

**DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL DE
RÉGÉNÉRATION DU PIN BLANC PAR
COUPES PROGRESSIVES**

**RAPPORT D'ACTIVITÉS 2004-2005 ET
PLANIFICATION DES ACTIVITÉS**

Présenté au :

**Ministère des Ressources naturelles
et de la Faune**

Unité de gestion 071

M. Laurent Massicotte, ing.f.

M^{me} Lisabeth Morin, ing.f.

M^{me} Lise Guay, ing.f.

Direction de la recherche forestière

M. Christian Godbout, ing.f., M.Sc., Ph.D.

Par :



Centre Collégial de Transfert
de Technologie en foresterie

Donald Blouin, ing.f., M.Sc.
François Guillemette, ing.f., M.Sc.

PARTENAIRES DU PROJET

- **Centre collégial de transfert de technologie en foresterie (CERFO)**
M. Donald Blouin, ing.f., M.Sc.
M. François Guillemette, ing.f., M.Sc.
M. Guy Lessard, ing.f., M.Sc.

- **Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec**
M. Guy Lesage, ing.f.
M. Christian Godbout, ing.f., M.Sc., Ph.D.
M. Robert Gagnon, ing.f., M.Sc.
M. Mario Blanchette, ing.f.
M. Denis Bouillon, ing.f.
M^{me} Lisabeth Morin, ing.f.
M^{me} Lise Guay, ing.f.

- **Tembec – Scierie Davidson**
M. Pierre Vézina, ing.f.

- **Compagnie Commonwealth Plywood Ltée**
M. Christian Picard, ing.f.
M. Martin St-Pierre, ing.f.

- **CLC-Camint inc.**
M. François Nobert, ing.f.
M. Alain Gingras, ing.f.
M. Marc Duciaume, tech.f.

- **DLN**
M. Brian Nadeau, contremaître forestier du camp Alexandre

- **Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (OMNR) et le Partenariat pour la recherche forestière du Centre écologique canadien**
M. Al Stinson, RPF
M^{me} Andrée Morneault, RPF
M. Fred Pinto, RPF

TABLE DES MATIÈRES

PARTENAIRES DU PROJET	I
LISTE DES TABLEAUX	III
LISTE DES FIGURES	III
INTRODUCTION	1
PROBLÉMATIQUE	1
OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU PROJET	5
HYPOTHÈSES GÉNÉRALES DE RECHERCHE	5
1. MÉTHODOLOGIE	7
1.1. Région à l'étude	7
1.2. Secteurs à l'étude	7
1.3. Dispositif expérimental	7
<i>1.3.1. Accroissement du bois sur pied</i>	9
<i>1.3.2. Installation et développement de la régénération</i>	11
<i>1.3.3. Années semencières</i>	23
2. PLANIFICATION DES ACTIVITÉS	25
2.1. Année d'intervention 2006-2007	25
2.2. Lors d'une bonne année semencière (2007 ou 2008).....	26
RÉFÉRENCES	27
ANNEXE 1 - PROBLÈMES DE PEINTURE	28
ANNEXE 2 - FORMULAIRES 2004	30
ANNEXE 3 - FORMULAIRES 2005 POUR TÉMOINS	34

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Proposition de traitements à l'essai (rencontre d'avril 2005)	12
Tableau 2. Diagnostic pour les travaux sylvicoles possibles par secteur.....	14
Tableau 3. Traitements retenus	21

LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Localisation des unités expérimentales du dispositif de pin blanc du chantier Alexandre – secteur F11	16
Figure 2 - Localisation des unités expérimentales du dispositif de pin blanc du chantier Alexandre – secteur F4.....	17
Figure 3 - Localisation des unités expérimentales du dispositif de pin blanc du chantier Alexandre – secteur F4,5.....	18
Figure 4 - Localisation des unités expérimentales du dispositif de pin blanc du chantier Alexandre – secteur F5.....	19
Figure 5 - Localisation des unités expérimentales du dispositif de pin blanc du chantier Alexandre – secteur F10.....	20

INTRODUCTION

Ce rapport vise d'abord à définir les plans et devis des prochaines activités du dispositif expérimental de régénération du pin blanc par coupes progressives au secteur Alexandre sur l'aire commune 71-20. Étant donné l'absence d'un document de référence, nous avons profité de cette occasion pour y rassembler les principaux écrits existants concernant ce dispositif (problématique, objectifs, méthodologie) pour assurer la bonne marche du suivi du dispositif.

PROBLÉMATIQUE

► *Historique des pinèdes de l'Outaouais*

De grands feux de forêt ont couvert la vallée de la rivière des Outaouais au début du XX^e siècle [*Pinus resinosa* Ait.], permettant ainsi de régénérer naturellement des pinèdes blanches [*Pinus Strobus* L.] et rouges qui représentent aujourd'hui environ 100 000 hectares des 150 000 hectares de pinèdes pures et mélangées de l'Outaouais (Bouillon, 2003; Doyon et Bouillon, 2004).

Au cours du XX^e siècle, les développements technologiques (transport, récolte, etc.) ont facilité l'accessibilité aux massifs forestiers tant pour la protection contre les feux que pour les interventions sylvicoles (Bouillon, 2003). Ces développements ont permis de nouvelles interventions anthropiques qui ont affecté la dynamique naturelle des pinèdes blanches. En effet, le développement des interventions de protection des forêts contre les feux a restreint considérablement la superficie couverte par cette perturbation naturelle dans la zone feuillue, restreignant ainsi la régénération naturelle et abondante des pins blanc et rouge. Le développement des chemins forestiers a facilité l'accès aux massifs matures pour la récolte par coupe à diamètre limite (30 à 45 cm). Puis, la maturation des superficies régénérées par les feux du début du XX^e siècle a permis l'application de la coupe à diamètre limite dans ces peuplements des années 60 jusqu'à la fin des années 80. Ces coupes à diamètre limite ont eu pour principaux effets de récolter les plus belles tiges et de créer des ouvertures de tailles variables sans réel souci de régénérer le pin blanc. Les impacts de ces coupes sur la régénération ont été variables selon les stations forestières, le degré d'ouverture du couvert, la perturbation de l'humus (coupe en été ou en hiver), le synchronisme avec une bonne année semencière, etc. Certains peuplements ont développé un sous-étage de pin blanc, mais la régénération initiée par ces coupes est généralement dominée par des espèces intolérantes à l'ombre dans les milieux ouverts (ex. : peuplier [*Populus* spp.] ou bouleau à papier [*Betula papyrifera* Marsh.]) ou des espèces tolérantes

à l'ombre sous le couvert (ex. : sapin baumier [*Abies balsamea* (L.) Mill.], érable à sucre [*Acer saccharum* Marsh.], érable rouge [*Acer rubrum* L.]).

Le jardinage par pied d'arbre a remplacé la coupe à diamètre limite au début des années 90 afin d'arrêter l'écrémage des pinèdes. Cependant, le problème de rareté de la régénération en pin blanc sous couvert s'est maintenu, ou sinon s'est accentué, car le jardinage était effectué par pied d'arbre et le prélèvement était limité à 30 % de la surface terrière. Ainsi, l'intensité lumineuse au sol était trop restreinte pour favoriser la régénération du pin blanc.

► **Portrait actuel des pinèdes de l'Outaouais**

En ce début de XXI^e siècle, environ 100 000 hectares de pinèdes du groupe de production prioritaire de pins blanc et rouge (PIN) en Outaouais sont dans les classes d'âge 90 et 120 ans (Doyon et Bouillon, 2004), bien que sur le terrain il soit pratiquement impossible de trouver des pinèdes de moins de 100 ans, à l'exception des plantations relativement récentes (Lise Guay, comm. pers.). Parmi ces peuplements, une superficie de 66 000 ha est composée de pinèdes mélangées et il y a raréfaction des pinèdes pures. D'ailleurs, même les pinèdes dites « pures » d'après la cartographie ont généralement une composante significative d'autres espèces, particulièrement dans le sous-bois qui est généralement dominé par des espèces tolérantes à l'ombre. Les principales espèces commerciales rencontrées en mélange sont : le bouleau à papier, le chêne rouge (*Quercus rubra* L.), l'épinette blanche (*Picea glauca* [Moench] Voss), l'érable à sucre, l'érable rouge, le peuplier, le pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) et le sapin baumier.

► **Régime sylvicole en cours**

Depuis 1995, le régime sylvicole en vigueur dans les pinèdes âgées d'au moins 40-120 ans, selon la qualité de la station, consiste principalement en l'application d'éclaircie commerciale aux 20 ans jusqu'à l'atteinte de l'âge de maturité du peuplement, soit 120-140 ans, selon la qualité de la station (MRNFP, 2003). Les modalités de l'éclaircie commerciale permettent principalement l'assainissement des peuplements. Dans les peuplements matures ou peu vigoureux, la coupe progressive d'ensemencement et la coupe avec réserve de semenciers sont les deux coupes préconisées pour installer la régénération. Leurs modalités permettent de protéger la régénération (semis, gaules) des essences préétablies sous couvert, soit généralement du sapin et des érables, d'assainir le peuplement et de maintenir 30 ou 10 semenciers par hectare, respectivement. Dans le cas de la coupe progressive d'ensemencement, le prélèvement ciblé est de 40-50 % de la surface terrière. De plus, une préparation de terrain par poquets est normalement prescrite l'année suivant la coupe pour favoriser l'installation de la régénération en pins (blanc et rouge) dans ces deux coupes de régénération.

