



## RÉACTION FONCTIONNELLE D'ARBRES ET DE PEUPELEMENTS À L'ÉCLAIRCIE COMMERCIALE EN FORÊT RÉSINEUSE

---

**Simon Boivin-Dompierre**

3 mai 2016

# Mise en contexte - Éclaircie commerciale

« Récolte d'arbres marchands (diamètre > 9 cm) dans un peuplement de structure régulière qui n'a pas atteint l'âge d'exploitabilité – destinée à accélérer l'accroissement en diamètre des arbres restants et, par une sélection convenable, à améliorer la qualité du peuplement. »  
(MFFP 2016)

## Hypothèses de production

### Réaction convergente

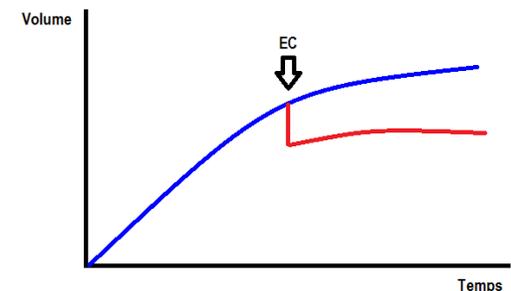
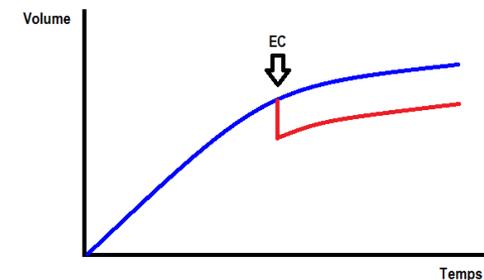
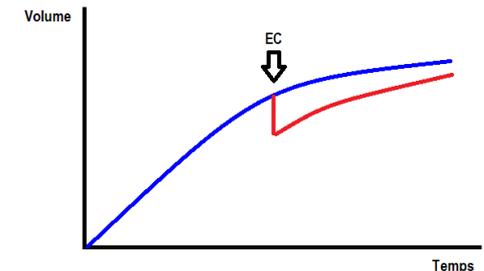
(Marshall & Curtis 2002, Soucy et al. 2012, Barrette & Tremblay 2015)

### Réaction parallèle

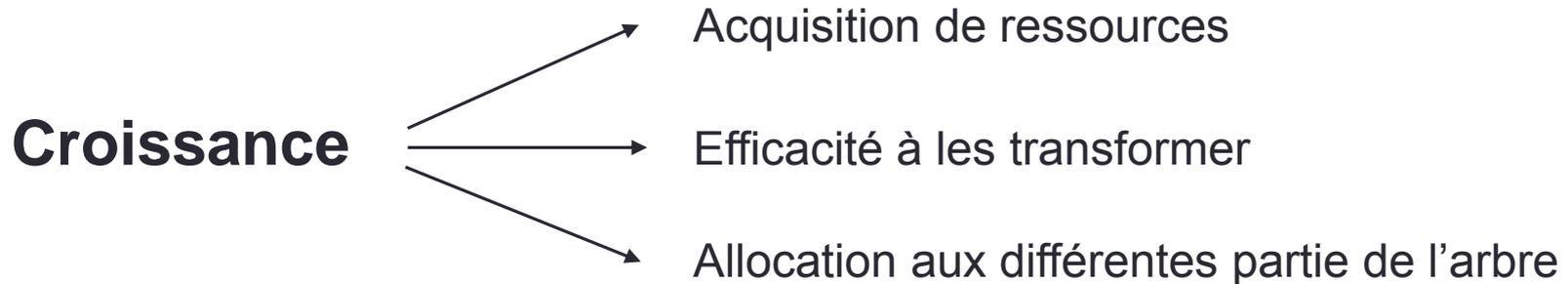
(Zeide 2001, Makinen & Isomaki 2004, Pelletier & Pitt 2008,)

### Réaction divergente

(Loftus 1996)



# Processus de croissance



Étudier les processus de croissance ou les facteurs environnementaux les affectant:

