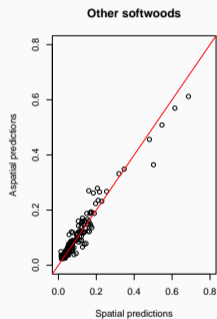
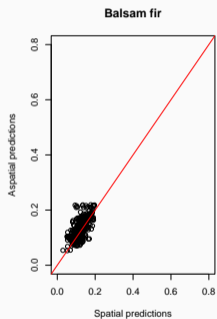
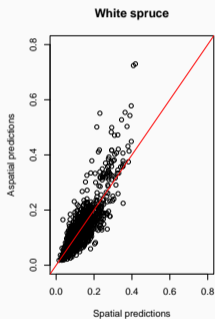
where

- CI est un indice spatialement explicite (Martin et Ek 1984) ou implicite (BAL)
- Modèle étalonné séparément pour l'épinette blanche, le sapin baumier, les autres résineux et les feuillus
- $\varepsilon \sim \mathcal{N}(0, \exp(\delta \cdot \sigma^2))$
- Aucun effet aléatoire inclus dans le modèle

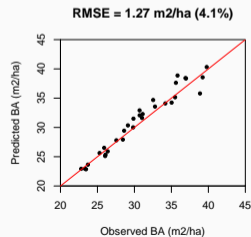
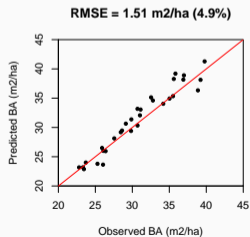
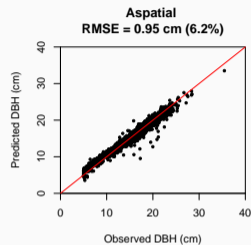
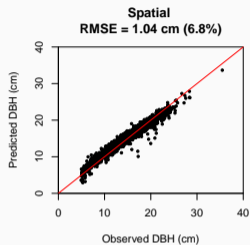
# Étalonnage du module de croissance



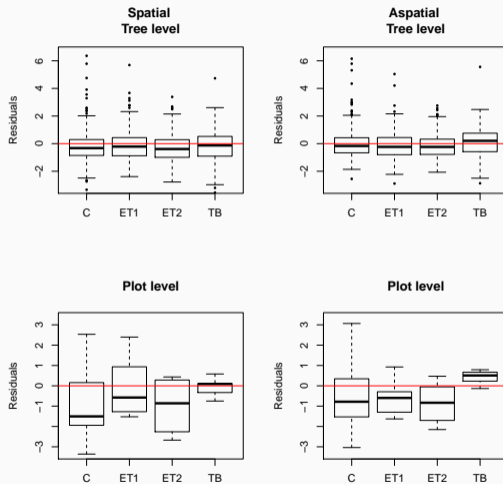
# Étalonnage du module de croissance



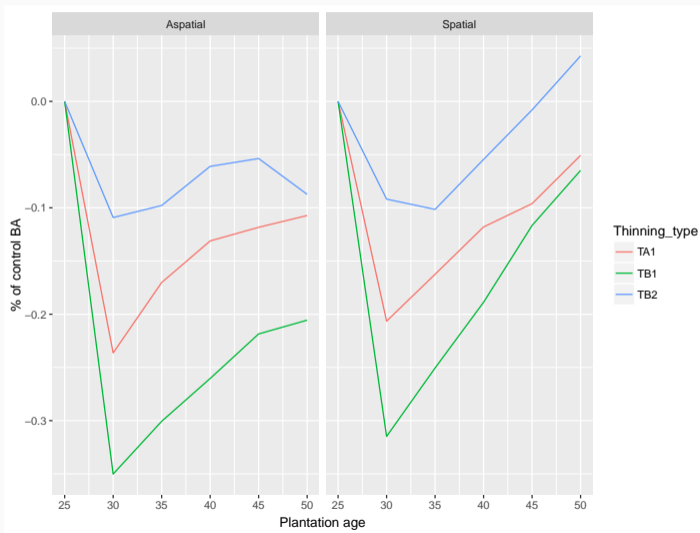
# Validation du module de croissance



# Validation du module de croissance

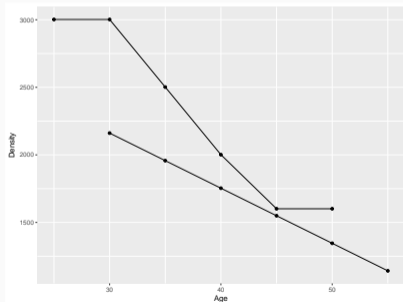


# Différences entre le modèle spatial et aspatial

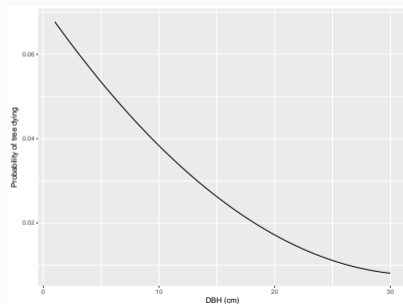


Approche à deux étapes:

Prévoir la densité de la plantation avec le modèle CroirePlant (Prégent et col. 2010)

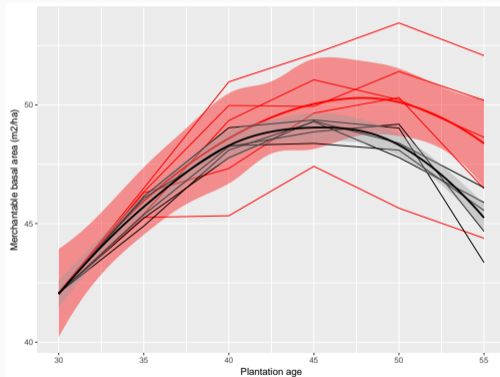


Probabilité de mortalité d'un arbre



# Le module de mortalité

Aucune donnée n'est disponible pour valider le module de mortalité, alors une évaluation de la sensibilité a été effectuée:



Rouge: variation des paramètres du module de mortalité

Noir: version stochastique du module de mortalité

Les prochains développements seront de:

- vérifier les différences entre les modèles spatial et aspatial
- évaluer l'utilité des métriques de l'inventaire amélioré
- développer un module de réduction de la croissance suite à la défoliation par la tordeuse des bourgeons de l'épinette



<https://aimfc.rncan.gc.ca/fr/insectes/fiche/12018>

## Les personnes:

- Emmanuel Duchateau
- Tony Franceschini
- Alexa Bérubé-Deschênes
- Sophie Proudfoot
- Hugues Power

## Le financement:





## Évaluation des propriétés du bois dans les plantations



Mémoire de maîtrise : Une bourse de 2 ans est disponible à l'Université du Québec à Rimouski (Rimouski, Qc), en collaboration avec le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP, Québec, Qc). La personne retenue doit avoir une volonté d'approfondir les notions de propriétés du bois et les analyses statistiques. Le concours sera ouvert jusqu'à ce qu'un candidat soit trouvé.

Mise en contexte : Les plantations du Bas-Saint-Laurent occupent près de 10% du territoire. Une