► **Résultats observés du régime sylvicole en cours**

Les données de suivi de la régénération dans les coupes de régénération soulèvent de sérieux doutes quant à la capacité d'assurer la régénération des pins blanc et rouge. Les principales hypothèses expliquant le manque de régénération sont la méthode de préparation de terrain par poquets, l'absence d'obligation de synchronisme avec une bonne année semencière, la protection des semis et gaules d'essences commerciales autres que les pins (ex. : sapin, érable), la luminosité restreinte au sol et l'absence de travaux de dégagement. Quant à l'éclaircie commerciale (d'assainissement) dans les pinèdes écrémées par les coupes à diamètre limite, son application ne tient pas compte de la structure et de la composition des peuplements (peu de tiges de pin blanc) et ne permet généralement pas le prélèvement d'un volume suffisant pour permettre l'approvisionnement prévu des usines de sciage de pins à un coût viable.

► **Proposition d'un régime sylvicole alternatif**

Dans le cadre de la révision du Manuel d'aménagement forestier (5^e édition) et de la planification des interventions 2005-2006, Tembec et Commonwealth Plywood ont proposé au MRNF une stratégie alternative pour palier aux problèmes de régénération du pin blanc et d'approvisionnement des usines de sciage (volumes et coûts). Cette stratégie provient de l'Ontario où de nombreuses études ont été réalisées pour développer un régime sylvicole qui s'inspire du régime des perturbations naturelles (cycle des feux) associé au pin blanc et qui vise à le protéger des agents pathogènes, notamment le charançon du pin blanc (OMNR, 1998). Le régime sylvicole ontarien a été développé pour des peuplements semblables à ceux de l'ouest québécois composés principalement de pin blanc, mais comprenant aussi d'autres essences compagnes ayant des exigences de régénération compatibles comme le pin rouge, le chêne rouge, la pruche de l'Est (*Tsuga canadensis* [L.] Carr.) et l'épinette blanche.

Le régime sylvicole privilégié pour le pin blanc en Ontario est celui de la coupe progressive uniforme (CPU) puisqu'il est plus performant pour maintenir les fonctions écologiques des pinèdes et régénérer adéquatement le pin blanc (OMNR, 1998). Ce régime est généralement applicable dans des peuplements dont la surface terrière initiale des essences visées (surtout le pin blanc, mais aussi le pin rouge, le chêne rouge, l'épinette blanche et la pruche) est d'au moins 12 m²/ha. Il est composé de 3-4 coupes espacées d'environ 20 ans : la coupe préparatoire (*Preparatory Cut*), la coupe de régénération (*Regeneration Cut*), la coupe secondaire (*Release Cut*) qui est optionnelle et la coupe finale (*Final Removal Cut*). Lorsque les essences visées représentent entre 4 et 12 m²/ha, le régime de la coupe avec réserve de semenciers (*Clearcut with seed trees*) est favorisé. Dans le régime de la coupe progressive uniforme, la coupe de

régénération est suivie d'une préparation de terrain généralement à l'aide d'un buteur sur toute la superficie possible lors d'une bonne année semencière. Un dégagement est normalement nécessaire l'année suivante et la méthode préconisée est l'arrosage de phytocides. Néanmoins, il arrive que le dégagement soit fait de façon mécanique.

► *Projet démarré en 2004*

En 2004-2005, des investissements de plus de 200 000 \$ ont permis l'installation d'un dispositif expérimental de 372 ha dans les chantiers Balsam (aire commune 71-21, Tembec Scierie Davidson) et Alexandre (aire commune 71-20, Compagnie Commonwealth Plywood Ltée) afin de comparer et de suivre l'accroissement du bois sur pied des régimes sylvicoles québécois et ontarien. Le dispositif a été localisé dans des peuplements représentatifs de ceux fréquemment rencontrés lors des opérations de récolte de pin blanc sur till mince, soit des pinèdes mélangées, dégradées par les coupes à diamètre limite et âgées autour de 100 ans.

Dans le régime sylvicole québécois, l'éclaircie commerciale de feuillus et de pins (ECF) et la coupe progressive d'ensemencement de feuillus et de pins (CPF) sont les coupes normalement prescrites pour ces peuplements selon leur âge et leur vigueur. Étant donné l'âge de ces peuplements, leur composition et le diamètre des cimes des pins (au moins 6-8 m), l'intervention prescrite selon l'approche ontarienne est la coupe de régénération du régime de la coupe progressive uniforme (CPU). Le dispositif expérimental comprend donc des répétitions de ces trois coupes : l'éclaircie commerciale (ECF) sur 42 ha, la coupe progressive du Québec (CPF) sur 38 ha et la coupe de régénération (CPU) de l'Ontario sur 262 ha. Des superficies témoins sans intervention (TEM) ont également été identifiées (30 ha).

Les interventions de coupe à elles seules ne sont pas suffisantes pour assurer la régénération adéquate du pin blanc dans les conditions de l'expérience. Il est nécessaire de créer des conditions favorables par des interventions sous couvert : préparation de terrain (lit de germination, contrôle de la compétition préétablie), reboisement et dégagement. Les interventions à l'essai ont été établies suite à une rencontre des divers intervenants du groupe de travail (MRNF, industriels, CERFO, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario) en fonction des conditions du dispositif et de l'état des connaissances scientifiques, notamment des expériences ontariennes. **Un des gros défis à relever dans le cadre de cette expérience sera d'assurer le dégagement de la régénération en pin blanc en absence d'applications de phytocides tel que réalisé fréquemment en Ontario.** Des essais de dégagement mécanique sont réalisés en Ontario, mais il n'y a pas de dispositif de comparaison de ces deux méthodes de dégagement dans le pin blanc.

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU PROJET

Le projet a des objectifs qui seront atteints suite à de nombreux travaux sur plusieurs années, notamment :

- Initier, dès l'âge de 100 ans, l'installation et le développement de la régénération du PIB (PIR et CHR) sous couvert de pins et ainsi remettre en production des sites qui risquent d'évoluer vers des peuplements d'essences plus tolérantes.
- Vérifier si cette approche peut permettre la venue de peuplements à double cohorte.
- Évaluer la similarité entre cette approche et les perturbations naturelles (feux).
- Vérifier si cette approche permet de maintenir, voire augmenter, les retombées socio-économiques et la possibilité forestière des superficies destinées à la production PIN.
- Vérifier si ces peuplements sont moins vulnérables au charançon du pin blanc.
- Comparer, dans un dispositif expérimental, cette approche avec le régime sylvicole actuel au Québec.

HYPOTHÈSES GÉNÉRALES DE RECHERCHE

Le dispositif expérimental de comparaison et de suivi du bois sur pied et de la régénération vise à répondre aux hypothèses suivantes :

1. La coupe de régénération du régime sylvicole ontarien (coupe progressive uniforme - CPU) crée un environnement (luminosité, lit de germination) favorable à l'installation abondante et bien distribuée, au développement et à la protection (charançon du pin blanc) de la régénération en pins blanc et rouge et en chêne rouge en sous-étage.
2. L'année de réalisation de la préparation de terrain, par rapport aux années semencières, a un effet significatif sur l'installation de la régénération.
3. La technique de préparation de terrain utilisée n'a pas d'effet sur l'installation et le développement de la régénération.
4. Les effets immédiats sur l'environnement et la régénération du régime sylvicole ontarien ne diffèrent pas de ceux du régime québécois.
5. Les effets à long terme (20-40 ans) sur l'environnement, la croissance et la protection de la régénération du régime sylvicole ontarien diffèrent de ceux du régime québécois.

6. Le régime sylvicole ontarien génère un rendement en volume à l'hectare de qualité semblable à celui du régime québécois.
7. Le régime sylvicole ontarien crée un chevauchement des courbes de rendements (2 cohortes) qui permet d'augmenter à long terme la possibilité forestière pour ces superficies.
8. Le régime sylvicole ontarien nécessite des interventions d'éducation en bas âge (dégagement sous couvert) semblables à celles de la coupe progressive d'ensemencement du régime québécois.
9. Le régime sylvicole québécois (éclaircies commerciales) génère un rendement en volume à l'hectare de qualité inférieure aux parcelles témoins, mais permet de mieux répartir la récolte dans le temps.

1. MÉTHODOLOGIE

1.1. RÉGION À L'ÉTUDE

Le dispositif est localisé en Outaouais sur les aires communes 71-21 (Balsam) et 71-20 (Alexandre). Ces deux secteurs sont situés dans le domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune et plus spécifiquement la région écologique des Collines de l'Outaouais et du Témiscamingue.

1.2. SECTEURS À L'ÉTUDE

La recherche de superficies à traiter a été effectuée à l'intérieur des unités d'échantillonnage 00160, 00163, 04442 et 04443 où l'éclaircie commerciale de feuillus et de pins était prévue aux plans annuels d'intervention de Tembec et Commonwealth Plywood en 2004-2005. De plus, des superficies adjacentes prévues au plan annuel pour être traitées en coupe progressive d'ensemencement de feuillus et de pins (CPF) ont été retenues dans les unités 00161 et 04444. L'interprétation des photographies aériennes et un inventaire de reconnaissance ont été réalisés afin de cibler des portions (blocs) relativement homogènes en bois sur pied et en conditions de station afin de pouvoir y comparer des traitements différents à l'intérieur de conditions relativement semblables.

