

# Effets des traitements de conversion structurale sur la végétation sous-couvert

**Olivier Deshaies**

Étudiant à la maîtrise sous la direction de :

**Luc Sirois**

**Isabelle Aubin**



# Éclaircie commerciale et conversion structurale

Boucher *et al.*, 2009;  
CRÉBSL, 2011

- Vaste chantier d'éclaircie commerciale à venir
- L'éclaircie à densité variable comme déclencheur de conversion structurale :



- ✓ équiennne-régulière
- ✓ Mixte à dominance feuillue



- ✓ inéquiennne-irrégulière
- ✓ Mixte à dominance résineuse

- Importante mais souvent oubliée, la végétation sous-couvert...



# La végétation sous-couvert

Haeussler et al., 2007; Roberts et Zhu, 2002; Turcotte, 2007

**Définition** : herbacées, arbustes et arbres de moins de 2m de hauteur et de moins de 5cm de dhp

- ✓ Problématiques de conservation
- ✓ Problématiques de suppression de la régénération





# La végétation sous-couvert

**Groupes sensibles à l'aménagement forestier en forêt boréale/mixte:**

## **Mycohétérotrophes**

- ✓ Besoins en carbone comblés par association mycorhizienne
- ✓ Sites de germination très spécifiques
- ✓ Propagation lente

## **Flore invasculaire (mousses, lichens, hépatiques)**

- ✓ besoins de substrats et microclimats spécifiques typiques de forêts matures





# La végétation sous-couvert

Certains groupes pourraient présenter un obstacle à la conversion...  
**Arbustes forestiers à reproduction végétative extensive**



**Arbustes et herbacées pionniers des sites de coupe**

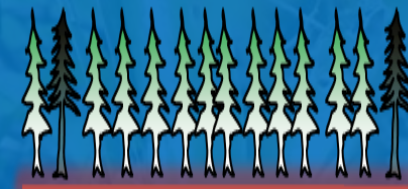
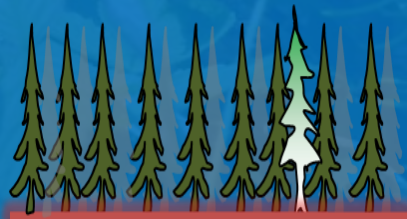
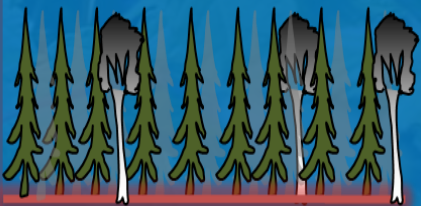


**exotiques**



# modalités de l'ÉCDV : types de peuplements/ types d'éclaircies

Objectif de conversion à long terme :



+ productive

PLANTATIONS

- productive

Jeunes forêts prêtes à être éclaircies

+ productive

RÉGÉNÉRÉES NATURELLEMENT

- productive



# OBJECTIFS

- **Objectif 1** : Documenter et comparer la végétation sous-couvert en plantation et forêt naturelle de végétation potentielle MS1 et MS2
  - Avant l'éclaircie commerciale





