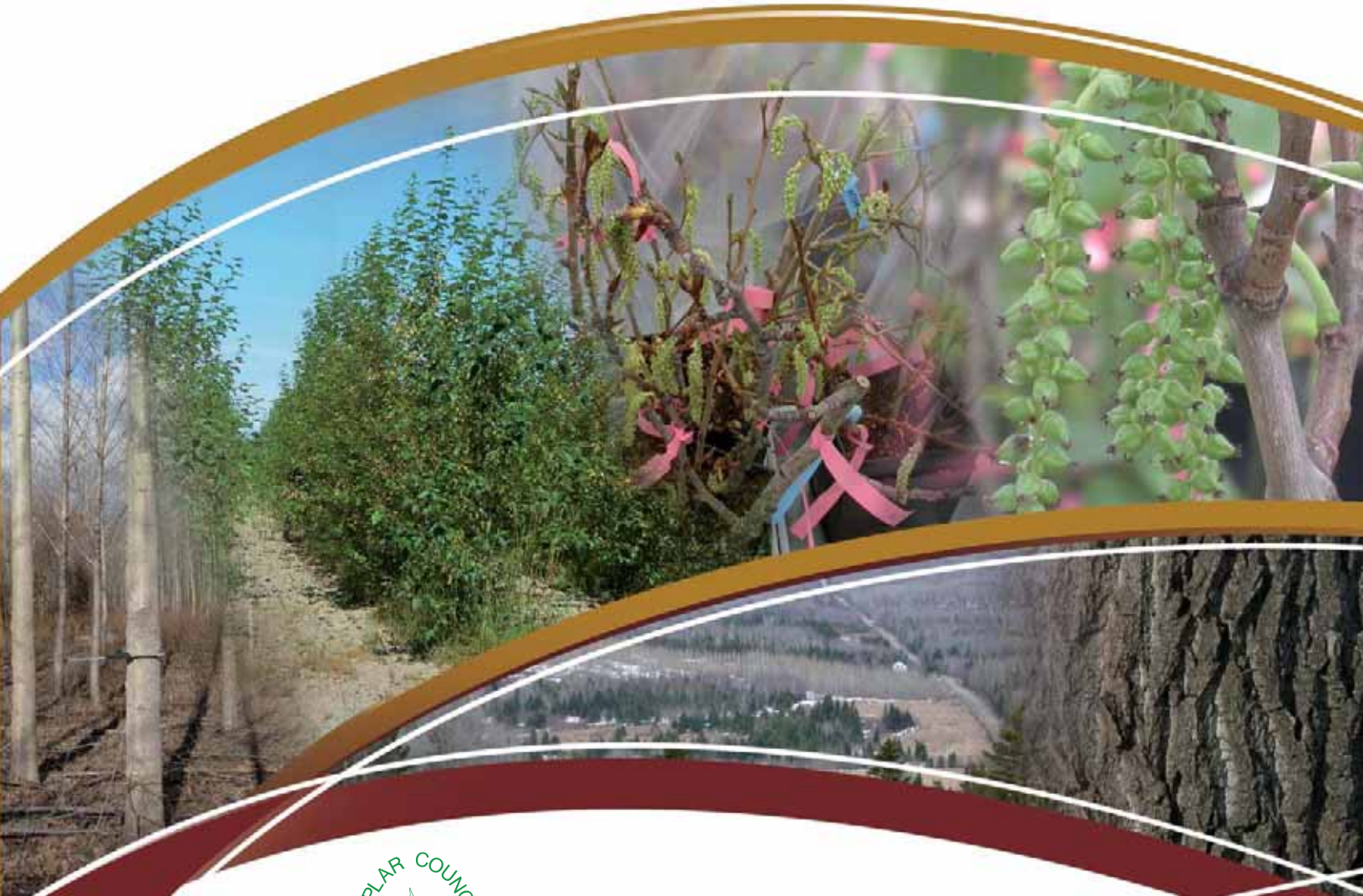
CPC/PCC
2007

La populiculture : un projet collectif, du clone à l'usine

Réunion annuelle 2007 du Conseil du peuplier du Canada

Guide des visites de terrain

Rivière-du-Loup et Québec, 16 au 21 septembre 2007



POPLAR COUNCIL
CANADA
CONSEIL DU PEUPLIER

Ressources naturelles et Faune
Québec

Calendrier de la Réunion annuelle

Réunion annuelle 2007 du Conseil du peuplier du Canada (CPC / PCC)