Lors de la saison 2004-2005, les interventions de récolte ont été réalisées dans le dispositif du secteur Alexandre (04442 et 04443), à l'exception de deux blocs de CPF de l'unité d'échantillonnage 04444. Quant au secteur Balsam, des problèmes de disponibilité des équipements de récolte ont permis la coupe sur seulement une petite partie de ce secteur. Étant donné l'arrêt des interventions de récolte de la part des 2 bénéficiaires de CAAF en 2005, le secteur Balsam et les superficies non coupées au Alexandre ont été considérés à l'abandon. La suite de ce rapport s'attarde seulement aux superficies coupées au secteur Alexandre.

1.3. DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Le dispositif du secteur Alexandre comprend 96 ha traités par coupe progressive uniforme (CPU) ontarienne, 12 ha par coupe progressive d'ensemencement du Québec (CPF), 20 ha en éclaircie commerciale de feuillus et de pins (ECF) du Québec et 17 ha en superficie témoin (TEM) non traitée, pour un grand total de 145 ha.

L'unité d'échantillonnage 04443 était déjà martelée en bleu et en rouge (ECF) lors de l'établissement du dispositif. Il a donc été convenu d'appliquer un martelage en jaune pour identifier les tiges à conserver dans le traitement ontarien (CPU) étant donné que les marteleurs ontariens étaient familiers avec ce code de couleur. Lors de ce choix, nous avons malheureusement omis que les numéros des arbres dans les placettes seraient marqués en jaune, ce qui a nécessité certains ajustements. En effet, la hauteur du DHP sur les arbres a été marquée de 3 points au lieu d'un trait continu afin de réduire la confusion pour l'abatteur. En plus de ce problème, il y a eu confusion sur la superficie à faire marteler par les marteleurs ontariens. En effet, toute la superficie du dispositif expérimental (blocs témoins compris) a été martelée en jaune par les ontariens et non seulement les unités de CPU. Des corrections ont été à nouveau apportées (effacé en peinture noire). Les abatteurs ont donc été encadrés de façon plus importante afin de s'assurer qu'ils appliquent les bons choix de couleur lors des bons traitements (Annexe 1) :

- CPU : couper tout sauf le jaune en trait continu tout le tour de l'arbre.
- ECF et CPF : couper rouge, protéger bleu et ne pas s'occuper du jaune.
- TEM : ne pas couper; un entier de débardage a été toléré dans un témoin afin de permettre l'accès à la superficie située en amont.

Malgré ces problèmes de couleurs, les visites après interventions ont fait ressortir que le seul problème significatif d'abattage a été le fait que dans les placettes permanentes (peinturées en jaune) de la CPU, certains arbres qui auraient dû être coupés (non martelés en jaune) ne l'ont pas été. Ils sont peu nombreux, d'essences ou de diamètres peu désirés (ex. : perches feuillues), mais il serait préférable de les abattre pour assurer une meilleure représentativité des placettes puisque ces mêmes tiges ont été abattues autour des placettes. Par la suite, les placettes ont été relues pour identifier ces arbres abattus et la présence de nouvelles blessures.

Il y a eu des problèmes de blessures aux tiges résiduelles seulement dans le plus beau peuplement (fourche F10, plus dense en PIN) car il y avait beaucoup de semenciers (cimes plus petites) et qu'il y avait beaucoup de PIR de qualité poteau. Or, dans ce cas, il a été récolté en longueur ce qui cause davantage de blessures que le PIB sorti en 16 pieds. De plus, la supervision des opérations aurait été insuffisante dans ce bloc (Martin St-Pierre, comm. pers., mai 2005).

1.3.1. Accroissement du bois sur pied

Pour les fins de suivi et de comparaison de l'accroissement du bois sur pied entre ces traitements, 4 placettes-échantillons permanentes (PEP) de 0,1 ha (rayon de 17,84 m) ont été établies dans chaque répétition (bloc) de chaque traitement (4 traitements) appliqué sur environ 4 ha chacun. L'installation des placettes dans les superficies traitées a été faite sur 10 jours consécutifs à la fin novembre et au début décembre 2004 par une équipe de 8 techniciens de Del Degan qui ont été encadrés par le CERFO. Après évaluation sommaire, il est ressorti que l'identification des cotes de vigueur et de MSCR a été adéquate dans 90 à 95 % des tiges. Le suivi de ces placettes après coupe et l'installation des placettes témoins ont été réalisés en octobre et novembre 2005 par une équipe de 2 techniciens du Groupement forestier du Pontiac qui a aussi été encadrée par le CERFO.

Les blocs ont été répartis dans différentes conditions de peuplements observées à l'intérieur des unités d'échantillonnage. Il y a 5 répétitions des traitements CPU, ECF et TEM et 3 répétitions de la CPF.

Ces PEP ont été établies avant intervention et basées sur les normes du MRNFP (MRN, 2002) pour les placettes permanentes (Formulaires à l'annexe 2). Cependant, les modifications suivantes ont été appliquées :

- La placette principale a un rayon de 17,84 m (0,1 ha) et la placette de gaules a 5,64 m (0,01 ha) afin d'obtenir une précision plus élevée qu'avec les tailles de placettes habituelles de 11,28 et 3,57 m (Dramé et Désaulniers, 2004).
- La vigueur (I, II, IIIS, IIIP...) des tiges a été notée selon la grille 2004-2005.
- Noter la cote MSCR et le code de défaut indicateur pour les tiges de plus de 190 mm (version 2004).
- Identifier la position de chaque tige sur un graphique circulaire (comme pour le martelage).
- Ne pas mesurer l'âge (cette information est disponible pour le PIB suite à l'inventaire d'intervention).
- Ne pas effectuer d'études de gaules.
- Effectuer 5 placettes de régénération de 4 m² : dénombrement par essence et par classe de hauteur (5-60 cm et 60 cm à gaule).
- Ne pas noter l'altitude, l'exposition et la plupart des caractéristiques des sols, à l'exception du dépôt et du drainage.

Après intervention, ces PEP ont été suivies pour noter les variables suivantes :

- Noter les arbres coupés.
- Noter les changements de qualité (ABCD), vigueur (I, II, IIIS, IIIP...) et de cote MSCR causés par les opérations forestières.
- Noter le code MSCR et le code de défaut indicateur de carie pour les tiges de 9,1 à 19,0 cm.
- Noter les nouveaux codes de blessures causées par les opérations, la hauteur de début et de fin de la blessure sur le tronc (évaluation visuelle, par classe de 1 m). Écorchure, blessure, renversé, penché, etc.
- Évaluer le diamètre des couronnes de pins.
- Évaluation de l'ouverture du couvert.
- Remesurer la placette de gaules.
- Effectuer 5 placettes de régénération de 4 m² : dénombrement par essence et par classe de hauteur (5-60 cm et 60 cm à gaule).
- Installer un piquet de fer (épreuve du feu vs aluminium) pour identifier de façon permanente le centre de la placette.
- Rafrâchir au besoin la peinture jaune sur les arbres (numéros, souches, etc.).
- Reprendre les coordonnées GPS des placettes (corrections).
- Noter le type écologique dans chaque placette et le dépôt de surface (épaisseur).

Les instructions pour l'installation des témoins étaient plus complètes étant donné l'absence d'un suivi après intervention. Ces PEP ont été basées sur les normes du MRNF pour des placettes échantillons permanentes, édition 2002. Entre autres, ces normes précisent d'installer un piquet permanent (en fer) pour indiquer le centre, de numéroter chaque tige marchande avec de la peinture Nelson jaune permanente, d'indiquer la hauteur de mesure du DHP sur l'arbre, de mesurer le DHP avec un gallon circonférentiel au mm près, etc (Voir la norme du MRNF). Cependant, les modifications suivantes ont été appliquées (Formulaires à l'annexe 3) :

- La placette principale a un rayon de 17,84 m (0,1 ha) et la placette de gaules de rayon 5,64 m (0,01 ha).
- Noter la vigueur (Selon normes 2004) de toutes les tiges marchandes.
- Noter le code MSCR des tiges marchandes (>90 mm).
- Noter le code de défaut indicateur de carie des tiges > 190 mm (Ex. : VP01X).
- Noter le code de qualité (ABCD) des tiges feuillues > 230 mm.

- Identifier la position de chaque tige sur un graphique circulaire (comme pour le martelage).
- Évaluer le diamètre des couronnes de pins.
- Évaluer l'ouverture du couvert.
- Ne pas mesurer l'âge (pas de carotte).
- Ne pas effectuer d'études de gaules.
- Effectuer 5 placettes de régénération de 4 m² : dénombrement par essence et par classe de hauteur (5-60 cm et 60 cm à gaule).
- Ne pas noter l'altitude, l'exposition et la plupart des caractéristiques des sols, à l'exception du dépôt et du drainage.

Il est prévu d'effectuer des suivis quinquennaux du bois sur pied (2009, 2014, 2019...).

1.3.2. Installation et développement de la régénération

Le dispositif comprend aussi des superficies pour effectuer différents traitements de préparation de terrain, de reboisement et de dégagement de la régénération sous le couvert des coupes progressives, tant en sous-parcelle du dispositif de bois sur pied que sur les superficies traitées à leur pourtour.

Lors d'une rencontre entre les partenaires du projet (MRNF, industriels, CERFO, OMNR) en avril 2005, les traitements à expérimenter (dispositif expérimental complet) et à démontrer (faire un essai) ont été identifiés (Tableau 1) pour les coupes progressives de l'Ontario et du Québec : année d'intervention (bonne et mauvaise année semencière), méthode de préparation de terrain (buteur, pelle mécanique), reboisement (avec ou sans) et méthode de dégagement (aucune, mécanique, autre à confirmer). Le choix de ces différentes modalités vise à reproduire les interventions habituelles au Québec, celles communes en Ontario et à essayer d'autres options étant donné l'interdiction d'appliquer des phytocides au Québec. Les modalités de reboisement n'ont pas été fixées définitivement, mais il a été question d'expérimenter différents espacements minimums entre les plants de 2, 2,5 et 3 m (2500, 1600 et 1111 plants/ha, respectivement). Ces interventions n'ont pas été appliquées en 2005 étant donné l'arrêt des opérations forestières de la part des industriels concernés.