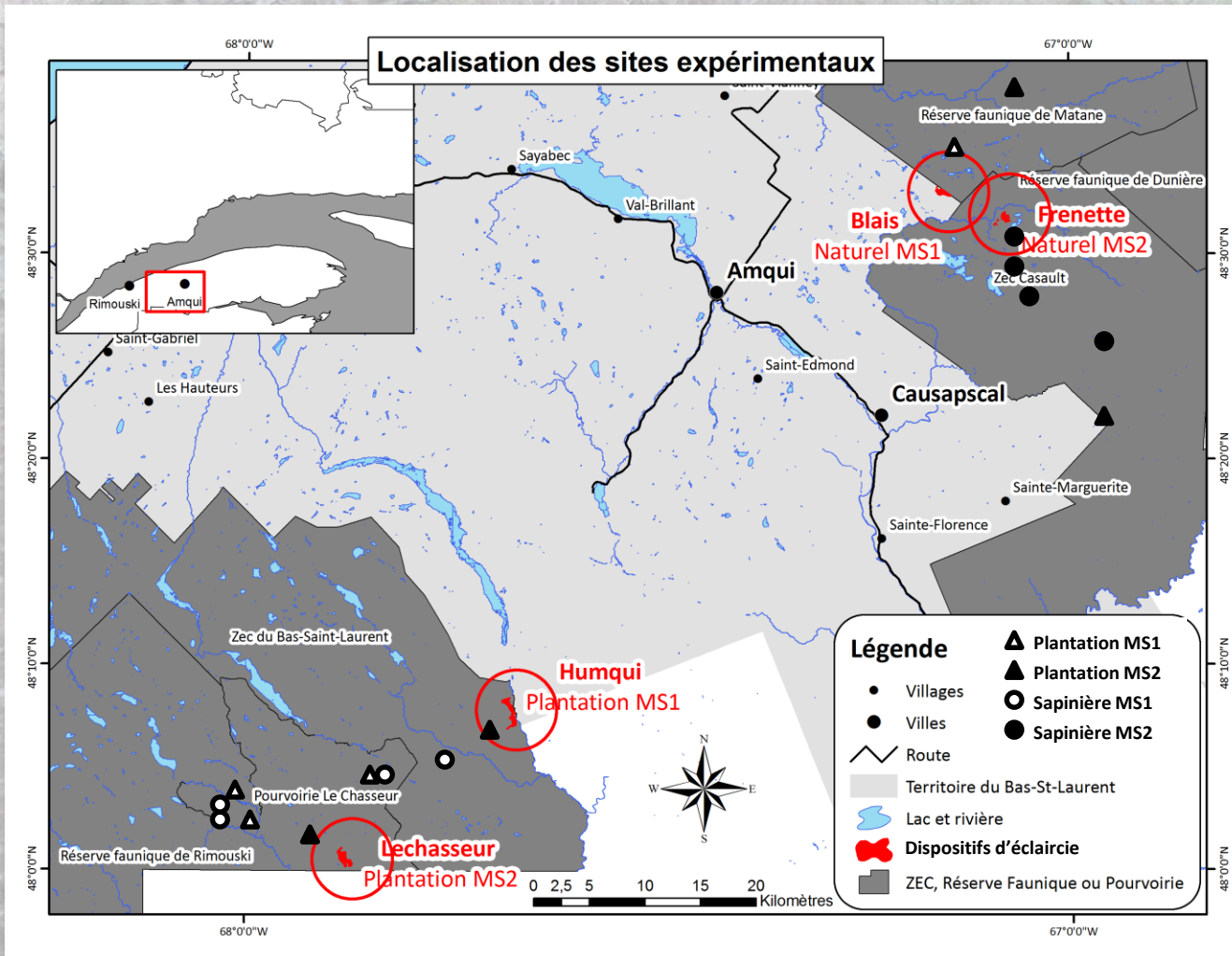
# OBJECTIFS

- **Objectif 2** : Documenter et comparer la réponse à court terme de la végétation sous-couvert suite à l'éclaircie à densité variable
  - Dans les 4 types de peuplements





# Aire d'étude





# Méthodologie

-**Inventaires** sous forme de transects de 40m avec points d'échantillonnage à tous les 2m

- Mesure quantitative de la fréquence des espèces par strate de hauteur (0-50cm; 50-100cm; 100-200cm)
- Mesure du degré d'ouverture de la canopée, % d'occupation de différents substrats

-**Les traits fonctionnels** des espèces (caractéristiques utiles dans la dispersion, germination et/ou compétition) ont été utilisés dans les analyses afin de les rendre plus explicatives et généralisables







# Résultats objectif 1

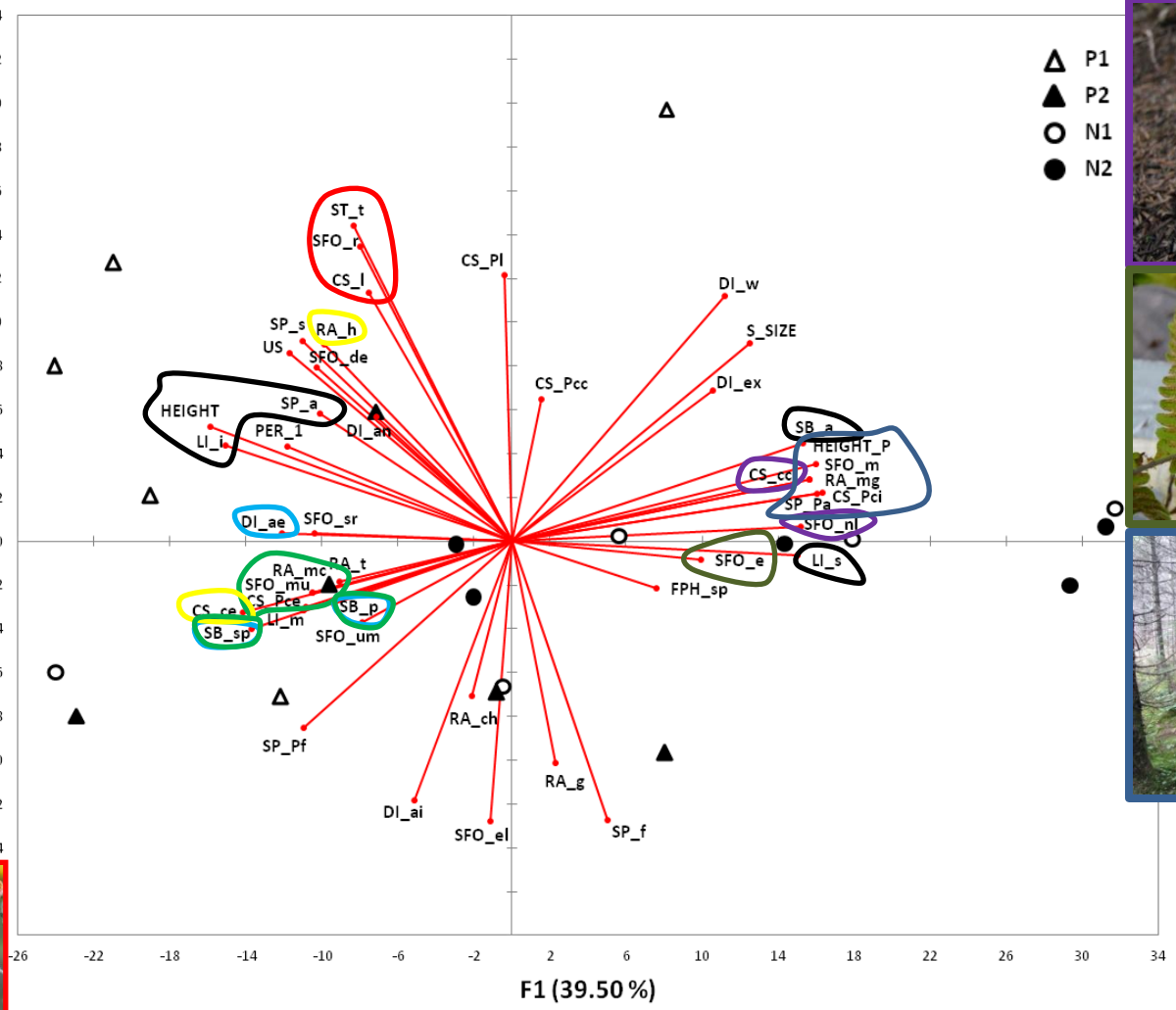
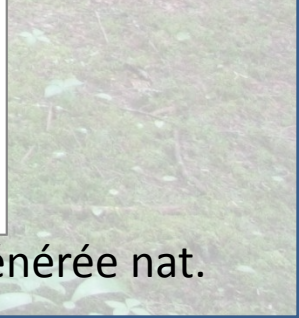








