

# Défis et Enjeux de l'Éclaircie Commerciale au Bas Saint Laurent



Cahier du participant

Activité d'Échanges et de Transfert en Sciences Forestières

13 octobre 2009

## Le vaste chantier des jeunes forêts au Bas Saint Laurent

L'idée centrale d'accroître nos efforts de recherche sur les forêts en régénération est associée au fait qu'elles représentent plus de 30% des superficies forestières au Bas Saint Laurent. Plusieurs milliers d'hectares sont déjà arrivés au stade approprié pour prescrire une éclaircie commerciale dans les peuplements naturels et les jeunes plantations des deux plus importants types écologiques résineux et mixtes de la région (Figure 1) et plusieurs milliers de plus le seront sous peu (Figure 2). À ce titre, elles représentent les forêts d'avenir pour la région et posent de formidables défis de gestion sylvicole et faunique.

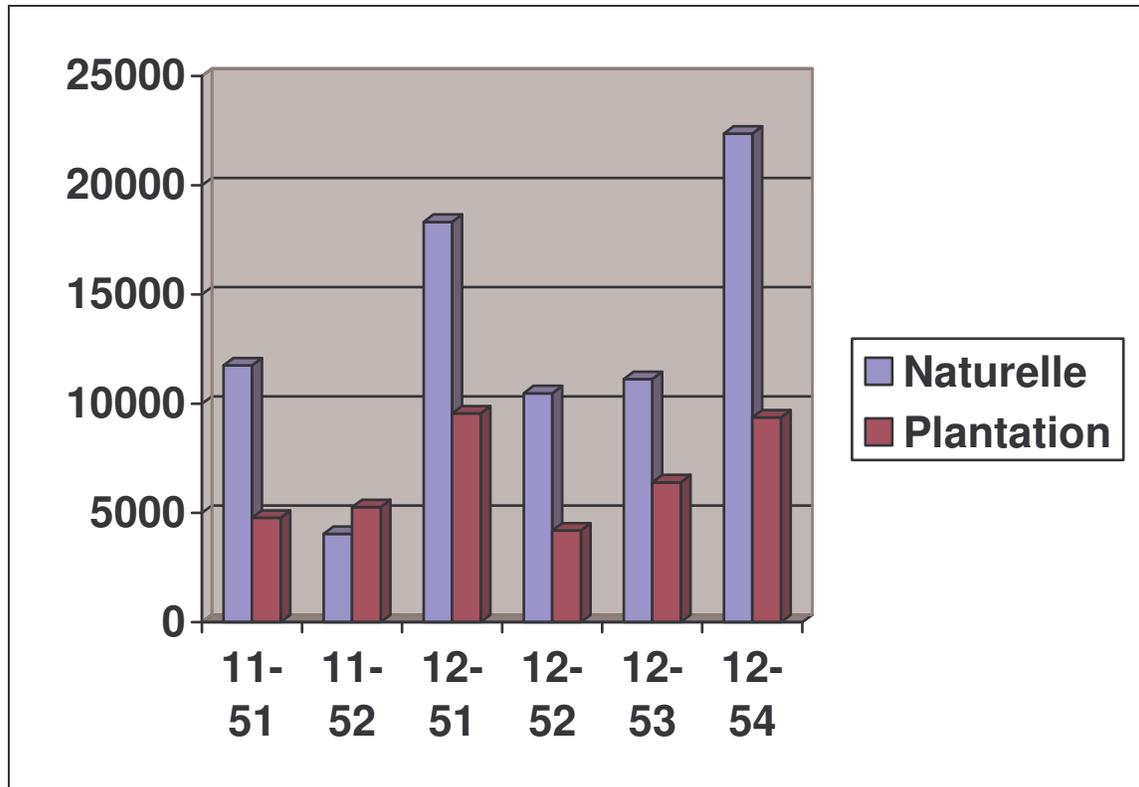


Figure 1. Superficie des forêts de classe d'âge 30 ans sur les types écologiques MS1 et MS2 dans les UAF du Bas-Saint-Laurent