## Surface foliaire

*Lié à l'interception de la lumière = Reflet de la capacité photosynthétique*

$EC = \searrow$  ISF à court terme (peuplement)

$EC = \nearrow$  SF à moyen terme (arbre)

## Efficacité de croissance

*Quantité de bois produite par unité de surface foliaire*

# Sources de variation possibles

Type d'éclaircie (par le bas, le haut ou neutre)

Modalités (manuelle vs mécanisée)

Conditions de site

Essences d'arbre

Dispositif expérimental contrôlé

 Quelle est la réaction dans un contexte industriel?

Sites hétérogènes

Contraintes financières

# Objectif général

Prédire la croissance de peuplements traités par éclaircie commerciale à l'aide de variables fonctionnelles dans un contexte industriel en forêt résineuse méridionale.

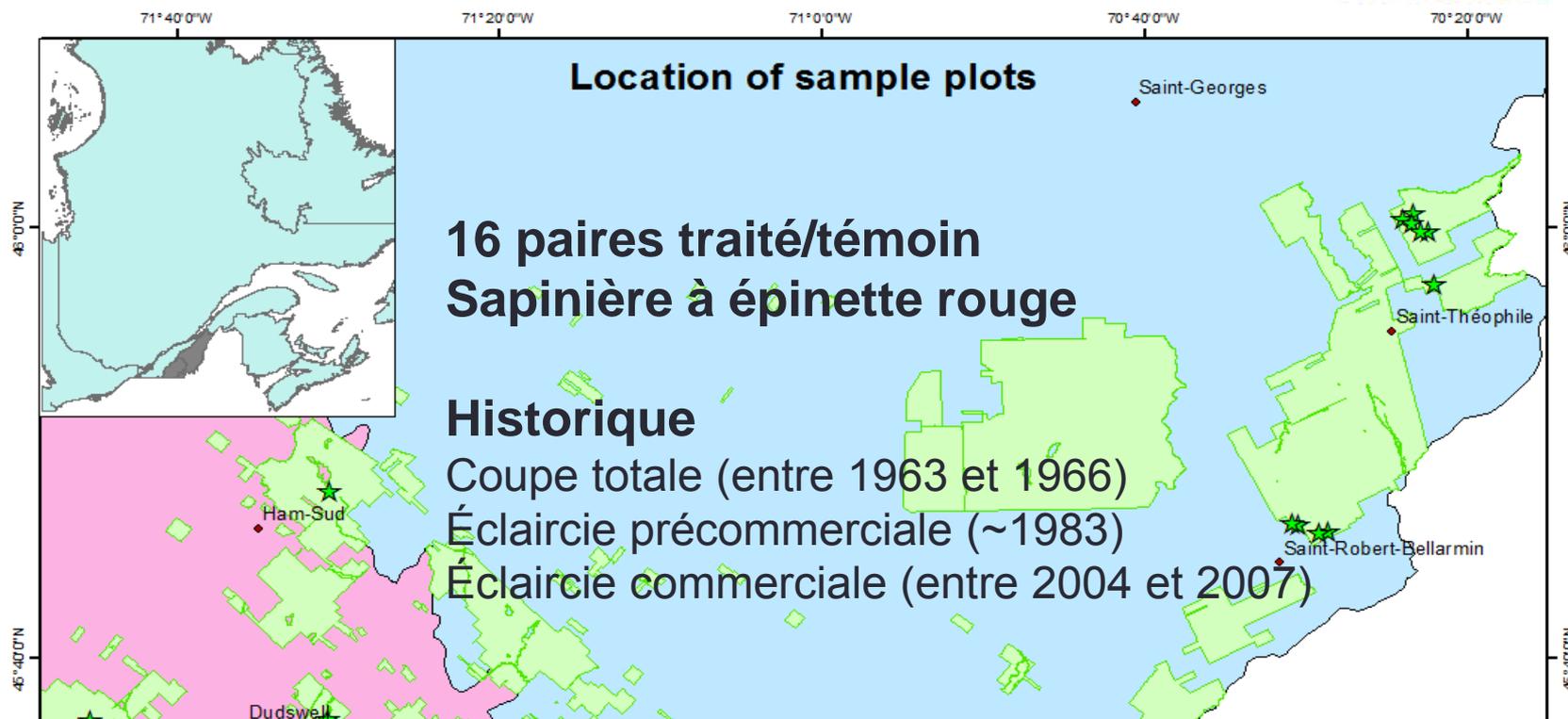