# Plantations et forêts régénérées naturellement présentent une végétation sous-couvert distincte



← Forêt régénérée nat. →



# Discussion objectif 1

## 1. L'importance de l'origine des sites

- Préparation de terrain
  - Banque de graines
  - Graines dispersées par animaux, par le vent

## 2. L'importance moindre de la productivité des sites

- En plantation : productivité liée à espèces uniques peu fréquentes (exotiques pionnières, espèces de milieux à tendance hydrique)

## 3. La sensibilité des mycohétérotrophes

## 4. L'adaptabilité des espèces forestières généralistes



# OBJECTIFS

- **Objectif 2** : Documenter et comparer la réponse à court terme de la végétation sous-couvert suite à l'éclaircie à densité variable
  - Dans les 4 types de peuplements

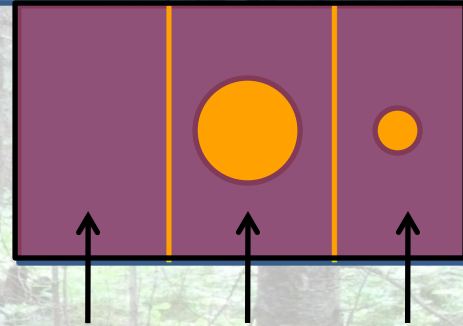




# Traitements à l'étude

Chaque traitement/sous-bloc combine :

- ✓ 1 des 4 types d'éclaircie
  - Éclaircie par le bas, éclaircie par dégagement d'arbres élités (50 à l'hectare), " " (100 à l'hectare), témoin
- ✓ 1 des 3 types de trouée
  - 0.05 ha, 0.01 ha, témoin



Au total :

- ✓ 12 traitements
- ✓ N de 4 ou 5 par type de traitement/site



# Résultats objectif 2

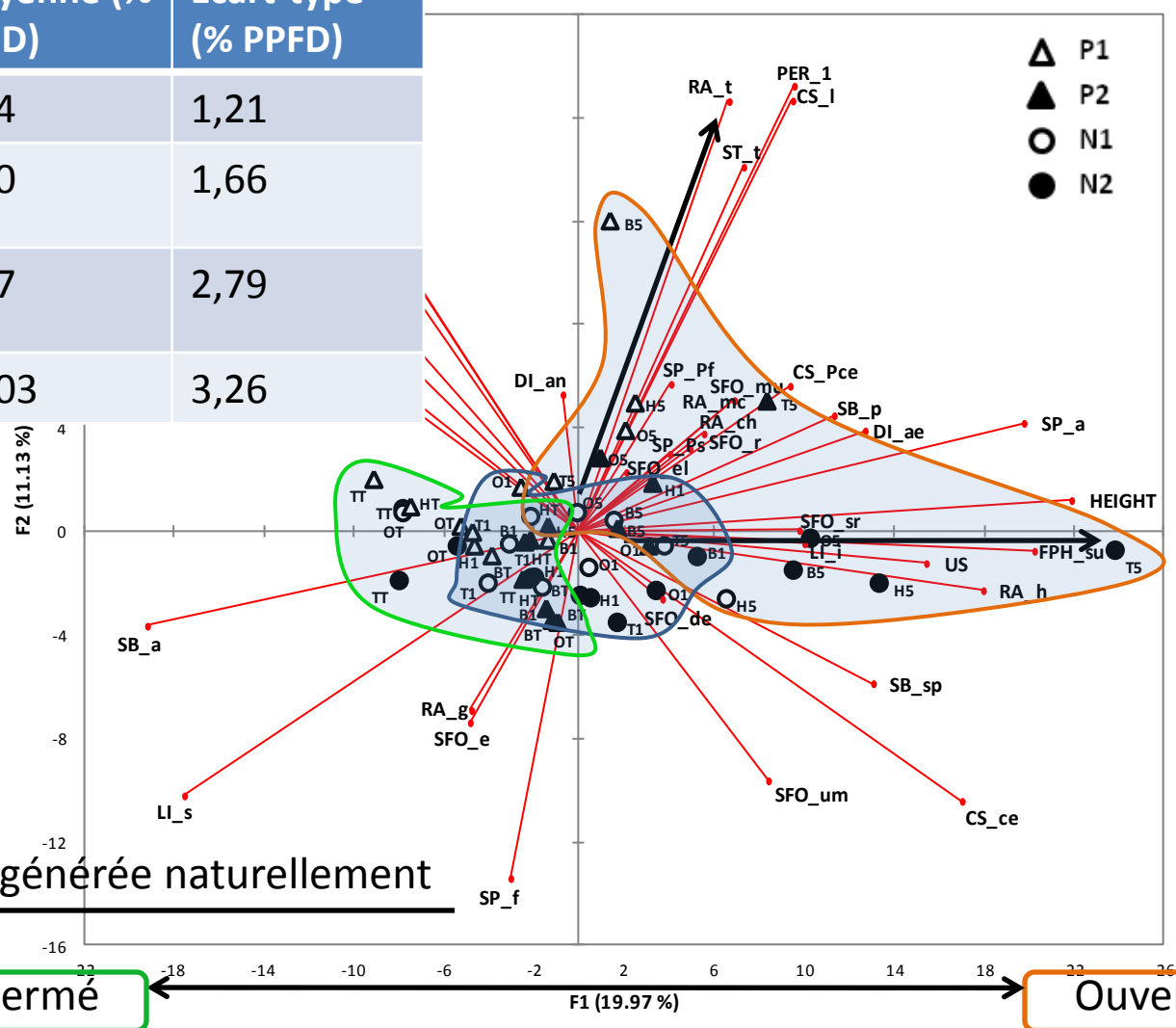




# Réponse de la végétation sous-couvert 2 ans après traitement d'éclaircie commerciale à densité variable

Traitement éclaircie	Moyenne (% PPFD)	Écart-type (% PPFD)
Témoin	2,74	1,21
Dégagement 50 aé	4,70	1,66
Dégagement 100 aé	6,97	2,79
Bas	10,03	3,26