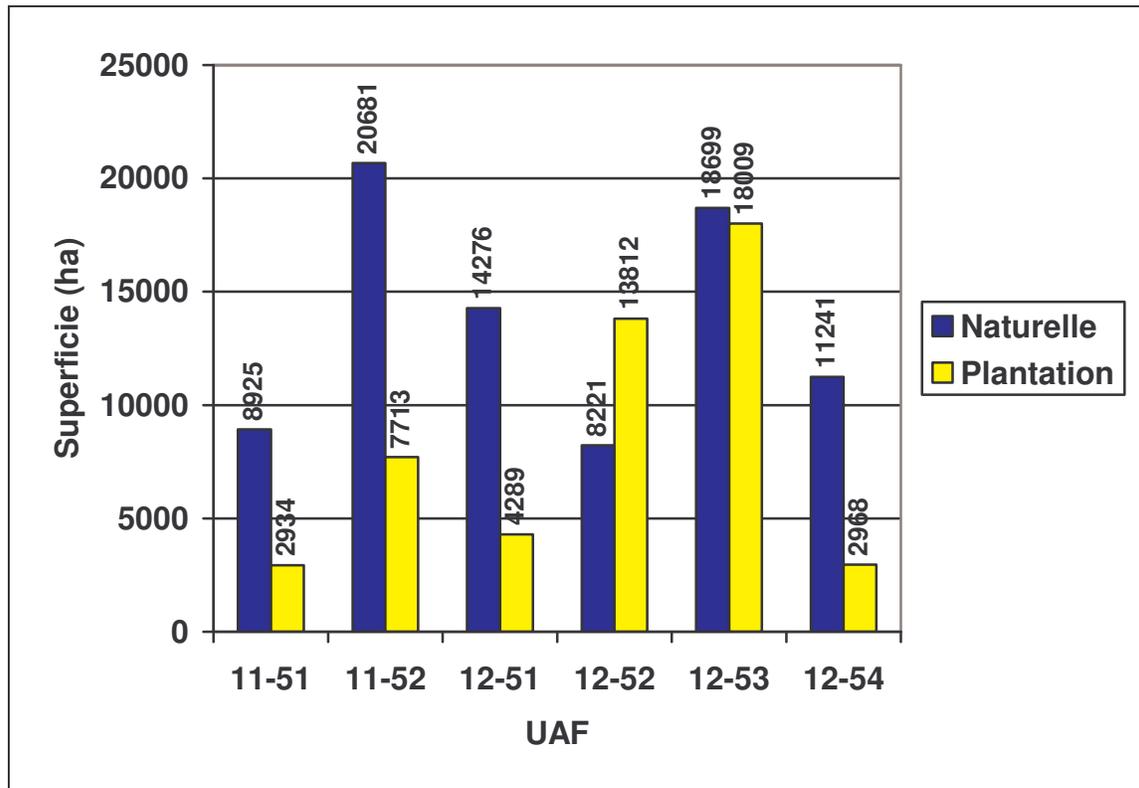


Figure 2. Superficie des forêts de classe d'âge 10 ans sur les types écologiques MS1 et MS2 dans les UAF du Bas-Saint-Laurent

En même temps que les chercheurs de l'UQAR (Boucher et al. 2006, 2009) mettaient en lumière l'importance des forêts irrégulières-inéquiennes résultant du régime de perturbations naturelles des forêts régionales, plusieurs gestionnaires forestiers régionaux en mission d'affaires en Europe voyaient les résultats d'une sylviculture adaptée aux forêts irrégulières-inéquiennes dans les forêts conifériennes de France et de Suisse. Il s'en est suivi quelques études préliminaires (Grenon et al., (2007), Mussenberger (2007), Tremblay (2009) pour évaluer la transférabilité et l'implantation de telles approches dans la forêt régionale. La pertinence d'études appuyant une stratégie régionale de restauration de l'écosystème forestier est reconnue par un nombre grandissant d'intervenants. C'est pourquoi nous amorçons depuis plus d'un an un programme de recherche sur la sylviculture de conversion dont l'une des premières étapes consiste à restituer de l'hétérogénéité structurale au sein de jeunes peuplements. Ce programme met à profit un dispositif expérimental soumis à diverses modalités d'éclaircie commerciale (Figure 3) dans lequel se déroule, à ce jour, trois projets distincts décrits ici-bas.