Tableau 1. Proposition de traitements à l'essai (rencontre d'avril 2005)

Intervention				Type d'essai – localisation (et superficie en hectares)		No. Trait.
Coupe progressive	Préparation de terrain	Reboisement	Dégagement	Démonstration	Expérimentation	
Préparation de terrain et reboisement lors d'une mauvaise année semencière						
Québec (CPF)	Poquets – norme	X	A déterminer	F5(2,0)		D1
Québec (CPF)	Poquets – norme		A déterminer		F5(1,5) F4(1,5) F10(1,2)	E1
Québec (CPF)	Bouteur	X	A déterminer	F10(1,2)		D2
Ontario (CPU)	Débroussaillage	X	A déterminer	F4(3)		D3
Ontario (CPU)	Bouteur	X	A déterminer		F4(2) F4½(2) F11(2)	E2
Ontario (CPU)	Bouteur		A déterminer	F4½(3)		D4
Ontario (CPU)	Poquets – le maximum	X	A déterminer		F4(2) F4½(2) F11(2)	E3
Préparation de terrain lors d'une bonne année semencière.						
Québec (CPF)	Poquets – norme		A déterminer		F4(1,5) F5(1,3) F10(1,4)	E11
Ontario (CPU)	Bouteur		- Aucun (ou tardif) - Mécanique (1 ou 2) - Autre à confirmer		F4(6) F4½(6) F11(6) F10(6)	E12
Ontario (CPU)	Poquets – le maximum		A déterminer		F4(2) F4½(2) F11(2)	E13
Ontario (CPU)	À déterminer (+ agressive)		A déterminer		F4(2) F4½(2) F11(2)	E14
Ontario (CPU)	Formation de buttes		A déterminer	F11(3)		D11

Le reboisement nécessite de trouver suffisamment de sites pour planter la pelle au complet dans le sol minéral. La préparation de terrain avec un équipement à traction sur chenilles, comme la pelle mécanique pour les poquets ou le bouteur, requière une faible fréquence d'affleurement rocheux et un sol de mince (25 cm) à épais pour permettre à la machine de circuler et éviter le scalpage. Dans ces deux cas, les dépôts très minces (ex. : M1a), minces à très minces avec affleurement rocheux (ex. : R1a) et les dépôts très minces à absents (R) sont à éviter pour ces interventions. Sur ces dépôts, l'installation de la régénération doit se faire par ensemencement et la création d'un lit de germination doit être réalisée avec un équipement sur roues (ex. : débardeur) qui circule de façon à causer une friction entre ses roues et l'humus et entre les débris ligneux et l'humus (ex. : mise en andins légère avec un peigne rétractable). La protection des racines principales des semenciers est faite en exigeant que l'équipement ne circule pas dans un rayon de 3 m autour des semenciers (Andrée Morneault, comm. pers., 2004). Les débris ligneux peuvent donc être poussés dans cette zone.

Le 2 novembre 2005, l'applicabilité opérationnelle de ces choix d'interventions a été vérifiée sur le terrain dans les unités expérimentales des 2 coupes progressives (Tableau 2). Les blocs de la fourche F10 (unités expérimentales 63 et 64) sont situés sur un dépôt fluvioglacière

juxtaglaciaire épais (2A) composé d'un sable à texture grossière. L'unité expérimentale 65 de cette fourche est située sur un till épais (1A). Ce sont les seules unités expérimentales localisées sur des dépôts suffisamment épais pour permettre la circulation d'équipements sur chenilles comme le boueur et la pelle mécanique. Cependant, la création de poquets doit être évitée sur le dépôt 2A à texture grossière. En effet, l'exposition d'un sol minéral pauvre à faible cohésion (sable grossier) n'est pas un milieu propice à l'installation et à la croissance de la régénération. En effet, il y a carence en éléments nutritifs, le stress hydrique est fréquemment élevé et la battance de la pluie sur ces particules qui ont une faible cohésion déstabilise le sol où tentent de s'installer les racelles des semences. Dans les autres unités expérimentales, le dépôt est un till très mince (< 25 cm) avec affleurements rocheux variant de peu fréquents (M1a) à fréquents (R1a).

Tableau 2. Diagnostic pour les travaux sylvicoles possibles par secteur

Secteur (Fourche)	Station	Reboisement	Options de préparation de terrain	Constats sur les préparations de terrain possibles
F4 et F4½	RP10 Sol très mince < 10 cm avec fréquence modérée d'affleurements rocheux et forme du terrain irrégulière (bosses/creux)	Sol trop mince pour insérer carotte de tourbe (13 cm)	Buteur	Sol trop mince pour équipement sur chenille
			Pelle mécanique (poquets)	Sol trop mince pour équipement sur chenille et risque de scalpage trop élevé
			Débroussaillage	Abondance des débris ligneux au sol (pâte feuillue non récoltée)
			Skidder avec râteau à dents rétractables pour faire une mise en andins au pied des semenciers	Possible
			Phytocides	Non permis, ne permet pas de perturber l'humus pour favoriser la germination
			Brûlage dirigé	Difficile à contrôler, coûts exorbitants de prévention
F5	Sol très mince environ 15 cm d'épaisseur modale, peu d'affleurements rocheux	Par endroit le sol est trop mince, mais le reboisement est généralement possible et nécessaire dans la CPU (CRS); il faudrait mettre les débris en andins	Buteur	Épaisseur du sol et topographie à la limite de l'acceptable pour équipement sur chenille, mais possible
			Pelle mécanique (poquets)	Épaisseur du sol et topographie à la limite de l'acceptable pour équipement sur chenille, mais le risque de scalpage est élevé avec les poquets
			Débroussaillage	Abondance modérée de débris ligneux au sol (pâte feuillue non récoltée), c'est limite
			Skidder avec râteau à dents rétractables pour faire une mise en andins au pied des semenciers	Possible
			Phytocides	Non permis, ne permet pas de perturber l'humus pour favoriser la germination
			Brûlage dirigé	Difficile à contrôler, coûts exorbitants de prévention
F10, portion avec PEP sur sable grossier 2A	RP11, sable grossier Sol profond > 25 cm avec fréquence rare d'affleurements rocheux et forme du terrain assez régulière	Aucune, mais il faudrait mettre les débris en andins	Buteur	Possible
			Pelle mécanique (poquets)	Techniquement possible, mais non recommandé sur sable grossier
			Débroussaillage	Possible
			Skidder avec râteau à dents rétractables pour faire une mise en andins au pied des semenciers	Possible, mais il sera difficile de déplacer certains gros billots au sol
			Phytocides	Non permis, ne permet pas de perturber l'humus pour favoriser la germination
			Brûlage dirigé	Difficile à contrôler, coûts exorbitants de prévention

Secteur (Fourche)	Station	Reboisement	Options de préparation de terrain	Constats sur les préparations de terrain possibles
F10, portion sans PEP sur dépôt provenant d'un mélange de till et de fluvioglaciale (1X); conditions de CRS	Sol mince environ 15-20 cm d'épaisseur modale, peu d'affleurements rocheux, forme du terrain irrégulière avec drainage 30 et 40 (bosses et creux); compétition peu agressive, station résineuse avec mousses et sphaignes	Regarni entre les îlots de gaules de PIB-SAB-EPN; environ 35 % de stocking (800/ha) en gaules de PIB libres de croître à protéger	Bouteur	Possible
			Pelle mécanique (poquets)	Techniquement possible, mais non recommandé puisque le reboisement est nécessaire
			Débroussaillage	Non nécessaire, peu de compétition à éliminer et abondance de débris ligneux
			Skidder avec râteau à dents rétractables pour faire une mise en andins au pied des semenciers	Possible
			Phytocides	Non permis et inutile, peu/pas de compétition feuillue
			Brûlage dirigé	Difficile à contrôler, coûts exorbitants de prévention
F11	RP10 Sol très mince < 10 cm avec fréquence très élevée d'affleurements rocheux; forme du terrain irrégulière (bosses/creux) et pente environ 25 % sur le versant (pas sur le sommet)	Sol trop mince pour insérer carotte de tourbe (13 cm)	Bouteur	Sol trop mince pour équipement sur chenille et topographie trop accidentée
			Pelle mécanique (poquets)	Sol trop mince pour équipement sur chenille et risque de scalpage trop élevé
			Débroussaillage	Abondance des débris ligneux au sol (pâte feuillue non récoltée)
			Skidder avec râteau à dents rétractables pour faire une mise en andins au pied des semenciers	Peut-être possible avec opérateur expérimenté, mais ce n'est pas certain. Il devra être prudent et ne pourra pas tout faire
			Phytocides	Non permis, ne permet pas de perturber l'humus pour favoriser la germination
			Brûlage dirigé	Serait le traitement idéal si ce n'était pas si difficile à contrôler; coûts exorbitants de prévention

Le choix final des traitements à l'essai est présenté au Tableau 3 et la cartographie des interventions aux figures 1 à 5.