Biplot (axes F1 et F2 : 31.10 %)



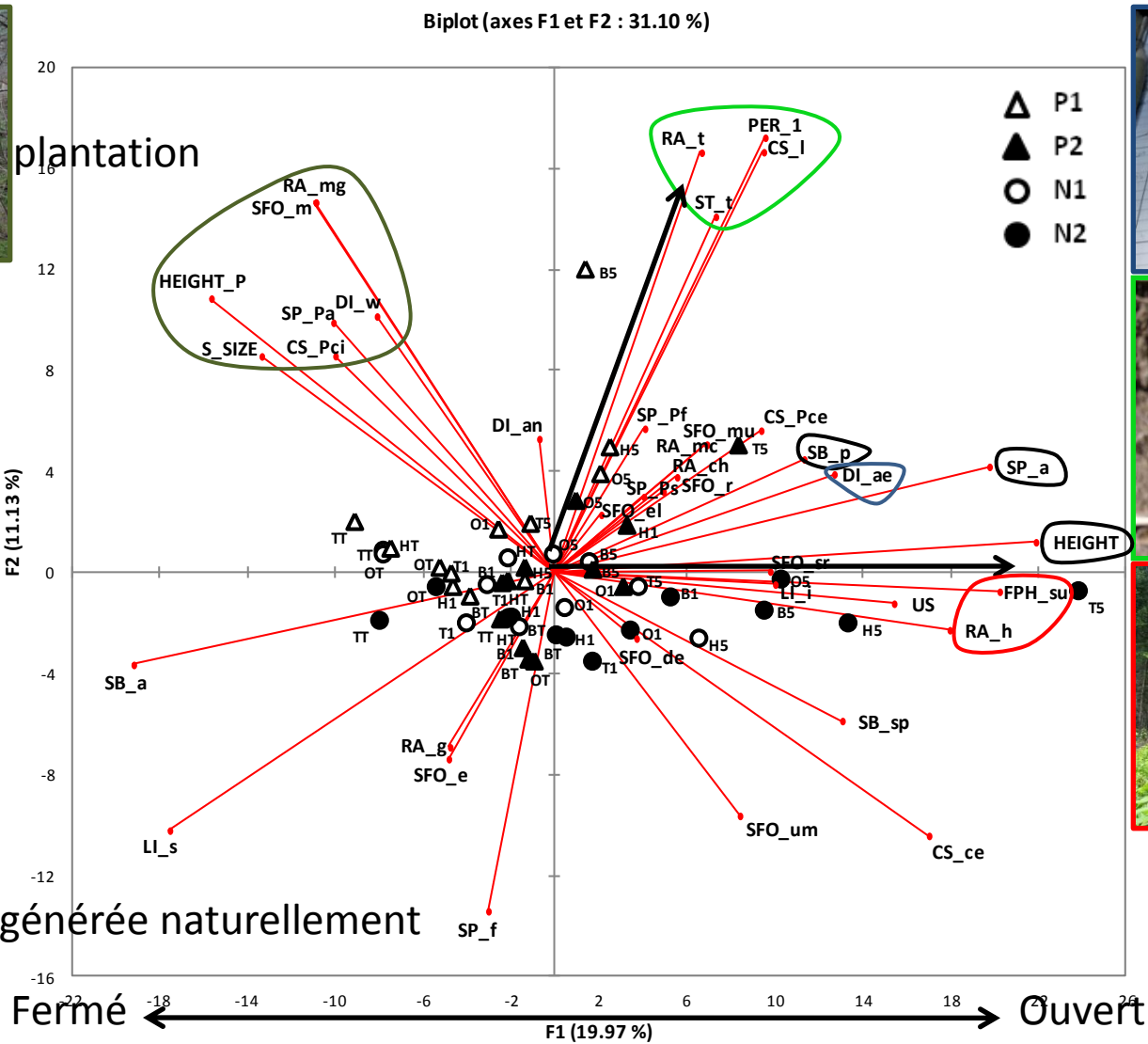
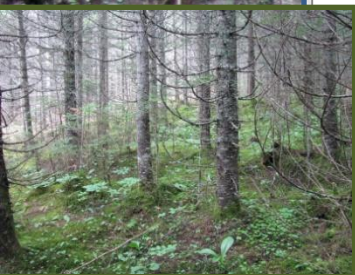
Réponse forêt régénérée naturellement

Fermé

Ouvert



# Réponse de la végétation sous-couvert 2 ans après traitement d'éclaircie commerciale à densité variable



plantation

Réponse forêt régénérée naturellement

Fermé

Ouvert



# Discussion objectif 2

1. Une réponse quasi-limitée aux grandes trouées
  - Espèces à banque de graines persistantes
  - Réponse latente des arbustes en éclaircie?
2. Une réponse distincte en plantation et en forêt régénérée naturellement
  - Préparation de terrain en cause
  - Des conséquences distinctes pour la régénération
3. Réponse de la régénération?  
Réponse des mycohétérotrophes?



# Implications sylvicoles générales (objectif 1 et 2)

- ✓ Forêts intéressantes pour débuter conversion :
  - Plantations moins réussies
    - Épinette blanche en relative quantité
    - Envahissement potentiellement moindre
    - MAIS succession végétation moins avancée
  - Forêts régénérées naturellement
    - \*Si épinette blanche en relative quantité
    - Succession végétale plus avancée
    - MAIS envahissement potentiellement plus grand
    - Utiliser les petites trouées!