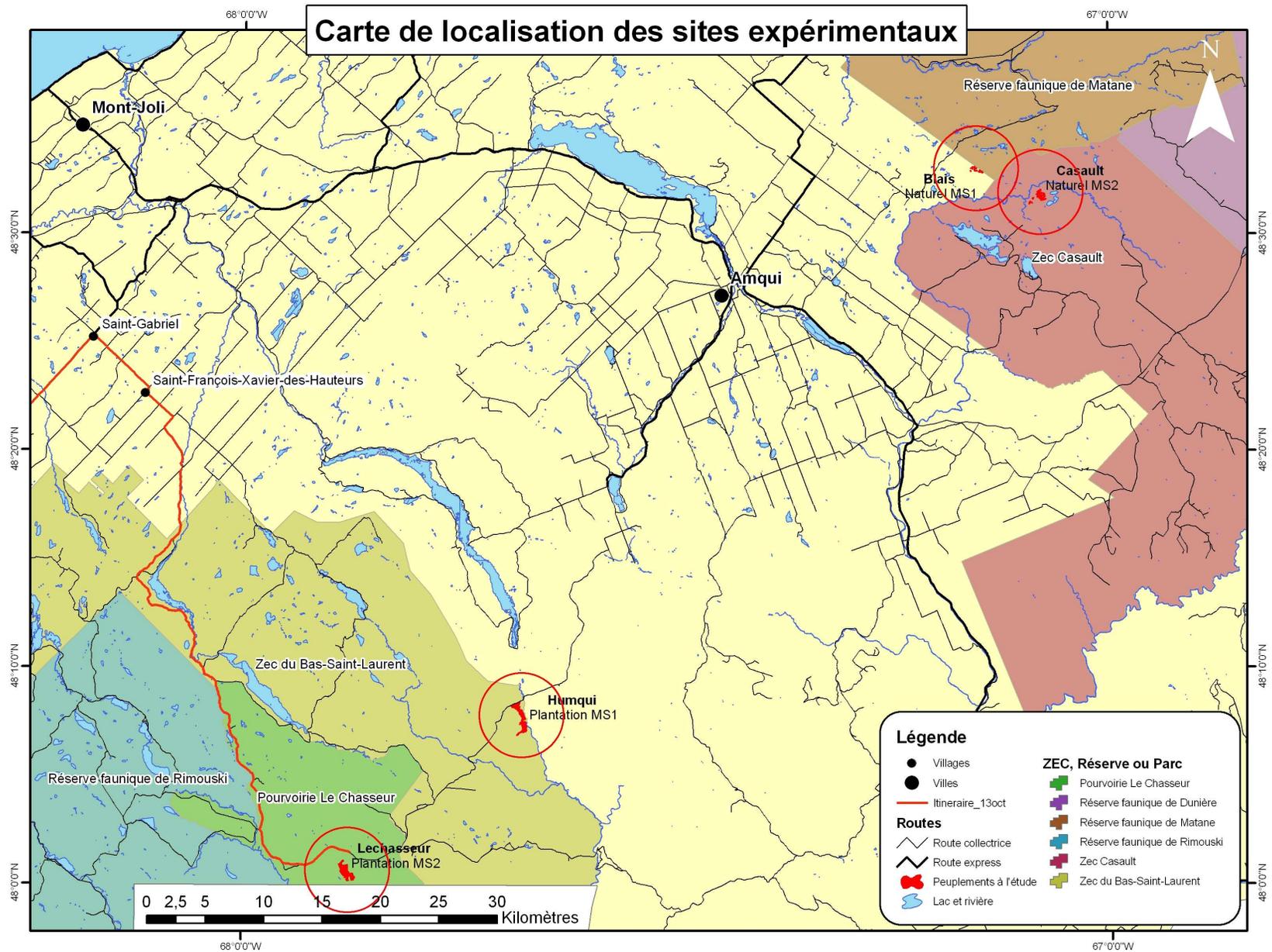


Figure 3. Carte de localisation des 4 dispositifs expérimentaux.



Figure 4. Dispositif Lechasseur.

# Les possibilités et les limites de la sylviculture de conversion

## Problématique

Le Québec a connu au cours du dernier siècle une augmentation significative des activités forestières. La qualité des essences forestières a été la principale raison pour laquelle les forêts du Québec ont été exploitées pour des intérêts commerciaux. L'exploitation des forêts s'est graduellement étendue à l'échelle provinciale et aurait contribué à faire disparaître ou raréfier certaines essences d'importance économique typique des forêts irrégulières du Bas-St-Laurent, tels que le thuya occidental, l'épinette blanche et dans une moindre mesure le pin blanc. Les conséquences induites par les coupes répétées ont provoqué des changements fondamentaux dans la structure forestière et pourrait donc mener à la perte de possibilité de cohabitation entre les arbres de grande longévité et ceux de courte longévité, essentielle au maintien des forêts irrégulières. D'ailleurs, on retrouve moins de 10% forêts centenaires au Bas-St-Laurent actuellement. De fait, les forêts centenaires, inéquennes-irrégulières formaient la vaste majorité des forêts pré-industrielles régionales. Les objectifs d'aménagement écosystémiques nous incitent à réduire l'écart entre la structure d'origine des forêts et les forêts aménagées. Les objectifs d'aménagement forestier durable nous incitent à régulariser le flux de l'approvisionnement ligneux. Les deux séries d'objectifs convergent.