Figure 1 - Localisation des unités expérimentales du dispositif de pin blanc du chantier Alexandre – secteur F11

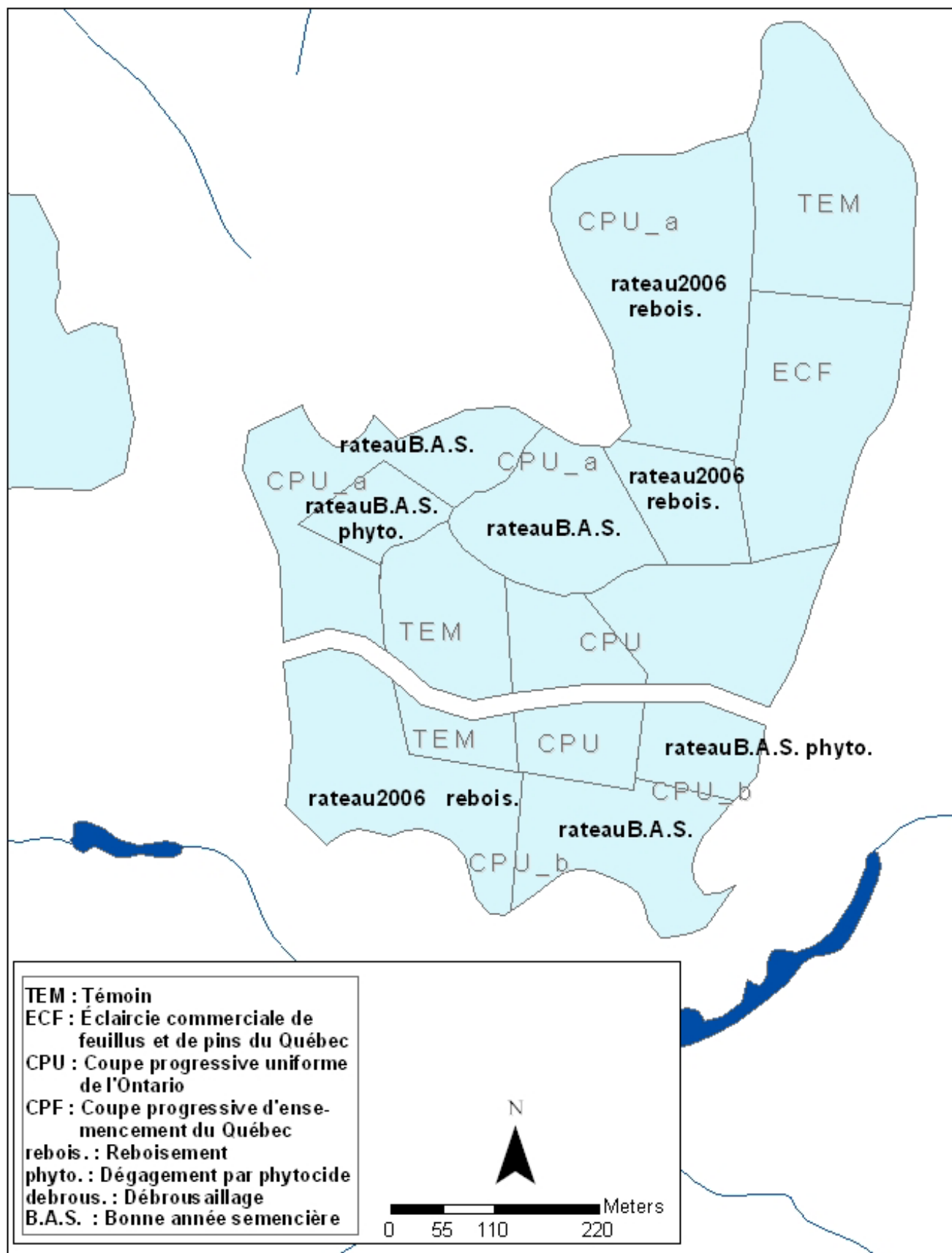


Figure 3 - Localisation des unités expérimentales du dispositif de pin blanc du chantier Alexandre – secteur F4,5

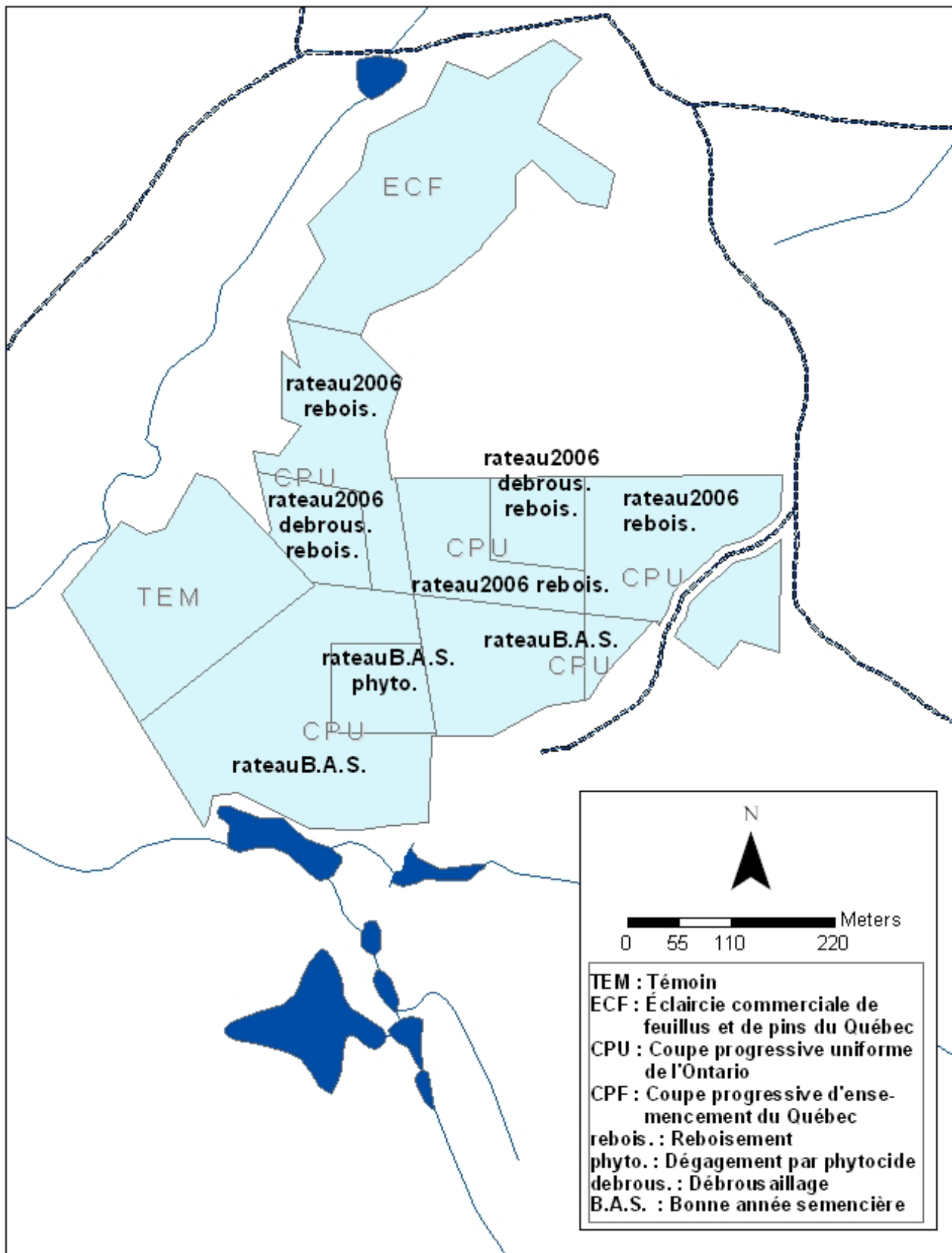


Figure 4 - Localisation des unités expérimentales du dispositif de pin blanc du chantier Alexandre – secteur F5