# Implications sylvicoles générales (suite et fin)

- ✓ Un suivi à poursuivre!
  - Effets des éclaircies sur la végétation sous-couvert
  - Survie et croissance de la régénération artificielle et naturelle



**Merci de votre attention!**





# Références

Pour contact :  
Olivier.deshaies@uqar.ca

- Aubin, I., Messier, C., and Kneeshaw, D. 2005. Population structure and growth acclimation of mountain maple along a successional gradient in the southern boreal forest. *Ecoscience* **12**(4): 540-548.
- Blouin, J., et J.-P. Berger. 2002. Guide de reconnaissance des types écologiques de la région écologique 4f - Collines des moyennes Appalaches. *Édité par* Forêt Québec Ministère des Ressources naturelles du Québec, Direction des inventaires forestiers, Division de la classification écologique et productivité des stations, Québec.
- Boucher, Y., Arseneault, D., Sirois, L., and Blais, L. 2009. Logging pattern and landscape changes over the last century at the boreal and deciduous forest transition in Eastern Canada. *Landsc. Ecol.* **24**(2): 171-184.
- Conseil régional des éluEs du Bas-Saint-Laurent. 2011. Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire (PRDIRT)
- Donoso, P.J., and Nyland, R.D. 2006. Interference to hardwood regeneration in northeastern North America: The effects of raspberries (*Rubus* spp.) following clearcutting and shelterwood methods. *North. J. Appl. For.* **23**(4): **288-296**.
- Haeussler, S., Bergeron, Y., Brais, S., and Harvey, B.D. 2007. Natural dynamics-based silviculture for maintaining plant biodiversity in *Populus tremuloides*-dominated boreal forests of eastern Canada. *Can. J. Bot.-Rev. Can. Bot.* **85**(12): 1158-1170.
- Nyland, R.D., Bashant, A.L., Heitzman, E.F., and Verostek, J.M. 2007. Interference to hardwood regeneration in northeastern North America: Pin cherry and its effects. *North. J. Appl. For.* **24**(1): **52-60**.



# Références

- Observatoire de la foresterie du Bas-St-Laurent. 2003. *Rapport sur l'état de la forêt publique au Bas-St-Laurent*. p.142.
- Parker, W.C., Elliott, K.A., Dey, D.C., Boysen, E., and Newmaster, S.G. 2001. Managing succession in conifer plantations: converting young red pine (*Pinus resinosa* Ait.) plantations to native forest types by thinning and underplanting. *For. Chron.* **77(4)**: 721-734.
- Raymond, P., Bédard, S., Roy, V., Larouche, C., and Tremblay, S. 2009. The irregular shelterwood system: Review, classification, and potential application to forests affected by partial disturbances. *Journal of Forestry* **107(8)**: 405-413.
- Roberts, M.R., and Zhu, L.X. 2002. Early response of the herbaceous layer to harvesting in a mixed coniferous-deciduous forest in New Brunswick, Canada. *Dans*. Elsevier Science Bv. pp. 17-31.
- Royo, A.A., and Carson, W.P. 2006. On the formation of dense understory layers in forests worldwide: consequences and implications for forest dynamics, biodiversity, and succession. *Can. J. For. Res.-Rev. Can. Rech. For.* **36(6)**: 1345-1362.
- Schutz, J.P. 2001. Opportunities and strategies of transforming regular forests to irregular forests. *In*. Elsevier Science Bv. pp. 87-94. Turcotte, E. (2008). Sensibilité aux perturbations et microhabitat des orchidées *Goodyera* en forêt boréale méridionale du Québec. Mémoire présenté comme exigence partielle de la maîtrise en biologie. UQAM.



Nom scientifique	Unique aux plantations <sup>a</sup>	naturellement <sup>b</sup>		
<i>Acer pensylvanicum</i>	1			
<i>Acer sacharum</i>	2			
<i>Achilea millefolium</i>	1			
<i>Agrostis stolonifera</i>	1			
<i>Agrostis teneis</i>	1			
<i>Alnus rugosa</i>	1			
<i>Aralia hispida</i>	1			
<i>Aster acuminatus</i>	1			
<i>Aster cordifolius</i>	X			
<i>Aster umbellatus</i>	X			
<i>Bromus ciliatus</i>	X			
<i>Carex arctata</i>	1			
<i>Cypripedium parviflorum</i>	X			
<i>Dryopteris cristata</i>	1			
<i>Epilobium glandulosum</i>	1			
<i>Epigea repens</i>	2			
<i>Fragaria sp</i>	2			
<i>Geum macrophyllum</i>	1			
<i>Goodyera sp.</i>		2		
<i>Hieracium aurantiacum</i>	1			
<i>Kalmia angustifolium</i>	2			
<i>Melampyrum lineare</i>	X			
<i>Picea rubens</i>		2		
<i>Potentilla norvegica</i>	1			
<i>Prunus virginiana</i>	1			
<i>Pyrola asarifolia</i>	1			
<i>Pyrola elliptica</i>	1			
<i>Pyrola minor</i>	1			
<i>Solidago canadensis</i>	X			
<i>Solidago rugosa</i>	1			
<i>Sonchus arvensis</i>	1			
<i>Streptopus amplexifolius</i>	1			
<i>Thalictrum pubescens</i>	1			
<i>Trillium cernuum</i>	X			
<i>Viburnum cassinoides</i>	2			
<i>Viccia cracca</i>	1			
<b>Total espèces uniques</b>	<b>P1 : 22</b>	<b>P2 : 5</b>	<b>N1 : 0</b>	<b>N2 : 2</b>