## Hypothèses

**H1** La réaction des arbres est d'abord expliquée par leur efficacité à transformer les ressources puis passe avec le temps à leur capacité d'acquérir les ressources.

**H1.1** Les arbres en bordure des sentiers de débardage sont ceux ayant la plus forte réaction à l'EC.

**H1.2** Les trajectoires temporelles de volume passent de convergentes à divergentes en fonction d'une augmentation de la taille des trouées due à l'intensité du prélèvement et à l'occupation des sentiers.

# Méthodologie - Site d'étude



Pair  
Don  
imal  
Sug  
Sug

# Méthodologie - Source de données

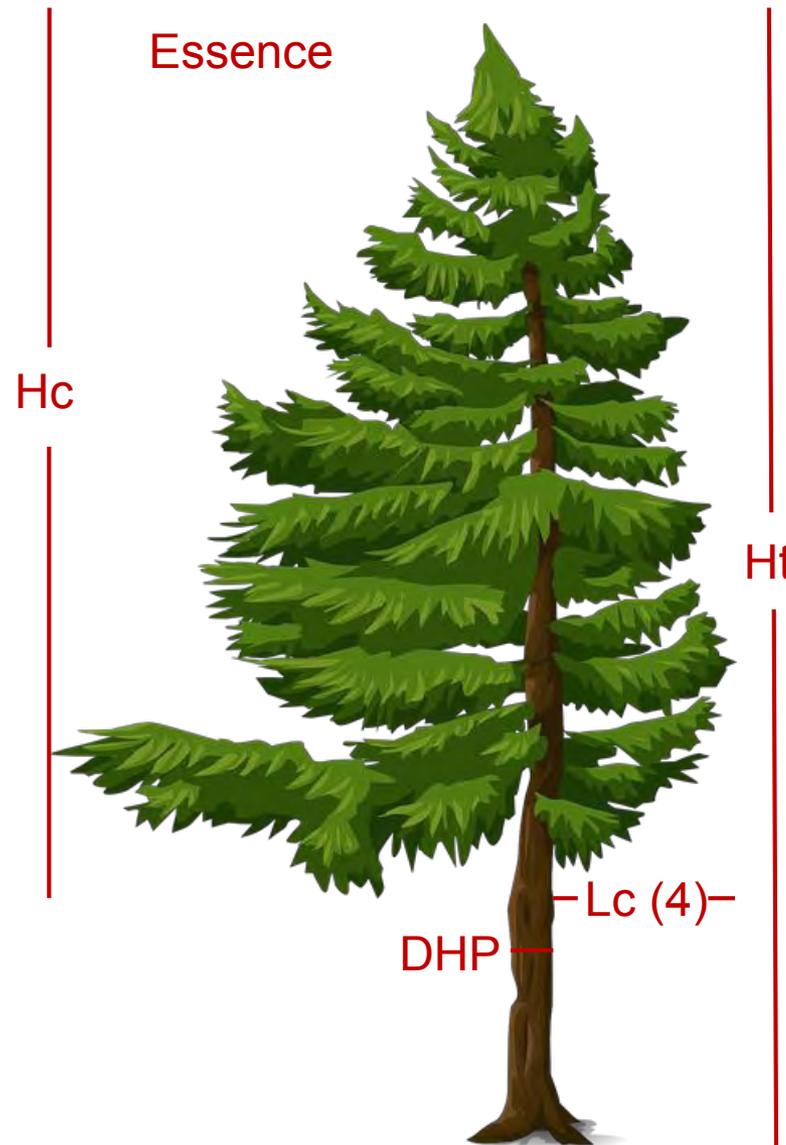
## Données Domtar

Essence, DHP et classe de hauteur mesurés aux 5 ans

## Inventaire 2014

Localisation des arbres: azimuth et distance

Carottes dendrométriques (D, C, I et O) dans peuplements de 20, 30, 40 et 50 ans.