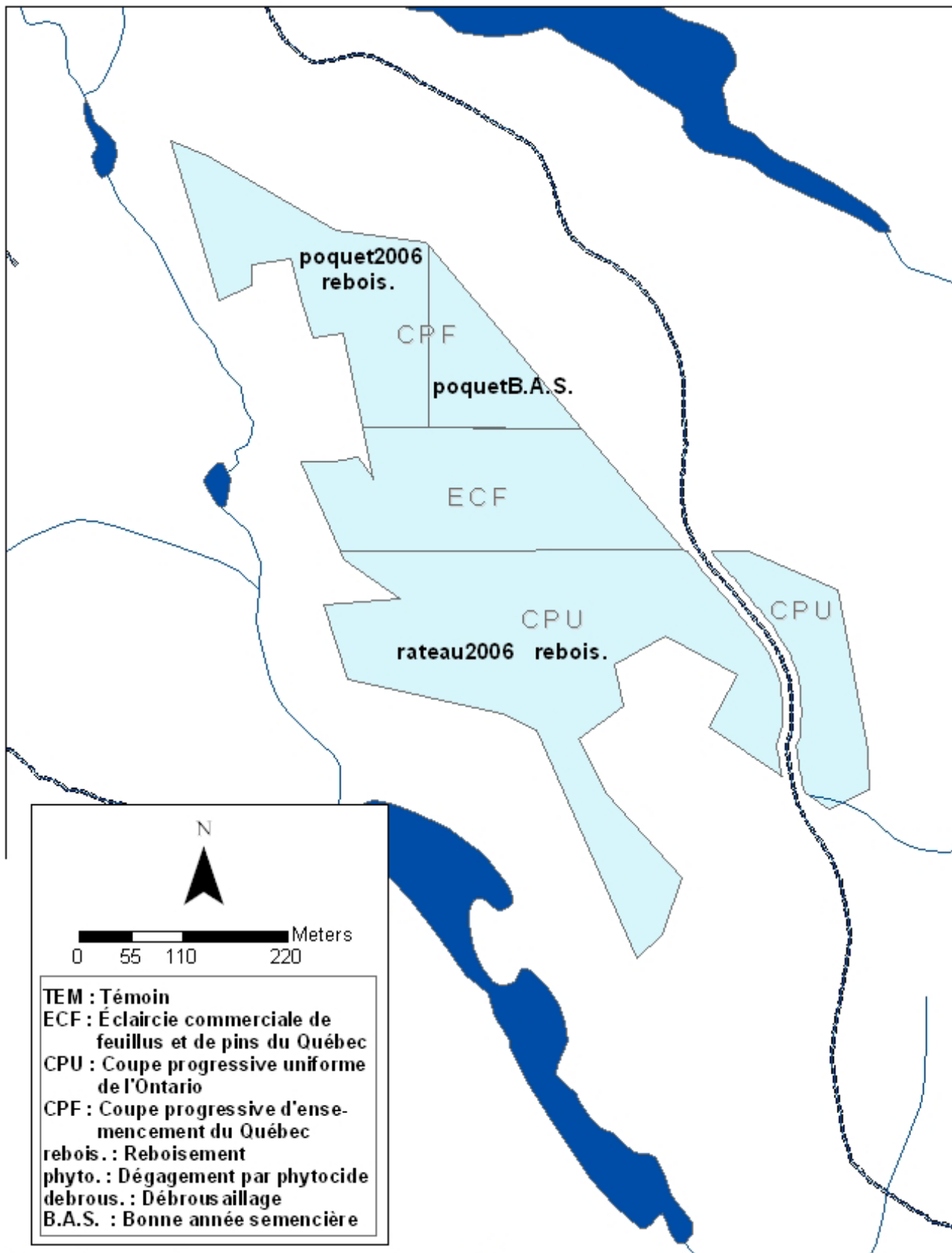


Figure 5 - Localisation des unités expérimentales du dispositif de pin blanc du chantier Alexandre – secteur F10

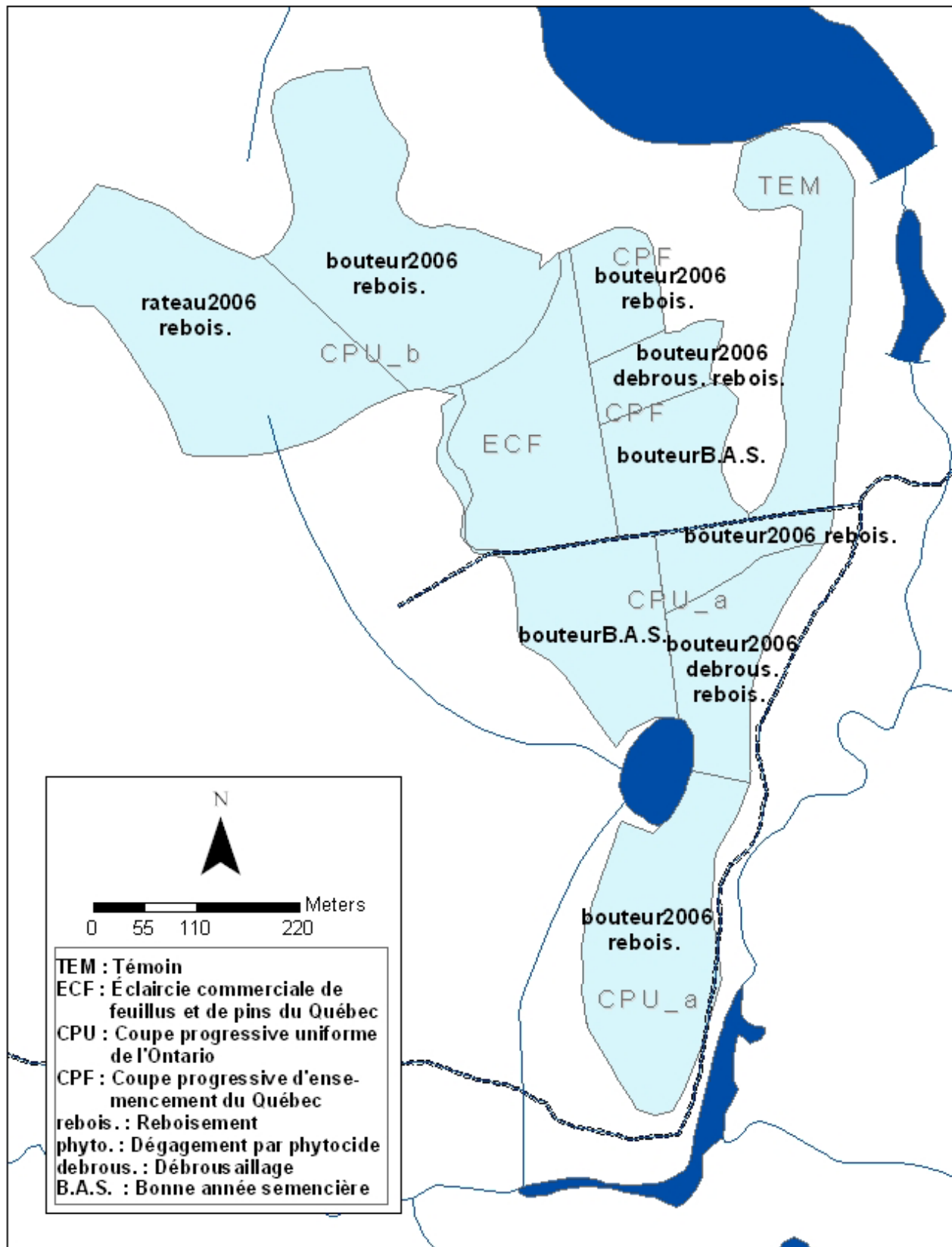


Tableau 3. Traitements retenus

Prescriptions pour dispositif de pin blanc - Automne 2005

Secteur	Trait	Préparation de terrain				Phyto		Débrou.	Remise en production		Sup. (ha)	Commentaires
		Poquets année	Bouteur année	Râteau année	année	Reboi. année	semen. N. année					
F4	CPF	non	non	oui	2006			oui	2006	non	1.523	Petits plants si disponibles
F4	CPF	non	non	oui	B.A.S.			non	2006	oui	1.496	Petits plants si disponibles
F4	CPU_a	non	non	oui	2006			oui	2006	non	1.074	Petits plants si disponibles
F4	CPU_a	non	non	oui	B.A.S.			non	2006	oui	1.002	Petits plants si disponibles
F4	CPU_b	non	non	oui	2006		oui	oui	2006	non	4.250	Petits plants si disponibles
F4	CPU_b	non	non	oui	2006			oui	2006	non	1.943	Petits plants si disponibles
F4	CPU_b	non	non	oui	B.A.S.			non	2006	oui	10.134	Petits plants si disponibles
F4	CPU_b	non	non	oui	B.A.S.		oui	non	2006	oui	0.923	Petits plants si disponibles
F4½	CPU	non	non	oui	2006			oui	2006	non	7.926	Petits plants si disponibles
F4½	CPU	non	non	oui	2006		oui	oui	2006	non	1.951	Petits plants si disponibles
F4½	CPU	non	non	oui	B.A.S.			non	2006	oui	7.317	Petits plants si disponibles
F4½	CPU	non	non	oui	B.A.S.		oui	non	2006	oui	1.004	Petits plants si disponibles
F5	CPF	oui	2006	non				oui	2006	non	3.481	Pelle ou râteau
F5	CPF	oui	B.A.S.	non				non	2006	oui	1.574	Pelle ou râteau
F5	CPU	non	non	oui	2006			oui	2006	non	8.046	Pas de semenciers
F10	CPF	non	oui	2006	non			oui	2006	non	1.065	Bouteur ou râteau
F10	CPF	non	oui	2006	non			oui	2006	non	0.933	Bouteur ou râteau
F10	CPF	non	oui	B.A.S.	non		oui	non	2006	oui	1.827	Bouteur ou râteau
F10	CPU_a	non	oui	2006	non			oui	2006	non	4.990	Bouteur ou râteau
F10	CPU_a	non	oui	2006	non		oui	oui	2006	non	2.016	Bouteur ou râteau
F10	CPU_a	non	oui	B.A.S.	non			non	2006	oui	2.951	Bouteur ou râteau
F10	CPU_b	non	non	oui	2006			oui	2006	non	5.845	Bouteur ou râteau
F10	CPU_b	non	oui	2006	non			oui	2006	non	5.698	Bouteur ou râteau
F11	CPU_a	non	non	oui	2006			oui	2006	non	6.769	Petits plants si disponibles
F11	CPU_a	non	non	oui	B.A.S.			non	2006	oui	5.825	Petits plants si disponibles
F11	CPU_a	non	non	oui	B.A.S.		oui	non	2006	oui	0.919	Petits plants si disponibles
F11	CPU_b	non	non	oui	2006			oui	2006	non	3.538	Petits plants si disponibles
F11	CPU_b	non	non	oui	B.A.S.			non	2006	oui	2.526	Petits plants si disponibles
F11	CPU_b	non	non	oui	B.A.S.		oui	non	2006	oui	1.107	Petits plants si disponibles

On pourra également planifier du débroussaillage lors de la bonne année semencière