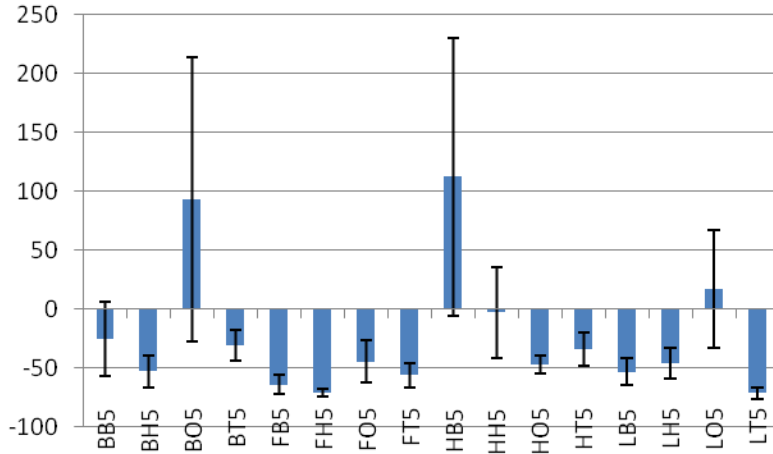
a. "X" signifie que l'espèce est unique aux plantations. "1" signifie que l'espèce est unique aux plantations productives (P1). "2" signifie que l'espèce est unique aux plantations moins productives (P2).

b. "2" signifie que l'espèce est unique aux forêts régénérées naturellement moins productives (P2).