# Méthodologie - Estimation de la surface foliaire

## Arbres carottés

Nombre de cernes dans l'aubier en fonction de l'âge

↳ Estimation nombre de cernes dans l'aubier après EC

↳ Estimation surface d'aubier

↳ Estimation surface foliaire

(Coyea & Margolis 1992, Maguire et al. 1998)



# Méthodologie - Analyses statistiques



## Échelle de l'arbre

Régressions linéaires mixtes (LME)

Sélection de modèle par AICc

## Arbres carottés

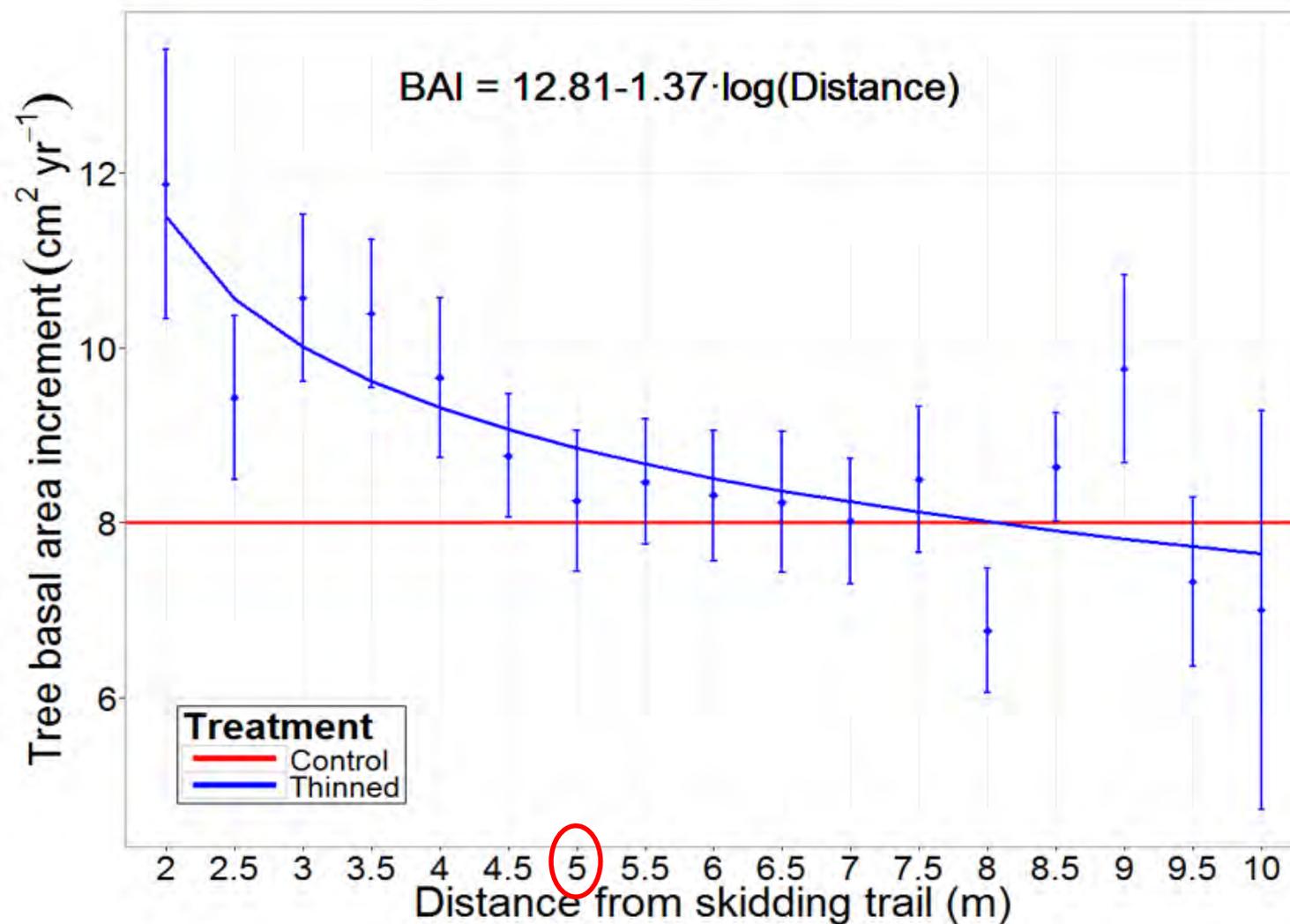
Régressions de moindres carrés généralisés (GLS)