Total	99.653 ha
Rebois. total	61.048 ha
Petits plants	28.974 ha
PFD	32.074 ha
Phyto	3.953 ha
Débrous.	6.843 ha

B.A.S.: Bonne Année Semencière

Bouteur ou râteau. Prendre un râteau si bouteur non disponible ou si trop difficile pour bouteur

Pelle ou râteau. Prendre un râteau si pelle non disponible ou si trop difficile pour pelle

Les suivis de la régénération doivent être faits sur la plus petite unité expérimentale. Par exemple, si une unité (parcelle) de 6 ha a reçu une préparation de terrain mais qu'il est déjà prévu qu'elle soit subdivisée en 3 unités de 2 ha (sous-parcelles) pour appliquer différentes méthodes de préparation de terrain, alors il doit y avoir 3 sondages indépendants pour chaque unité de 2 ha. Pour éviter les effets de bordure avec d'autres coupes ou avec les chemins, il faut éviter d'échantillonner dans une bande d'une largeur équivalente à une fois la hauteur des arbres (20-25 m). Les effets de bordure avec des interventions de préparation de terrain, de reboisement ou de dégagement sont généralement très minimes et une bande d'exclusion de sondage de quelques mètres (ex. : 2 à 5 m) est normalement suffisante et sert principalement à s'assurer de demeurer dans le bon traitement. La superficie résiduelle à échantillonner (« le trou du beigne ») devra avoir un minimum de 2500 m² (50 m x 50 m) comme dans les études sur la régénération du pin blanc à Petawawa (Wetzel et Burgess, 2001). Sur cette superficie, installer des piquets numérotés pour indiquer la localisation des placettes de régénération espacées d'au moins 6 m. Il devrait y avoir suffisamment d'espace pour mettre 50 placettes par unité expérimentale.

Dans chaque placette circulaire de 4 m², il y aura un dénombrement par essence pour les essences commerciales et les principales essences compétitrices non commerciales (ERE, ERP, COC, RUI, COC, PRP, PTA...) par classe de hauteur (0-15 cm; 15-30 cm; 30-60 cm; 60 cm à gaule, gaules classe de DHP 2, 4, 6, 8 cm). De plus, la présence d'une tige de belle qualité par essence commerciale sera notée sur une placette circulaire de 4, 9, 12,5 ou 25 m² selon les *Méthodes d'échantillonnage* du MRNFP (2005). En présence d'une tige de belle qualité, noter sa hauteur, la hauteur dominante de la compétition et noter si cette tige est libre de croître. Étant donné l'état des connaissances sur la définition d'une tige libre de croître dans ce contexte, plus d'une définition pourrait être évaluée, dont notamment celle appliquée dans le portrait de la régénération en pins sur les aires communes 71-01 et 71-21 réalisé par le CERFO à l'automne 2005 dans le cadre d'un Volet 1 (Blouin *et al.*, en rédaction). Au cours des premières années, il serait pertinent d'évaluer la proportion de la placette de 4 m² par classe de microsite (roc, minéral exposé, mélange minéral/organique, non perturbé... présence d'un lit de germination).

Le suivi de ces placettes permanentes de régénération devra idéalement être réalisé à partir de l'année suivant l'application de la préparation de terrain (an 1), puis aux années 3 et 5. Cependant, il sera nécessaire de le faire avant et après l'application d'une intervention dans le peuplement. La cédule des suivis après 5 ans sera fonction de l'évolution de la régénération. Étant donné la réalisation de préparation de terrain sur 2 années semencières différentes, il y aura deux cédules de suivis décalées dans le temps. Il est essentiel de faire simultanément le suivi de

toutes les superficies qui appartiennent à une même année semencière initiale. De plus, si un suivi est fait après 3 ans sur les superficies associées à une bonne année semencière, alors le suivi des superficies associées à une mauvaise année semencière devra aussi être réalisé après 3 ans pour être relativement comparable.

En absence de suivi des placettes lors d'une année, il sera nécessaire de faire au moins une reconnaissance oculaire (marcher les unités expérimentales), noter de façon qualitative l'état de la régénération (abondance, hauteur, libre de croûte...), prendre des photos, puis archiver ces notes et photos à l'unité de gestion 071, à la DRF et au CERFO.

Dans les portions où il n'y a pas de placettes permanentes de bois sur pied, il faudra caractériser le couvert avec quelques placettes au prisme et évaluer la proportion de recouvrement au sol des cimes au moment de l'installation de la régénération (préparation de terrain).

1.3.3. Années semencières

La qualification de la production semencière est une variable importante dans la détermination des années de réalisation de la préparation de terrain. Un réseau de trappes à semences devrait être installé dans le dispositif pour mesurer chaque pluie de semences (septembre) en respectant la méthodologie proposée par Hughes *et al.* (1987) qui a déjà été expérimentée dans le pin blanc à la Forêt de l'Aigle (Raymond *et al.*, 2003). Autrement, il serait souhaitable d'au moins qualifier chaque année semencière.

Cependant, la littérature n'est pas précise sur la façon pratique et rapide de qualifier les années semencières. Selon Fred Pinto du ministère des Ressources naturelles de l'Ontario (communication personnelle, 2005), une bonne année semencière pour régénérer le pin doit apporter plus de 2,5 millions de semences/ha.¹ Selon Graber (1970 dans Wendel et Smith, 1990), une pinède de 28 m²/ha peut produire 4,4 millions de semences viables par hectare lors d'une bonne année semencière, 2,8 millions dans une pinède plus dense (42,9 m²/ha) et 3,1 millions dans une pinède moins dense (18,4 m²/ha). Le nombre de semences viables par cône varierait de 0 à 73. Un an après une chute de près de 500 000 semences/ha en 1998 à la Forêt de l'Aigle, Raymond *et al.* (2003) ont observé de 15 000 à 55 000 semis de pin blanc par hectare dans des parcelles scarifiées (poquets) et moins de 1000 semis/ha sur l'humus non perturbé.

¹ À environ 100 semences par cône, ça représente 250 cônes par semencier et 100 semenciers/ha.

Une production de 500 000 semences par hectare pourrait donc être considérée comme modérée, ce qui représente environ 10 000 cônes par hectare (à 50 semences viables/cône) et 100 cônes par semencier à raison d'une centaine de semenciers par hectare. Il faudrait environ 3 fois plus de cônes par semencier (300) pour qualifier la production annuelle de semences de bonne et 6 fois plus pour la qualifier de très bonne. Ces indications pourraient servir de base pour qualifier la production semencière en attendant l'amélioration des connaissances. À noter que nos observations de l'automne 2004 indiquent que cette qualification doit être faite pour chaque bloc puisque la production peut varier de façon importante entre les peuplements et entre les stations. En effet, en 2004, nous avons observé dans le dispositif qu'il y avait des cônes dans les peuplements situés sur les sommets (production faible à modérée), mais très peu en bas de pente (production nulle à très faible).

2. PLANIFICATION DES ACTIVITÉS

En synthèse de la section méthodologie, voici les activités à réaliser à chaque année pour la bonne conduite du dispositif.

2.1. ANNÉE D'INTERVENTION 2006-2007

- CPU : abattre les tiges marchandes non martelées dans les placettes (chiffre jaune sur l'arbre et 3 points jaunes pour indiquer le DHP, mais pas d'anneau jaune). Environ 5-10 tiges par placette, soit 100-200 tiges (20 placettes) dispersées dans 5 fourches. Pour le dispositif, il n'est pas nécessaire de débarder les tiges au chemin. Ce sont principalement des petits sapins et des perches feuillues. Il faudra toutefois noter les arbres coupés sur les formulaires et les bases de données, ainsi que l'apparition d'éventuelles blessures causées par cet abattage.
- Qualifier année semencière et idéalement mesurer la pluie de semences.
- Réaliser les traitements selon ce qui est présenté dans le tableau 3 et sur les cartes.
- Inventaire de régénération dans ces superficies avant intervention.

Préparation de terrain

- Poquet : 3,481 ha
- Buteur : 14,702 ha
- Rateau : 41,229 ha
- Débroussaillage : 6,843 ha

Reboisement

- Petits plants : 28,974 ha
- PFD : 32,074 ha

Suivi de la régénération après 1 an (2007)

Suivi de la régénération après 3 ans (2009)

Suivi du bois sur pied (2009)

Suivi de la régénération après 5 ans (2011)

Suivi du bois sur pied (2014)

2.2. LORS D'UNE BONNE ANNÉE SEMENCIÈRE (2007 OU 2008)

- Inventaire de régénération dans ces superficies avant intervention.

Préparation de terrain

- Poquet : 1,574 ha
- Bouteur : 4,778 ha
- Rateau : 32,253 ha
- Phyto : 3,953 ha

Suivi de la régénération après 1 an

Suivi de la régénération après 3 ans

Suivi de la régénération après 5 ans

RÉFÉRENCES

- Bouillon, D. 2003.** Maintien et restauration des pinèdes blanches en Outaouais. Forêt Québec, Unité de gestion de la Coulonge (071). Présentation orale avec document de support visuel.
- Doyon, F. et D. Bouillon. 2004.** Stratégie d'aménagement, de restauration et de conservation du pin blanc et du pin rouge dans l'Outaouais. Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue et Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec. 10 p.
- Dramé, M.Y et G. Désaulniers. 2004.** Comparaison multiple de cinq placettes lors de l'échantillonnage avant la coupe de jardinage en Outaouais. Direction de l'assistance technique, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec. 30 p.
- Hughes, J.W. 1987.** A better seed and litter trap. Can. J. For. Res. 17 : 1623-1624.
- MRN. 2002.** Normes d'inventaire forestier, placettes-échantillons permanentes. Gouvernement du Québec, Ministère des Ressources naturelles, Direction des inventaires forestiers. 221 p.
- MRNFP. 2003.** Manuel d'aménagement forestier. 4e édition. Gouvernement du Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs.
- OMNR. 1998.** A silvicultural guide for the Great Lakes-St. Lawrence conifer forest in Ontario. Ont. Min. Nat. Resour. Queen's Printer for Ontario. Toronto. 424 p.
- Wendel, G.W. et H.C. Smith. 1990.** *Pinus strobus* L. Eastern white pine. Dans : Silvics of North America. Volume 1, Conifers. R.M. Burns et B.H. Honkala (éd.). U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook 654. Washington, DC.
- Wetzel, S. et D. Burgess. 2001.** Understorey environment and vegetation response after partial cutting and site preparation in *Pinus strobus* L. stands. Forest Ecol. Manage. 151 : 43-59.