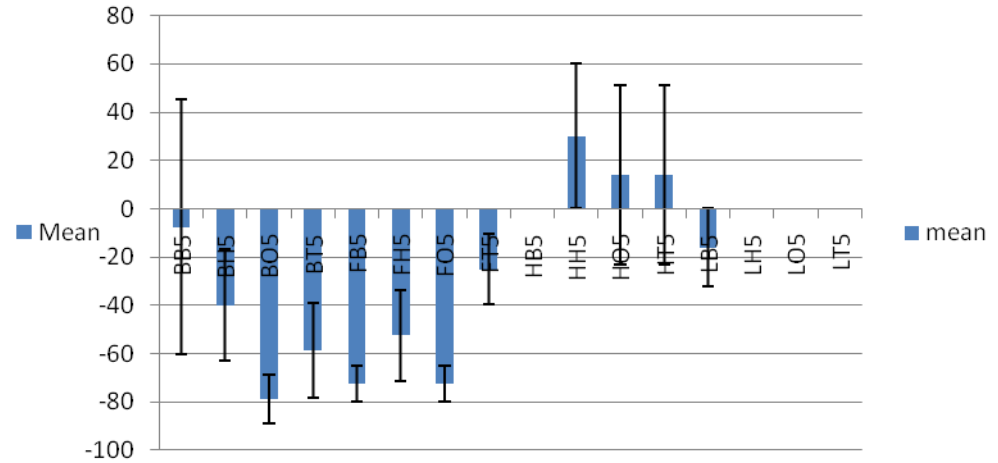


# Espèces ayant diminué en abondance absolue suite aux traitements intensifs d'éclaircie

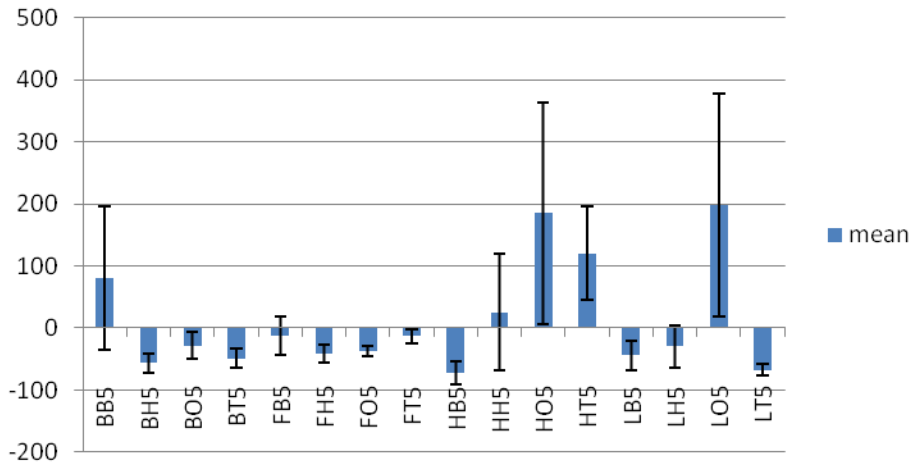
## ABIBAL\_Abs\_mean%08\_10



## MONUNZ\_meanAbs%08\_10



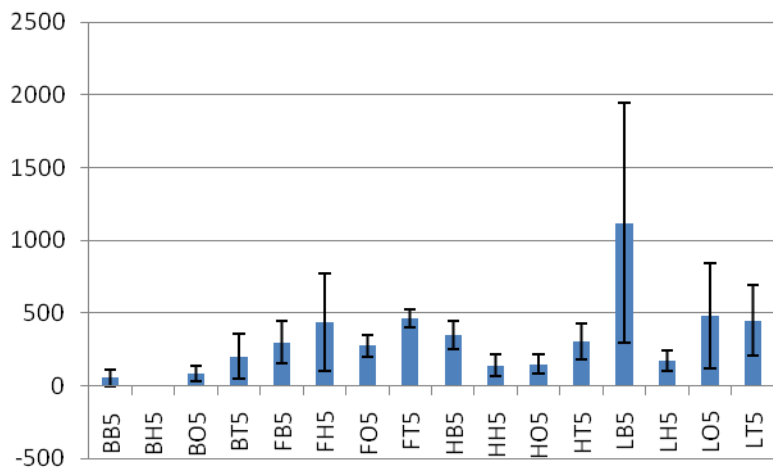
## OXAMON\_MeanAbs%08\_10



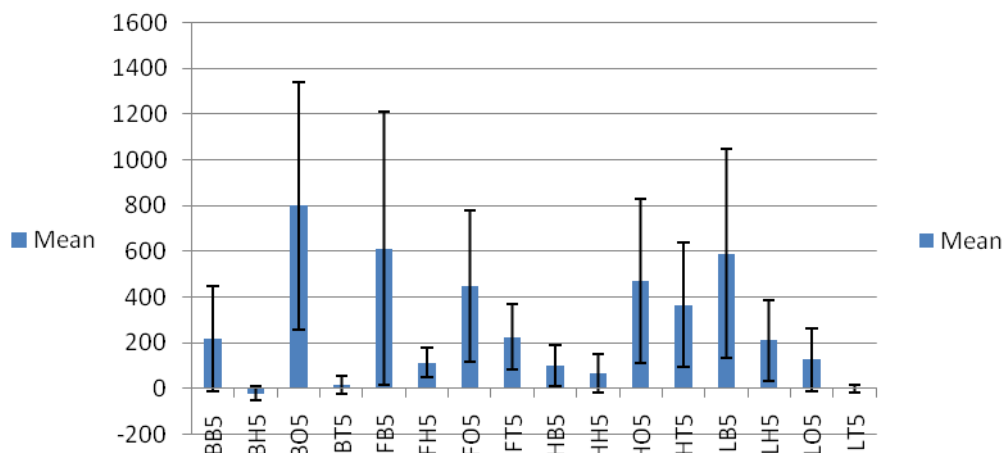


# Espèces ayant augmenté en abondance absolue suite aux traitements intensifs d'éclaircie

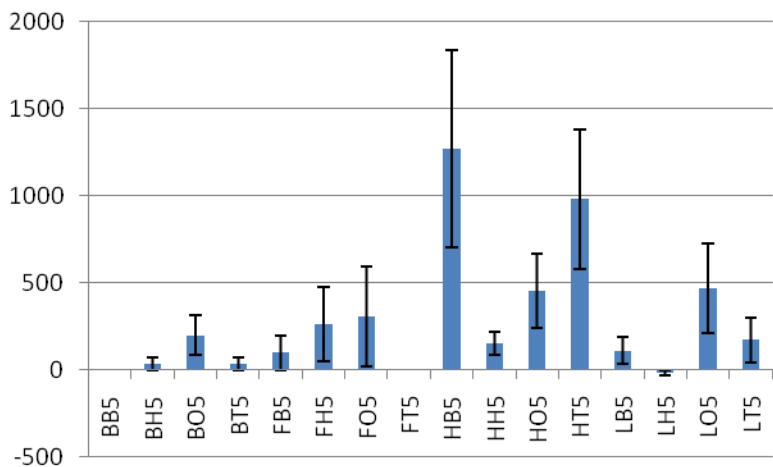
## LACBIE\_Abs\_mean%08\_10



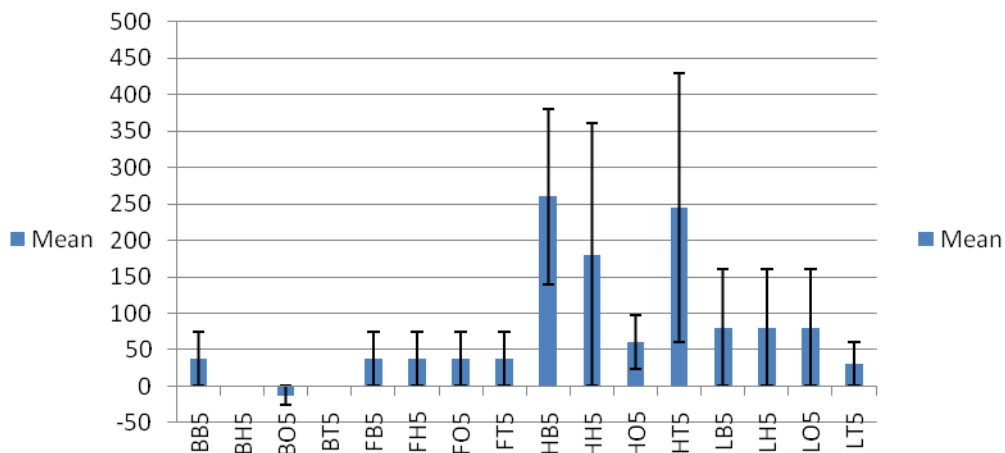
## SAMPUB\_Abs\_mean%08\_10



## CAREX\_Abs\_mean%08\_10



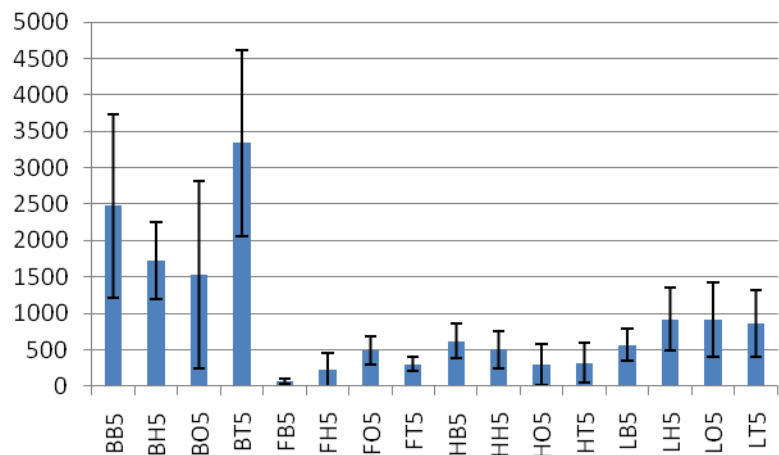
## SOLCAN\_Abs\_mean%08\_10



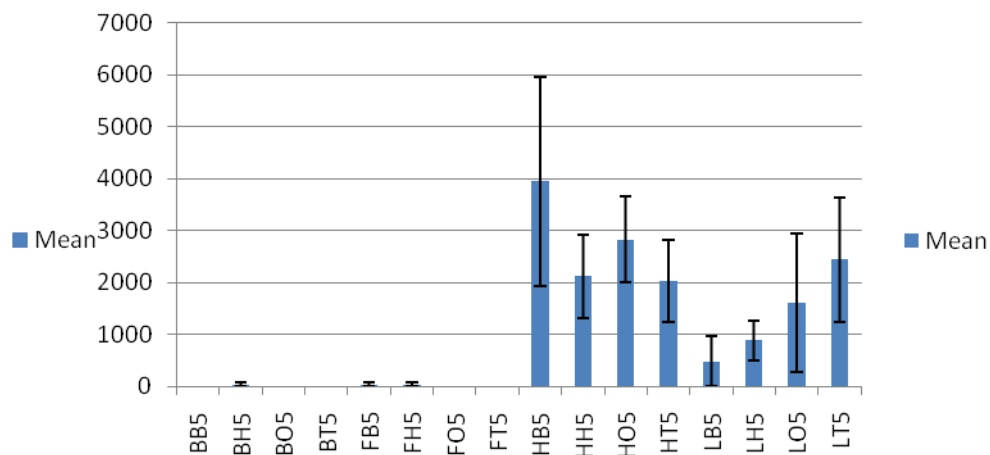


# Espèces ayant augmenté en abondance absolue suite aux traitements intensifs d'éclaircie dans des types de sites particuliers

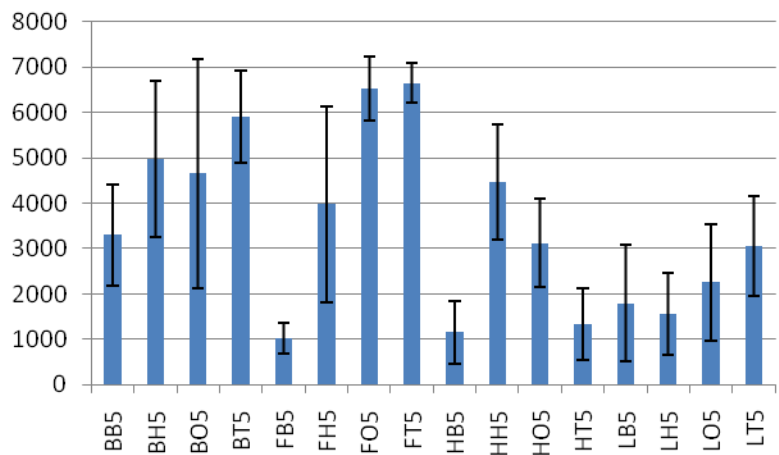
**PRUPEN\_Abs\_mean%08\_10**



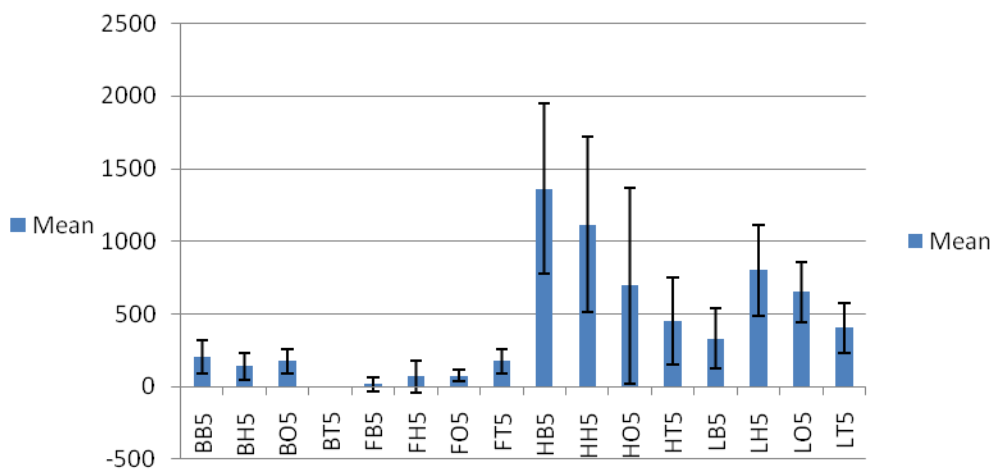