## Échelle du peuplement

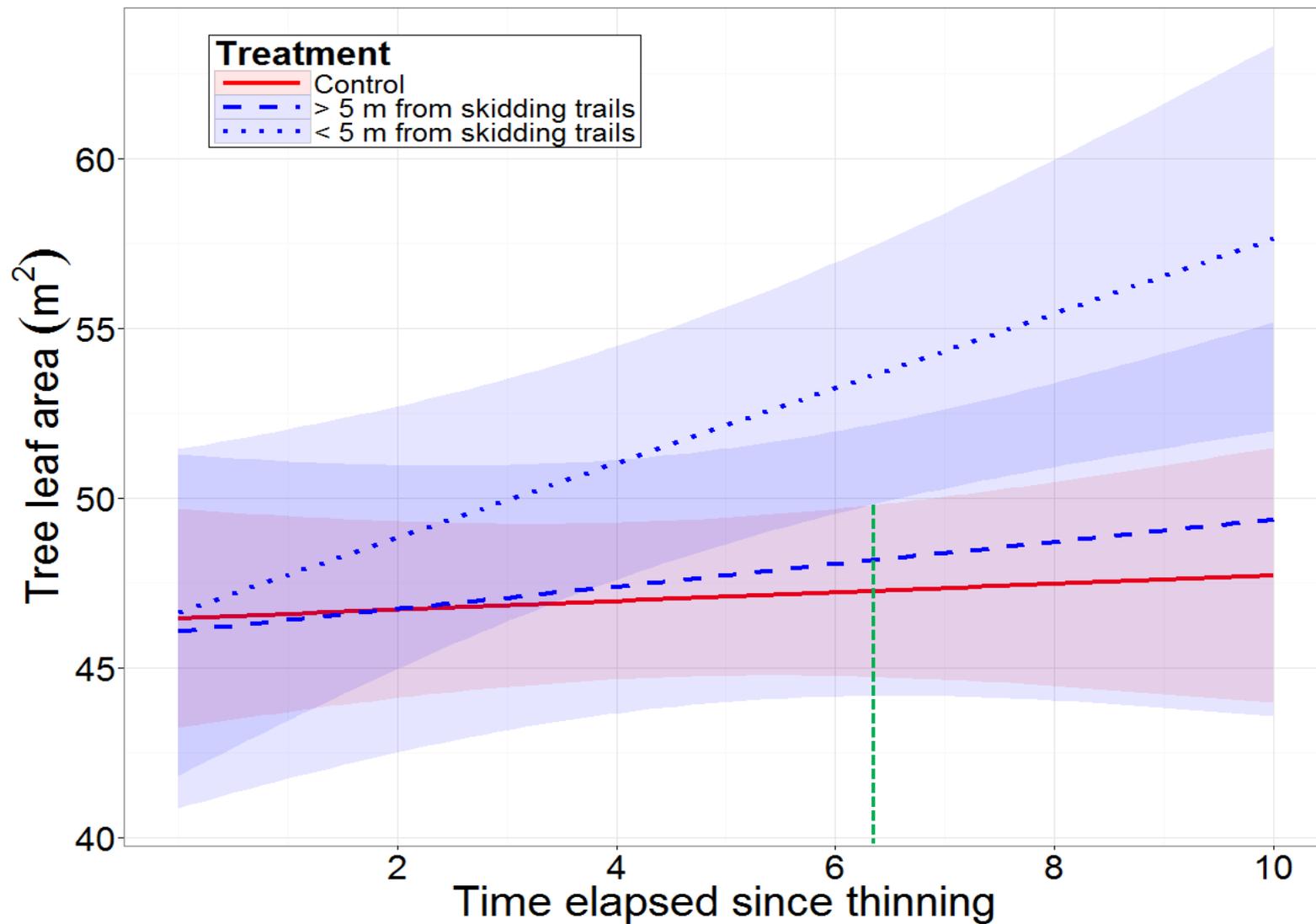
Régressions linéaires (LM, ANOVA)