Aujourd'hui, au Bas-St-Laurent, on retrouve des milliers d'hectares des jeunes forêts naturelles ou artificielles de 10-30 ans, plus ou moins diversifiées, composées majoritairement de sapin baumier en forêt naturelle ou d'épinette blanche ou noire en plantation. La plupart de ces forêts sont à l'étape de l'éclaircie commerciale et elles présentent d'emblée un enjeu important sur les plans sylvicole, économique et écologique. Le projet propose l'approche de la forêt irrégulière comme cible à atteindre d'abord parce qu'elle s'intègre bien au concept de l'aménagement écosystémique et qu'elle permet de régulariser l'approvisionnement en matière ligneuse de qualité à long terme. Afin de rejoindre cette cible, nous utilisons l'éclaircie commerciale comme outil sylvicole pour amorcer la conversion d'une partie des forêts à structure équienne vers une structure inéquienne/irrégulière. Dans le cas de notre étude, l'application de l'éclaircie commerciale selon différentes modalités, la plantation sous couvert et la création de petites trouées sont les moyens utilisés pour amorcer le processus de conversion. La conversion représente une stratégie sylvicole des plus originales puisque très peu d'études traitent ce sujet à partir de jeunes forêts mixtes ou résineuses. Or, les outils sylvicoles qui favorisent l'intégration d'une telle approche sont à développer et encore méconnus. De plus, on ne connaît pas le rendement économique de la conversion par rapport aux traitements sylvicoles traditionnels ni ses impacts écologiques à long terme.

## Objectifs

- Mesurer les impacts sylvicoles et environnementaux (lux, T<sup>9</sup>) de l'amorce du processus de conversion de jeunes forêts à structure équienne vers une structure inéquienne/irrégulière par l'éclaircie commerciale
- Estimer la valeur économique et les propriétés mécaniques des produits transformés issus d'une première éclaircie commerciale en vue de la conversion

## Méthodologie

Dispositifs expérimentaux : (20 blocs de 7500m<sup>2</sup> subdivisés en 3 sous-blocs de 2500m<sup>2</sup>)

Plantations : épinette blanche sur types écologiques MS1 et MS2 (figure 1)

Forêts naturelles : sapinières pures sur types écologiques MS1 et MS2

### Traitements sylvicoles

- Types d'éclaircie commerciale
  - Témoin
  - Éclaircie par le bas (35 % de la surface terrière prélevée)
  - Éclaircie par le haut avec dégagement de 50 arbres élites/ha et 100 arbres élites/ha
- Types de trouées
  - Trouées de 0,01 ha et 0,05 ha
- Plantation en sous-étage 1) Thuya occidental, 2) Épinette blanche, 3) Pin blanc

## Résultats anticipés

L'étude devrait nous permettre la mise au point d'outils sylvicoles adaptés à la forêt résineuse et mixte irrégulières en fonction des particularités écologiques et environnementaux. L'étude devrait également nous permettre de connaître le potentiel économique des jeunes forêts afin de cibler nos interventions sylvicoles pour les rendre encore plus rentables dans le futur.

## Résultats préliminaires

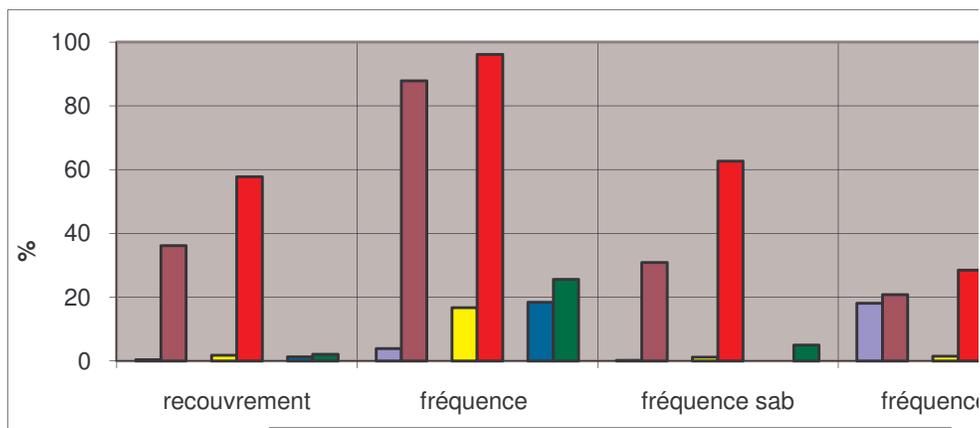


Figure 5. Pourcentage de recouvrement, fréquence moyenne et fréquence par essence en fonction du type de lit de germination

Suite...