La populiculture : un projet collectif, du clone à l'usine

Dimanche 16 sept.	Lundi 17 sept.	Mardi 18 sept.	Mercredi 19 sept.	Jeudi 20 sept.	Vendredi 21 sept.
Avant-midi	**Ouverture et info. générale :** Hôtel Lévesque, Rivière-du-Loup **Tournée Témiscouata** **Arrêt #1 :** Ferme populicole Norampac Cabano	**Tournée Témiscouata** **Arrêt #1 :** Plantation démo. PAC48103, Packington – Agence forêt privée **Arrêt #2 :** Tests & collections–DRF Packington	**CPC et IUFRO Larix$_{2007}$** Plénière : quatre conférenciers(ères) invités(es) (Centre des congrès)	**CPC** Conférences & affiches (Centre des congrès)	**IUFRO Larix$_{2007}$** Amélioration génétique au CEGD (Duchesnay)
(Repas du midi) (Inclus du 17-21 sept)	Agora, Cabano	Saint-Marc-du-Lac-Long	Centre des congrès	Centre des congrès	Duchesnay
Après-midi **15 h** Départ en bus de Sainte-Foy (Université Laval) vers Rivière-du-Loup	**Tournée Témiscouata** **Arrêt #2 :** Pépinière & Centre de bouturage de Saint-Modeste – MRNF **17 h** **5 à 7** offert par *VALORITREMBLE* Hôtel Lévesque	**Tournée Témiscouata** **Arrêt #3 :** Plantations Norampac St-Eusèbe **Arrêt #4 :** Test clonal DRF CAB21196 / St-Eusèbe	**CPC** Conférences & affiches (Centre des congrès)	**CPC** Affiches (Centre des congrès) **Carrefour** **15 h – 17 h** **CPC / PCC** Réunion d'affaires	Retour à Québec
(Souper libre)	(Souper libre)	(Souper inclus) Saint-Jean-Port-Joli	Banquet, Centre des congrès, Québec (inclus)	Repas libre	
Soirée *Inscription &* *Ice breaker* *(Hôtel Lévesque)*		Arrivée à Québec 20 h 30 (Hôtel au centre-ville)	**CPC/PCC et IUFRO Larix$_{2007}$**		
(Hôtel Lévesque, Rivière-du-Loup)	(Hôtel Lévesque, Rivière-du-Loup)	(Coucher à Québec)	(Coucher à Québec)	(Coucher à Québec)	