**GALTET\_Abs\_mean%08\_10**



**RUBIDA\_Abs\_mean%08\_10**







**GRA\_Abs\_mean%08\_10**





# Caractéristiques des sites d'étude

Origine	Productivité	N	Historique des sites	Couvert forestier	Proportion (%) par essence
Forêt régénérée naturellement	+ (MS1) 	5	-âge moyen : 24 ( $\pm 6$ ) ans -Éclaircie pré-com. réalisée	ST : 23.78 ( $\pm 9$ ) % fermeture : 64 ( $\pm 23$ )	Sab: 78 ( $\pm 20$ ) Epb: 9 ( $\pm 21$ ) Bop: 8 ( $\pm 8$ )
Forêt régénérée naturellement	- (MS2) 	5	-âge moyen : 28 ( $\pm 10$ ) ans -Éclaircie pré-com. réalisée	ST : 25.4 ( $\pm 10$ ) % fermeture : 63 ( $\pm 29$ )	Sab: 96 ( $\pm 3$ ) Epb: 2 ( $\pm 2$ ) Bop: 2 ( $\pm 2$ )
Plantation	+ (MS1) 	5	-âge moyen : 23 ( $\pm 4$ ) ans -Préparation de terrain : Sillons TTS, phytocides, parfois dégagement	ST : 23.95 ( $\pm 3$ ) % fermeture : 70 ( $\pm 12$ )	Epb: 77 ( $\pm 18$ ) Sab: 23 ( $\pm 17$ ) Bop: 0.3 ( $\pm 1$ )
Plantation	- (MS2) 	5	-âge moyen : 27 ( $\pm 1$ ) ans -Préparation de terrain : Sillons TTS, phytocides, parfois dégagement	ST : 27.53 ( $\pm 1$ ) % fermeture : 73 ( $\pm 7$ )	Epb: 67 ( $\pm 23$ ) Sab: 31 ( $\pm 23$ ) Bop: 1 ( $\pm 2$ )