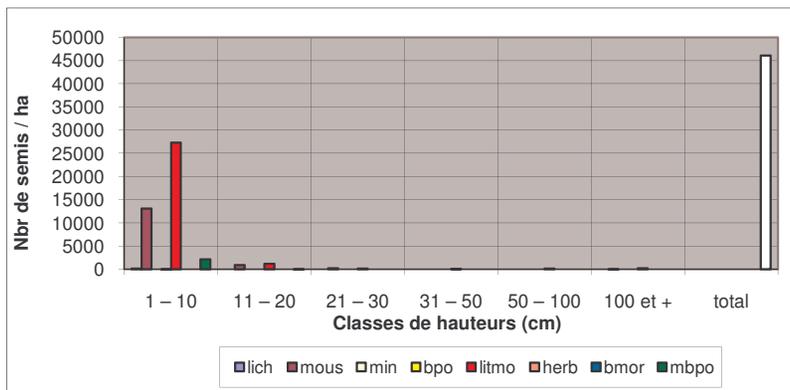


Figure 6. Régénération de sapin baumier avant traitement

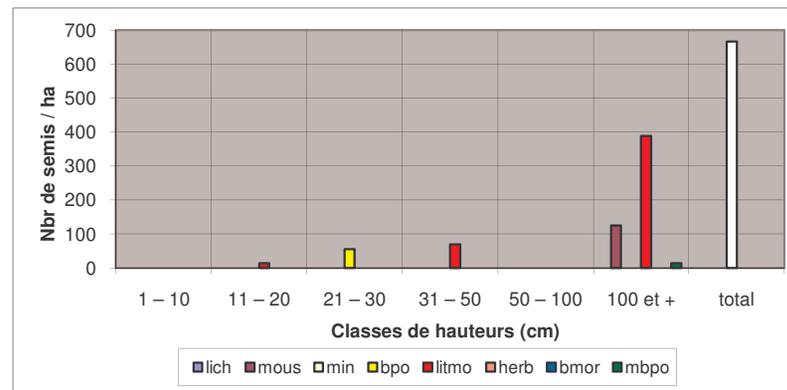


Figure 8. Régénération de cerisier de Pensylvanie avant traitement.

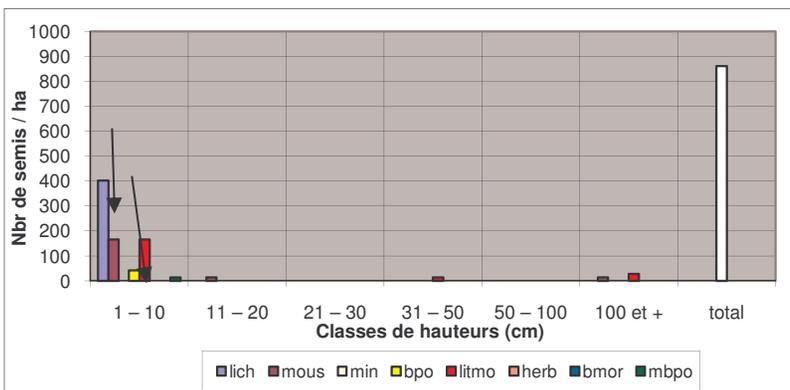


Figure 7. Régénération d'épinette blanche avant traitement.

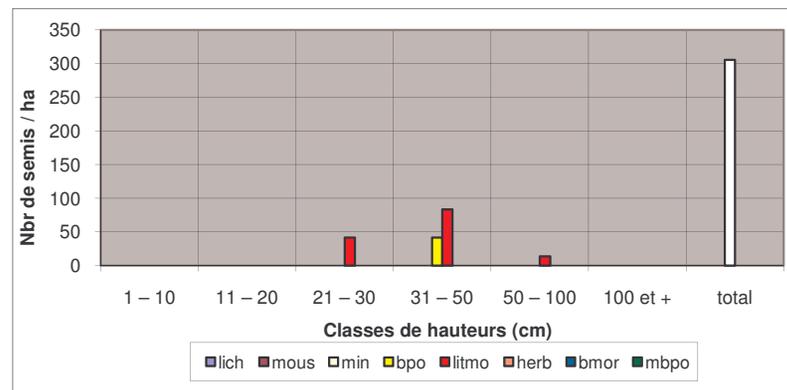


Figure 8. Régénération d'érable à épis avant traitement.