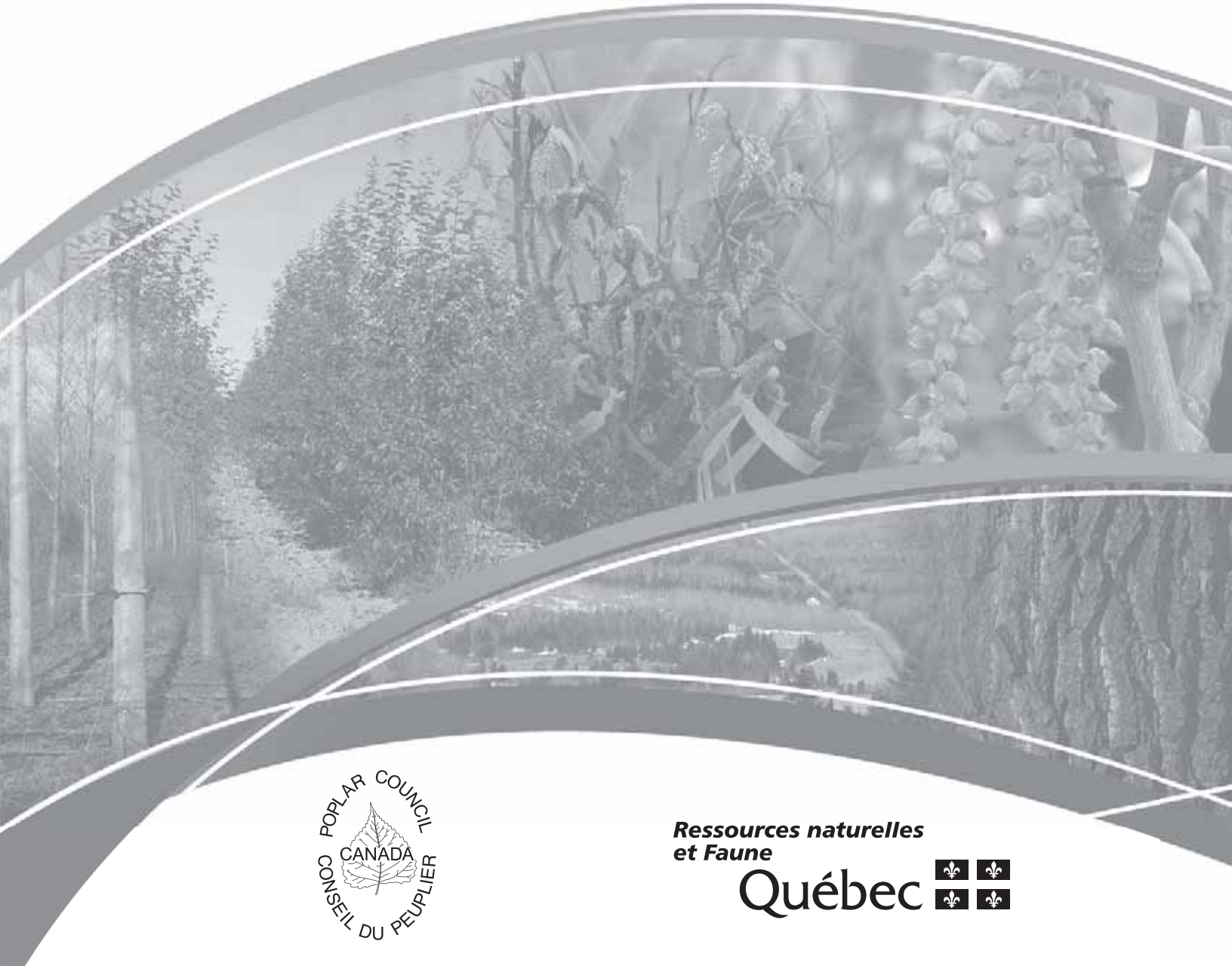
CPC/PCC
2007

La populiculture : un projet collectif, du clone à l'usine

Réunion annuelle 2007 du Conseil du peuplier du Canada

Guide des visites de terrain

Rivière-du-Loup et Québec, 16 au 21 septembre 2007



POPLAR COUNCIL
CANADA
CONSEIL DU PEUPLIER

Ressources naturelles et Faune
Québec

Ce document à tirage limité est également disponible en format PDF sur le site Internet du Carrefour de la recherche forestière, section des colloques conjoints.

Site Internet du Carrefour de la recherche forestière : www.mrnf.gouv.qc.ca/carrefour

This publication is also available in English upon request.

Éditeurs :

Pierre Périnet, Martin Perron et Pierre Bélanger

Conception graphique :

Maripierre Jalbert

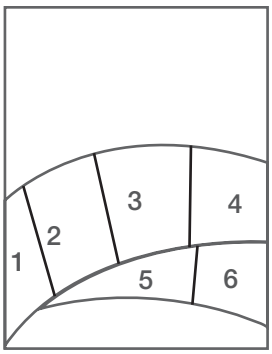
Mise en page :

Jessica Groleau et Maripierre Jalbert

Cartographie :

Jean Noël, sauf si indiqué autrement.

Crédits photos page couverture :



1-5. Alain Fauchon
6. Pierre Périnet
En couverture arrière : Pierre Périnet

Publié et diffusé par :

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec
Direction de la recherche forestière
2700, rue Einstein, Québec, Québec, Canada G1P 3W8
Téléphone: 418-643-7994 Télécopieur : 418-643-2165
Courriel : recherche.forestiere@mrnf.gouv.qc.ca
Internet : www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/connaissances/recherche

© Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2007

On peut citer ce texte en indiquant la référence et il est permis de distribuer la version PDF.

ISBN : ISBN 978-2-550-50798-7
ISBN (PDF) : ISBN 978-2-550-50799-4

Table des matières

Calendrier de la Réunion annuelle c2

Liste des auteurs 1

Contexte 2

Mot des organisateurs 3

Remerciements 4

Merci à nos partenaires financiers ! 5

Le Québec, *Pays de forêts* 6

Sommaire du portrait forestier du Québec 7

Portrait de la région administrative du Bas-Saint-Laurent 8

L'unité de paysage régional Lac Témiscouata 9

Le programme d'amélioration génétique du peuplier au Québec 11

La production de semences et de plants forestiers au Québec 13

Portrait des plantations de la région Bas-Saint-Laurent 15

Jour 1 – 17 septembre
Arrêt 1, Cabano
Portrait de la région administrative du Bas-Saint-Laurent 19