Blocs complets

## Résultats - Effet spatial de l'éclaircie

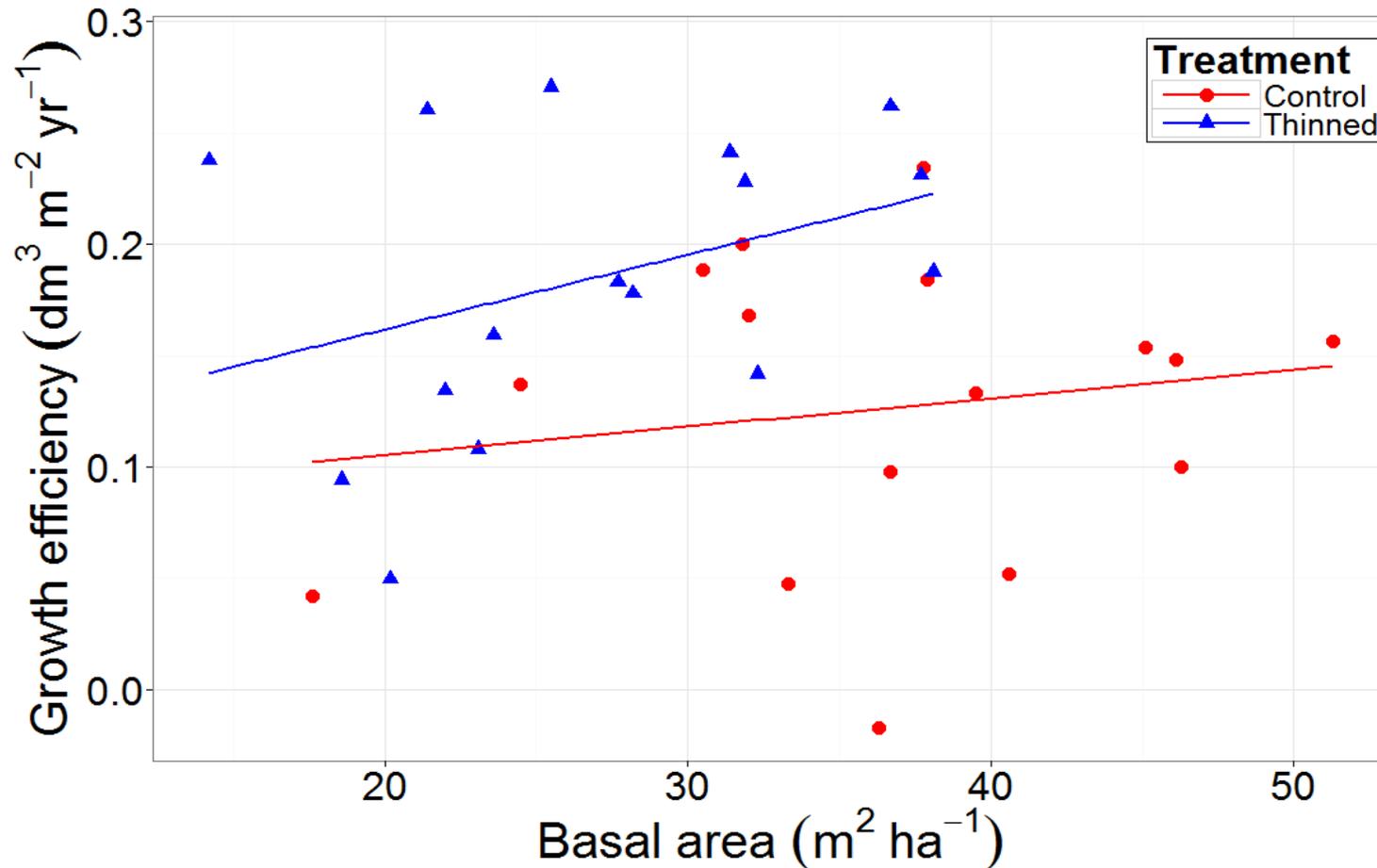


# Résultats - Effet de la compétition

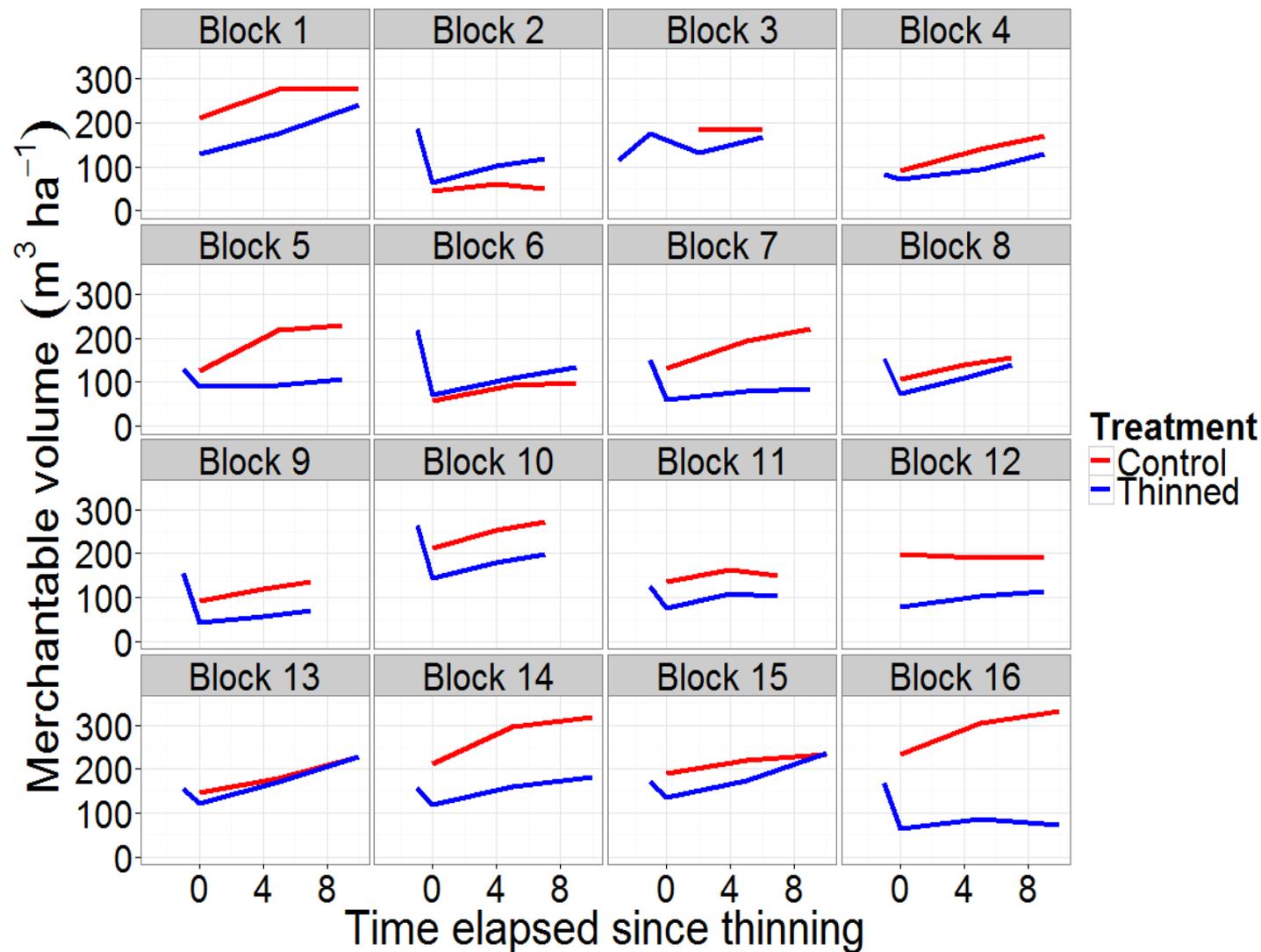


# Résultats - Efficacité de croissance

Hausse de 30% pour la période suivant le traitement ( $p>0.037$ )



# Résultats - Évolution du volume marchand



# Discussion

## Éclaircie commerciale

↳ Réduction de la compétition

↳ Hausse efficacité de croissance

↳ Hausse surface foliaire (arbres à moins de 5 m d'un sentier)

↳ Augmentation de l'accroissement annuel en ST

➔ **Réponse parallèle des peuplements éclaircis et témoins**

Effet d'éclaircie limité à environ 50% des superficies traitées.

# Retour sur les hypothèses

- ✓ **H1** La réaction des arbres est d'abord expliquée par leur efficacité à transformer les ressources puis passe avec le temps à leur capacité d'acquérir les ressources.
  
- ✓ **H1.1** Les arbres en bordure des sentiers de débardage sont ceux ayant la plus forte réaction à l'EC.
  