Tableau 1. Valeurs<sup>1</sup> de différents paramètres dendrométriques avant et après traitement en fonction des types d'éclaircies

type éclair.	Nbr tiges/ha	G avant trait. (m <sup>2</sup> /ha)	G après trait. (m <sup>2</sup> /ha)	dhp moyen avant trait. (cm)	vol avant traitement (m <sup>3</sup> sol/ha)	dhp moyen prélevé	vol prélevé éclaircie (m <sup>3</sup> sol/ha)	vol prélevé éclaircie (%)	vol prélevé trouées 0,01-0,05 (m <sup>3</sup> sol/ha)	vol prélevé trouées 0,01-0,05 (%)	vol total prélevé éclaircie-trouées (m <sup>3</sup> sol /ha)	vol total prélevé éclaircie-trouées (%)	vol après traitement sans trouée (m <sup>3</sup> sol/ha)	vol après traitement avec trouée (m <sup>3</sup> sol/ha)	vol prélevé sentier (m <sup>3</sup> sol/ha)	vol prélevé total (%)
100	1720	26	21	15 (±1)	118 (±23)	16 (±1)	17 (±5)	14 (±3)	7 (±1)	6	24 (±6)	20 (±3)	102 (±18)	98 (±17)	12	30 (±3)
50	1813	28	24	15 (±1)	129 (±12)	15 (±1)	8 (±2)	6 (±1)	8 (±1)	6	16 (±2)	12 (±1)	121 (±11)	113 (±10)	13	22 (±2)
bas	1967	31	22	15 (±1)	151 (±16)	à venir	39 (±16)	26 (±13)	9 (±1)	6	48 (±17)	32 (±13)	112 (±26)	103 (±25)	15	42 (±14)
témoin	1922	29	N/A	15 (±0.5)	140 (±16)	N/A	0	0	8 (±1)	6	10 (±1)	N/A	140 (±16)	132 (±15)	N/A	N/A
moyenne	1856	29	22	15												

<sup>1</sup> Moyenne des 5 réplicats par type d'éclaircie (total 20 blocs)

Note: IQS= 13 m à 25 ans, Type écologique MS2

Les sentiers de débardage occupent 10% de la surface totale

Le ratio H/d varie entre 98 et 100

Le coefficient de Hart-Becking varie de 15 à 17

# Effet de l'éclaircie commerciale et de trouées sur le recyclage de l'azote dans le sol d'un jeune peuplement résineux naturel de la région d'Amqui, Gaspésie.

## Problématique

L'éclaircie commerciale vise généralement à anticiper la récolte d'un volume de bois tout en améliorant les conditions de croissance des arbres résiduels. L'effet sur la croissance pourrait être attribuable à une diminution de la compétition pour l'accès à la lumière et aux nutriments. Or, parmi les nutriments essentiels à la croissance végétale, c'est généralement l'azote (N) qui est le plus limitant dans le sol, ce qui rend ce dernier un très bon indicateur de la productivité d'un site.

Compte tenu des superficies considérables qui deviendront éligibles à l'éclaircie commerciale au cours des prochaines décennies au Bas Saint Laurent et en Gaspésie, il devient pertinent de documenter la réponse des mécanismes de recyclage des nutriments clé afin d'être en mesure de mieux comprendre l'effet de l'éclaircie commerciale sur le peuplement résiduel, d'une part, et les conditions nutritionnelles d'établissement de la nouvelle cohorte forestière que l'on souhaite.

## Objectifs

- Déterminer l'effet à court terme, soit dès la première saison de croissance post-traitement, de l'éclaircie commerciale et de trouées sur le recyclage de l'azote dans l'horizon organique et les premiers 17,5cm de l'horizon minéral.
- Déceler le lien unissant les différents paramètres environnementaux et le recyclage de N dans le sol forestier concerné.

## Méthodologie

### *Incubations de sol avec la méthode des sacs d'incubation*

Principe :

- Mesure de la quantité de  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$  et DON avant incubation.
- Réaliser des incubations de sol *in situ* de 8 semaines dans des sacs de polyéthylène imperméables à l'eau et perméables aux gaz ( $\text{O}_2$  et  $\text{CO}_2$ ) de façon à isoler l'échantillon des racines des végétaux.
- Mesure de la quantité de  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$  et DON après incubation.
- La vitesse de recyclage de N est obtenue en faisant la différence entre la quantité initiale et la quantité finale des formes de N dans les échantillons incubés.