Jour 1 – 17 septembre
Arrêt 1, Cabano
La populiculture chez Norampac − Cabano 21

Jour 1 – 17 septembre
Arrêt 1A 23

Jour 1 – 17 septembre
Arrêt 1B 25

Jour 1 – 17 septembre
Arrêt 2, Saint-Modeste 29

Pépinière de Saint-Modeste 31

Jour 2 – 18 septembre
Arrêts 1 et 2, Packington
Portrait de la région administrative du Bas-Saint-Laurent 45

Jour 2 – 18 septembre
Arrêt 1, Packington
La culture des peupliers hybrides dans la forêt privée du Bas-Saint-Laurent 47

Jour 2 – 18 septembre
Arrêt 1, Packington (suite) 49

Jour 2 – 18 septembre
Arrêt 2, Packington 53

Jour 2 – 18 septembre
Arrêt 2A
Test de descendances de l'hybridation 1998 – Fiche technique 55

Jour 2 – 18 septembre
Arrêt 2B
Collection de descendances de *Populus maximowiczii* – Fiche technique 57

Jour 2 – 18 septembre
Arrêt 2C
Collection de descendances, hybridations 1992-1995 – Fiche technique 58

Jour 2 – 18 septembre
Arrêt 2D
Collection de descendances de *Populus nigra* – Fiche technique 60

Jour 2 – 18 septembre
Arrêt 2E
Collection de descendances de *Populus trichocarpa* – Fiche technique 61

Jour 2 – 18 septembre
Arrêts 3 et 4, Saint-Eusèbe 63

Jour 2 – 18 septembre
Arrêt 3 65

Jour 2 – 18 septembre
Arrêt 3, Norampac – Cabano, Secteur Ouellet − Parcelle 1 66

Jour 2 – 18 septembre
Arrêt 3, Norampac – Cabano, Secteur Ouellet − Parcelle 5 67

Jour 2 – 18 septembre
Arrêt 3, Norampac – Cabano, Secteur Ouellet − Parcelle 7 68

Jour 2 – 18 septembre
Arrêt 4, Test clonal de Saint-Eusèbe (12 ans) – Fiche technique 69

Jour 5 – 21 septembre
Arrêts 1, 2, 3, 4, Duchesnay (Centre d'expérimentation et de greffage de Duchesnay)
Portrait de la région administrative de la Capitale Nationale 73

Jour 5 – 21 septembre
Arrêts 1-4, Duchesnay
Programmes d'amélioration génétique de l'épinette noire et du pin gris au Québec 75

Jour 5 – 21 septembre
Arrêts 1-4, Duchesnay
L'épinette de Norvège au Québec 77

Jour 5 – 21 septembre
Arrêts 1-4, Duchesnay
Programme d'amélioration génétique de l'épinette blanche au Québec 79

Jour 5 – 21 septembre
Arrêts 1-4, Duchesnay
Aménagement des vergers à graines de 2e génération et intégration de l'embryogenèse somatique
dans l'aménagement des vergers 81

Liste des auteurs

Pierre Bélanger
Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Canada

Claude Bérubé
Direction générale des pépinières et des stations piscicoles, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Canada

Alain Bonneau
Direction générale des pépinières et des stations piscicoles, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Canada

Clarence Dubé
Norampac – Cabano, Québec, Canada

Fabienne Colas
Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Canada

Mireille Desponts
Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Canada

Jean-Yves Guay
Direction générale des pépinières et des stations piscicoles, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Canada

Mohammed S. Lamhamedi
Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Canada

Marc-André Lechasseur
Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent, Rimouski, Québec

Marie-Josée Mottet
Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Canada

Pierre Périnet
Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Canada

André Rainville
Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Canada

Corine Rioux
Direction générale des pépinières et des stations piscicoles, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Canada

Michel Rioux
Direction générale des pépinières et des stations piscicoles, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Canada

Roger Touchette
Direction générale des pépinières et des stations piscicoles, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Canada

Denise Tousignant
Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Canada

Laurence Tremblay
Direction générale des pépinières et des stations piscicoles et Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Canada

Contexte

Le mandat de Forêt Québec, un des secteurs du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, est de gérer les différentes facettes de l'aménagement durable des forêts publiques et de concourir au développement de l'industrie des produits forestiers et à la mise en valeur des forêts privées. Dans ce cadre, la mission de la Direction de la recherche forestière (DRF) est de participer à l'amélioration de la pratique forestière au Québec en réalisant des projets de recherche et de développement dans divers domaines et en assurant l'intégration de ce savoir-faire par les forestiers.