ANNEXE 1 - PROBLÈMES DE PEINTURE

Le trait vertical jaune sur le pin de la photo gauche indique que c'est l'arbre numéro 1 dans une placette. Les 3 traits courts horizontaux (ça aurait dû être 3 points) en jaune indiquent la hauteur de mesure du diamètre. La souche en jaune sert à retrouver le centre de la placette.

Si le traitement est un traitement du Québec (ECF ou CPF), cet arbre est un semencier à conserver tel qu'indiqué par l'anneau de peinture bleue.

Si le traitement est la coupe progressive uniforme de l'Ontario (CPU), alors on constate que cet arbre n'a pas été martelé avec un anneau jaune. Donc, c'est un arbre à couper.



L'arbre 44 sur la photo de droite a été martelé avec un anneau de peinture bleue et avec un anneau de peinture jaune, en plus d'avoir les 3 traits pour indiquer le diamètre et le chiffre 44.

Si le traitement est un traitement du Québec (ECF ou CPF), cet arbre est un semencier à conserver tel qu'indiqué par l'anneau de peinture bleue.

Si le traitement est la coupe progressive uniforme de l'Ontario (CPU), alors on constate que cet arbre a été martelé avec un anneau jaune. Donc, c'est un arbre à conserver.



Martelé rouge
Si traitement Québec : à couper
Si traitement Ontario : à couper



#29 martelé rouge, #30 pas martelé
Si traitement Québec : couper #29, laisser #30
Si traitement Ontario : couper #29 et couper #30



Pas martelé (effacé)
Si traitement Québec : ne pas toucher
Si traitement Ontario : couper



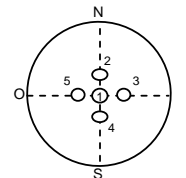
Secteur : _____ Pe : _____ Date av _____
 ap _____

Équipe : a _____
 ap _____

Micro-placette (semis)

5 MP de 1,13 m de rayon soit 4 m²
 distance de 5,64 m du centre

Dénombrement par classe de hauteur
 H1 : 5 cm < Hauteur ≤ 60 cm
 H2 : Hauteur > 60 cm et DHP ≤ 1 cm



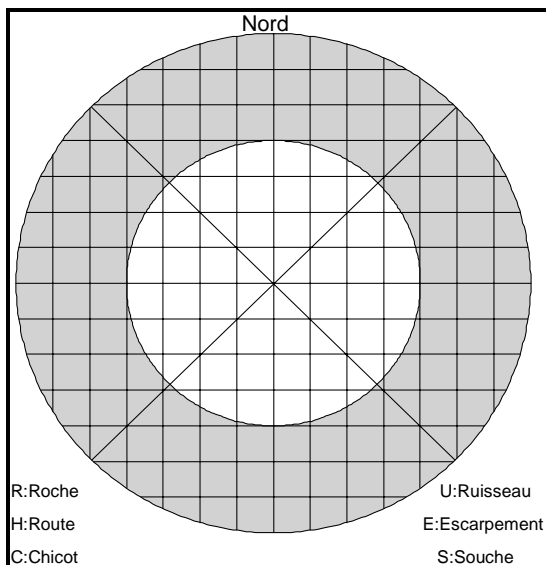
Ess	Sol	ap		av		ap		av		ap		av		ap		av		ap		av		ap	
		ap	av	ap	av	ap	av	ap	av	ap	av	ap	av	ap	av	ap	av	ap	av	ap	av	ap	
1	5-60																						
	60+																						
2	5-60																						
	60+																						
3	5-60																						
	60+																						
4	5-60																						
	60+																						
5	5-60																						
	60+																						

Dénombrer les essences commerciales et les essences non commerciales arbustives.

Noter seulement la présence (P) / absence (A) de RUI.

Sol : noter la proportion de la placette qui est propice à l'ensemencement, c'est-à-dire :
 proportion de sol minéral exposé **ou** de mélange de sol minéral et de matière organique

À éviter : roc mis à nu **ou** matière organique épaisse et peu décomposée (comme dans la forêt naturelle non perturbée)



PLACETTE-ÉCHANTILLION PERMANENTE (r = 17,84 m)

secteur : _____

pe : _____

Date av : _____

Date ap : _____

Équipe av : _____

Équipe ap : _____

Diamètre cime pins (m) : faire la moyenne de
2 mesures perpendiculaires
de la projection au sol des cimes
Mart. : indiquer si tige martelée positif/négatif ou aucun.

État : indiquer coupée (C), renversée (R), blessée (B)

Num arbre	Essence	DHP (mm)	Étage	Qualité A,B,C,D		Vigueur				Diam. cime Pins	Mart. p/n/- Av ou Ap	État
						I, II, IIIS, IIIP...		MSCR				
						Av	Ap	Av	Ap			
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												

Secteur : _____

Pe : _____

Date : av _____
ap _____

Équipe : av _____
ap _____

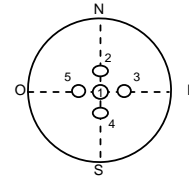
Num arbre	Essence	DHP	Étage	Qualité A,B,C,D		Vigueur				Diam. cime	Mart. p/n/- Av / Ap	Etat
						, II, III, IV, V, VI		MSCR				
						Av	Ap	Av	Ap			
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												
61												
62												
63												
64												
65												
66												
67												
68												
69												
70												
71												
72												
73												
74												
75												
76												
77												
78												
79												
80												
81												

Secteur : _____ Pe : _____ Date av _____ Équipe : av _____

Micro-placette (semis)

5 MP de 1,13 m de rayon soit 4 m²
distance de 5,64 m du centre

Dénombrement par classe de hauteur
H1 : 5 cm < Hauteur ≤ 60 cm
H2 : Hauteur > 60 cm et DHP ≤ 1 cm



Ess	Sol																		
	av	av			av		av		av		av		av		av		av		
1	5-60																		
	60+																		
2	5-60																		
	60+																		
3	5-60																		
	60+																		
4	5-60																		
	60+																		
5	5-60																		
	60+																		

Dénombrer les essences commerciales et les essences non commerciales arbustives.

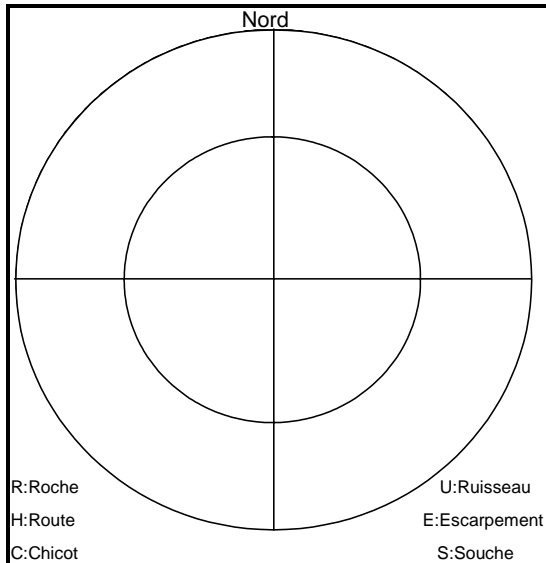
Noter seulement la présence (P) / absence (A) de RUI.

Sol : noter la proportion de la placette qui est propice à l'ensemencement, c'est-à-dire :

proportion de sol minéral exposé **ou** de mélange de sol minéral et de matière organique

À éviter : roc mis à nu **ou** matière organique épaisse et peu décomposée (comme dans la forêt naturelle non perturbée)

Mettre des fiches en aluminium pour identifier centre de chaque microplacette



PLACETTE-ÉCHANTILLION PERMANENTE (r = 17,84 m)

Secteur : _____

pe : _____

Date av : _____

Équipe av : _____

Diamètre cime pins (m) : faire la moyenne de
2 mesures perpendiculaires
de la projection au sol des cimes

Num arbre	Essence	DHP (mm)	Étage	Qualité A,B,C,D	Vigueur				Diam. cime Pins		
					I, II, IIIS, IIIP...		MSCR				
					Av		Code MSCR	Code défaut			
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											

Secteur : _____

Pe : _____

Date : av _____
ap _____

Équipe : av _____
ap _____

Num arbre	Essence	DHP (mm)	Étage	Qualité A,B,C,D	Vigueur				Diam. cime			
					I, II, IIIS, IIIP...	MSCR						
	Av	Av	Av	Av		Av		Code MSCR	Code défaut	Av		
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												
61												
62												
63												
64												
65												
66												
67												
68												
69												
70												
71												
72												
73												
74												
75												
76												
77												
78												
79												
80												
81												