### *Mesure de variables environnementales*

- T° (sondes au dessus et dans le sol), pH, % humidité, profondeur de l'horizon  $\text{O}_H$ .
- Surface terrière avant/après traitement.

## Résultats anticipés

Un des paramètres-clé des effets de l'éclaircie commerciale sur la fertilité des sites serait la vitesse de minéralisation de N, soit la vitesse à laquelle il est rendu disponible aux végétaux. En plus de ce paramètre, plusieurs auteurs suggèrent que la concentration d'azote organique dissous (DON) pourrait s'avérer représentatif de l'absorption de N par les végétaux des écosystèmes forestiers sous nos latitudes. Cette étude nous permettra d'optimiser nos stratégies d'éclaircies commerciales en fonction de leurs effets sur la fertilité des sites.

## Résultats préliminaires

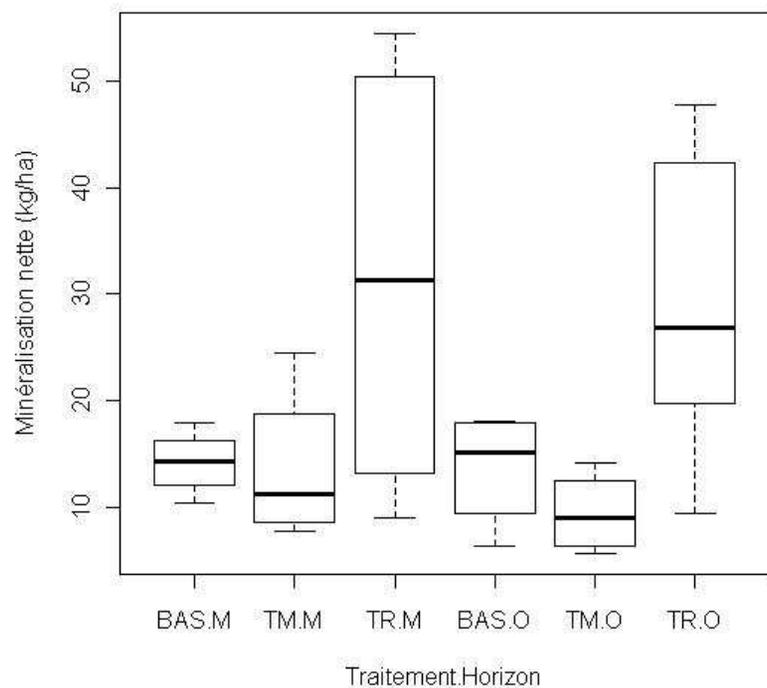


Figure 9. Médiane et les quartiles de la minéralisation nette (NH<sub>4</sub>) pour une incubation de 8 semaines s'échelonnant du 8 juin au 3 août 2009.

(BAS : éclaircie par le bas (35%), TM : témoin, TR : trouée de 0,05ha, O : horizon organique, M : horizon minéral)

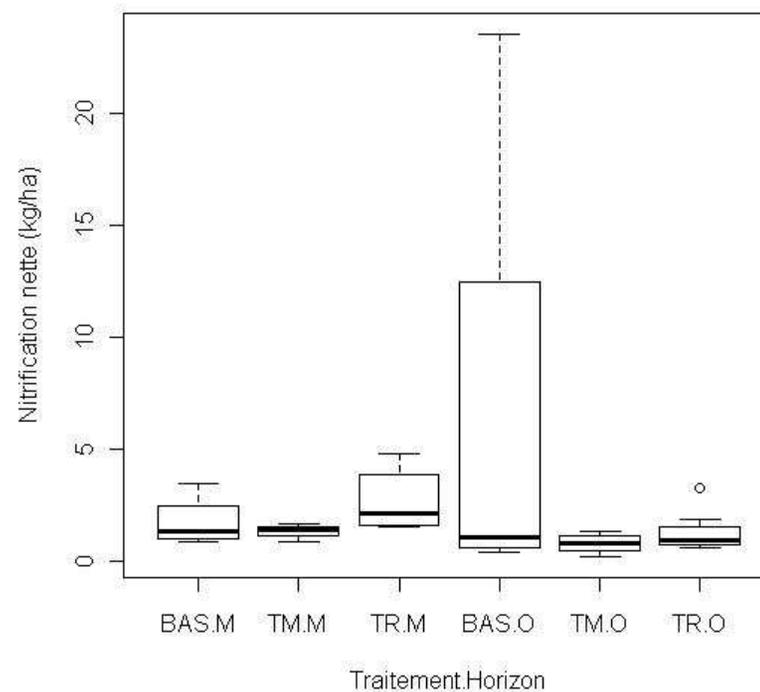


Figure 10. Médiane et les quartiles de la Nitrification nette (NO<sub>3</sub>) pour une incubation de 8 semaines s'échelonnant du 8 juin au 3 août 2009.