- ✗ **H1.2** Avec le temps, les trajectoires temporelles de volume vont de convergentes à divergentes en fonction d'une augmentation de la taille des trouées due à l'intensité du prélèvement et à l'occupation des sentiers.

# Remerciements

**David Pothier, Directeur**

**Alexis Achim, Codirecteur**

**Patrick Cartier, Superviseur Domtar**

**Philippe Leduc, Auxiliaire terrain**



# Références

- Barrette, M. & Tremblay, S., 2015.** Réaction convergente du volume marchand 10 ans après l'éclaircie d'une sapinière très dense. *The Forestry Chronicle*, 91(03), pp.252–259.
- Binkley, D., Stape, J.L. & Ryan, M.G., 2004.** Thinking about efficiency of resource use in forests. *Forest Ecology and Management*, 193(1), pp.5–16.
- Coyea, M.R. & Margolis, H.A., 1992.** Factors affecting the relationship between sapwood area and leaf area of balsam fir. *Canadian Journal of Forest Research*, 22, pp.1684–1693.
- Loftus, J., 1996.** Economics and biology of commercial thinning in coastal British Columbia. *In Proceedings of a Commercial Thinning Workshop*, pp.17–18.
- Maguire, D.A., Brisette, J.C. & Gu, L., 1998.** Crown structure and growth efficiency of red spruce in uneven-aged, mixed-species stands in Maine. *Canadian Journal of Forest Research*, 28, pp.1233–1240.
- Mäkinen, H. & Isomäki, A., 2004.** Thinning intensity and growth of Norway spruce stands in Finland. *Forestry*, 77(4), pp.349–364.
- Marshall, D. & Curtis, R., 2002.** Levels-of-growing-stock cooperative study in Douglas-fir: report no. 15-Hoskins: 1963-1998.
- Pelletier, G. & Pitt, D.G., 2008.** Silvicultural responses of two spruce plantations to midrotation commercial thinning in New Brunswick. *Canadian Journal of Forest Research*, 38(4), pp.851–867.
- Soucy, M., Lussier, J.-M. & Lavoie, L., 2012.** Long-term effects of thinning on growth and yield of an upland black spruce stand. *Canadian Journal of Forest Research*, 42(9), pp.1669–1677.
- Zeide, B., 2001.** Thinning and Growth: A Full Turnaround. *Journal of Forestry*, 99(1), pp.20–25(6).