Depuis 1977, le Conseil du peuplier du Canada (CPC), une association nationale à but non lucratif, vise à promouvoir l'utilisation, l'aménagement et la conservation de la ressource « peuplier » au Canada, dans une perspective de développement durable. L'objectif principal de la réunion CPC/PCC 2007 est d'échanger sur l'avancée de la recherche sur les peupliers au Canada et ailleurs dans le monde, et, plus spécialement, de présenter des facettes variées de la populiculture par le biais d'exemples au Témiscouata. Le thème de la rencontre, « *La populiculture : un projet collectif, du clone à l'usine* », illustre bien comment la coopération accroît la synergie entre les différentes organisations engagées dans la culture du peuplier hybride au Bas-Saint-Laurent.

En 1998, grâce à la détermination de M. Hervé Gagnon, la DRF, de concert avec la Direction régionale des forêts du Bas-Saint-Laurent et trois organismes de gestion en commun, initie un programme spécifique de recherche pour évaluer de nouvelles variétés de peupliers hybrides produites pour la région. Le Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier (Volet 1) finance ces activités depuis le début. Une dizaine d'années plus tard, nous avons l'occasion de visiter des tests et des plantations établies au Témiscouata, où plus de 500 nouveaux arbres ont été sélectionnés en 2006 dans les descendances hybrides établies à Packington. D'ici quelques années, les meilleurs clones permettront de renouveler la liste des clones recommandés pour la région. En outre de nouveaux géniteurs, choisis parmi les espèces parentales introduites, serviront aux prochains programmes d'hybridation.

Mot des organisateurs

La Direction de la recherche forestière (DRF) de Forêt Québec, en collaboration avec le Conseil du peuplier du Canada, le Réseau Ligniculture Québec, Norampac – Division Cabano, la Direction régionale des forêts du Bas-Saint-Laurent, la Direction générale des pépinières et des stations piscicoles, l'Agence de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent, la Corporation Agro-forestière Transcontinental inc. et le Groupement forestier et agricole Taché, souhaite la bienvenue au Québec aux participants de la Réunion annuelle 2007 du Conseil du peuplier du Canada. Nous espérons que la rencontre CPC/PCC 2007 vous plaira par sa programmation particulière, débutant par deux jours de visite sur le terrain.

Les participants au CPC/PCC 2007 auront l'occasion de découvrir la région du Bas-Saint-Laurent en visitant des plantations de peupliers hybrides au Témiscouata. Les techniques de production de plants de peupliers hybrides et des variétés améliorées d'épinettes et de mélèzes, dont celles issues de croisements dirigés et multipliées par bouturage ou embryogenèse somatique, seront présentées à la pépinière de Saint-Modeste. Par la suite, les participants nous feront part des résultats de leurs recherches lors des séances de communications et d'affichage, lesquelles auront lieu lors du colloque à Québec, dans le cadre du Carrefour de la recherche forestière.

Cette année, la Réunion du Conseil du peuplier du Canada s'associe au Symposium Larix 2007 pour tenir la séance plénière des conférenciers invités, un banquet lors du Carrefour ainsi qu'une visite au Centre d'expérimentation et de greffage de Duchesnay, où seront présentés les programmes d'amélioration génétique de la DRF. Ces deux évènements mettent l'accent sur deux de nos essences « vedettes », le peuplier et le mélèze, qui font l'objet de recherches à la DRF depuis le début des années 1970. Soulignons au passage que la DRF célèbre cette année ses 40 ans. La tenue de ces évènements découle des actions de pionniers visionnaires comme MM. Gilles Vallée et Jean Ménétrier, initiateurs des projets de recherche en amélioration des arbres et en ligniculture.

Partout dans le monde, on note une tendance manifeste à combler la demande croissante en bois au moyen des plantations. Au Québec, la Loi sur le ministère des Ressources naturelles et de la Faune a été modifiée en 2005 pour y inclure les principes d'aménagement écosystémique de la forêt, associé au zonage fonctionnel du territoire. La ligniculture satisfait ainsi certains enjeux de production sur des superficies réduites, tout en diminuant la pression sur la forêt naturelle. Par ailleurs, le gouvernement du Québec a annoncé au printemps 2006 un programme d'investissements sylvicoles doté d'un budget de 75 M$ sur quatre ans. Ces investissements permettront d'entreprendre des travaux de sylviculture intensive sur des sites à fort potentiel, notamment la culture d'essences à croissance rapide. La tenue de la Réunion CPC/PCC 2007 s'inscrit dans cet ordre d'idée.