(BAS : éclaircie par le bas (35%), TM : témoin, TR : trouée de 0,05ha, O : horizon organique, M : horizon minéral)

# La végétation sous-couvert dans le processus de conversion des peuplements

## Problématique

La végétation sous-couvert (végétation arbustive et herbacée) est rarement prise en considération lors du processus décisionnel régissant les interventions sylvicoles en forêt aménagée. Pourtant, ses rôles sont multiples. Elle influence fortement les propriétés du sol tout comme la vitesse et le type de succession végétale ayant cours dans le peuplement (Nilsson et Wardle, 2005) et elle est une source importante de nourriture et de refuge pour la faune (Keenan et Kimmins, 1993). L'aménagement forestier typique des régions tempérées, notamment celui pratiqué dans l'Est du Canada, pourrait mener au déclin de nombreuses espèces spécialistes des forêts, notamment les herbacées mycohétérotrophes (*goodyera sp.* et autres orchidacées, *pyrola sp.*, *monotropa sp.*) (Haeussler, 2004; Moola et Vasseur, 2004). Le potentiel d'invasion des peuplements aménagés par certaines espèces de la végétation sous-couvert suite à une ouverture du couvert forestier est également à prendre en considération. Par exemple, *Acer spicatum* peut, après des années d'oppression sous un couvert arborescent dense, s'étendre rapidement suite à l'ouverture du peuplement et ainsi réduire la quantité de lumière disponible au sol à moins de 1% de la lumière totale transmise (Aubin *et al.*, 2000). Également, *Rubus idaeus* peut répondre rapidement à l'ouverture du peuplement grâce à sa forte présence dans les banques de graines (Whitney, 1982). Il peut envahir pendant plus de 25 ans un site hautement perturbé (Lautenschlager 1997). Somme toute, la réponse de la végétation sous-couvert aux interventions sylvicoles doit être prise en compte dans la planification des coupes forestières, tant pour conserver la biodiversité forestière que pour minimiser les risques d'invasion d'espèces opportunistes, nuisibles à la régénération ligneuse.

Dans la perspective de l'accentuation de l'aménagement écosystémique au Québec, l'aménagement inéquienne des forêts mixtes et conifériennes s'avère une approche qui calque mieux le régime de perturbation naturel de ces forêts dans la région (Boucher *et al.*, 2006). Or, la conversion du vaste bassin de jeunes peuplements équiennes disponibles vers une structure inéquienne demande l'étude préliminaire des paramètres permettant d'assurer le succès d'une telle orientation. La réponse de la végétation sous-couvert aux interventions sylvicoles de conversion est un de ces paramètres.

## Objectifs du projet

- Mesurer la réponse à court terme de la végétation sous-couvert (composition et structure) suite à des combinaisons d'éclaircie commerciale et de trouée artificielle dans de jeunes peuplements équiennes.
- Déterminer les facteurs environnementaux les plus déterminants dans la réponse des espèces à fort potentiel d'invasion et des espèces spécialistes de forêt suite à ces interventions.
- Comparer le potentiel d'invasion par la végétation sous-couvert dans de jeunes forêts équiennes (plantations et forêts naturelles, de type MS1 et MS2).

## **Méthodologie**

- Sites à l'étude : 4 dispositifs expérimentaux (2 plantations et 2 forêts naturelles, de type MS1 et MS2) et 4 sites témoins pour chaque classe de dispositif.
- Relevés d'abondance de la végétation sous-couvert (avant/après interventions) le long de transects et selon différentes classes de hauteur.
- Mesure de variables environnementales : ouverture de la canopée, proportion du sol occupée par divers substrats, température au-dessus et dans le sol.

## **Résultats anticipés**

Cette étude nous permettra de mieux cerner les facteurs environnementaux facilitant, à court terme, l'envahissement de la strate sous-couvert par des espèces opportunistes et ceux régissant le déclin de certaines espèces forestières obligatoires. Également, les bases d'un traitement optimisé selon la végétation potentielle d'un site (MS1 versus MS2) et son historique sylvicole (e.g. plantation versus régénération naturelle) pourront être établies.