Nous vous souhaitons bon séjour au Québec et bon colloque!

Le comité organisateur

Remerciements

Nous remercions le Carrefour de la recherche forestière et la Direction de la recherche forestière (DRF) qui ont rendu possible la tenue de la Réunion annuelle 2007 du Conseil du peuplier du Canada dans le cadre des colloques conjoints du Carrefour. Nos partenaires financiers ont joué un rôle capital en soutenant matériellement cet événement échelonné sur plusieurs jours en région, merci pour votre appui !

Soulignons la contribution de nos collaborateurs au Bas-Saint-Laurent et plus particulièrement celle de Norampac – Cabano pour les visites de terrain. En plus du comité organisateur, plusieurs personnes ont participé à l'organisation du Symposium tant en région qu'au Carrefour et nous les remercions cordialement pour leur contribution : Stéphan Mercier, Maripierre Jalbert, Marie Dussault, Sabrina Morissette, Mireille Desponts, Daniel Robert et Jean Noël. Un merci particulier à Jean Ménétrier et Jim Richardson pour leur concours dans la composition du thème de la réunion 2007.

Nous remercions particulièrement Martin Perron, Clarence Dubé, Pierre Bélanger, Brigitte Bigué, Alain Fauchon, François Caron et Gaston Lapointe pour leur collaboration et leur support constant. Nos remerciements s'adressent également au personnel de la DRF en génétique et en reproduction des arbres, ainsi qu'à Nathalie Langlois, Jessica Groleau et Guillaume Plante pour leur aide à la publication. Nos remerciements s'adressent aussi aux autres personnes ayant participé à l'organisation du Symposium, et plus spécialement au personnel de la pépinière de Saint-Modeste.

Nous sommes reconnaissants aux conférenciers(ères) invités(es), aux auteurs, aux modérateurs ainsi qu'aux participants de leurs apports à la Réunion annuelle 2007.

Nous remercions chaleureusement Hervé Gagnon, maintenant à la retraite, pour son engagement dans le projet du peuplier au Bas-Saint-Laurent. Nous sommes spécialement reconnaissants à Pierre Drolet et à la Direction régionale des forêts du Bas-Saint-Laurent de leur appui et du financement du projet par l'entremise du Volet 1 (PMVRMF).

Finalement, nous désirons souligner la contribution indispensable des membres du comité organisateur et l'appui majeur des gestionnaires de Forêt Québec à cet événement.

Pierre Périnet,

Président du comité organisateur

Merci à nos partenaires financiers !

Les organisateurs de la Réunion annuelle 2007 du Conseil du peuplier du Canada tiennent à remercier chaleureusement tous les partenaires financiers pour leur précieuse collaboration et leur appui.

Catégorie Platine

Ressources naturelles et Faune Québec

Norampac Division Cabano

Catégorie Argent

RÉSEAU LIGNICULTURE QUÉBEC

VALORITREMBLE

Catégorie Nickel

NBG

Les Industries ST-MICHEL 1995
USINE DE TOURNAGE DE BOIS
Spécialités:
Composantes de meubles et d'escaliers,
Reproduction de moulures, etc.

Le Québec, *Pays de forêts*

Les forêts font partie intégrante du patrimoine collectif des québécois, qui sont profondément touchés par tout ce qui affecte ce précieux héritage et ce, qu'ils soient amants passionnés de la nature, travailleurs forestiers ou visiteurs du dimanche. Au Québec, plus que dans la plupart des autres pays développés, les forêts sont omniprésentes et elles remplissent de multiples fonctions environnementales, sociales et économiques. La gestion de ce trésor inestimable incombe au ministre des Ressources naturelles et de la Faune.

Le Québec continental couvre une superficie de 1,5 Mkm^2, soit l'équivalent de celle de l'Allemagne, de la France et de l'Espagne réunies. Cette superficie est parsemée de milliers de lacs et de rivières qui en font la région du monde la plus riche en eau douce par personne.

Trois zones de végétation distinctes couvrent le territoire québécois (couverture 2). Au nord, la zone arctique est caractérisée par une végétation arbustive et herbacée, la zone boréale, au centre, par des peuplements de conifères sempervirents, et la zone tempérée nordique, au sud, par des peuplements feuillus et mixtes. Le sud du Québec se divise à son tour en trois sous-zones : celle de la forêt boréale continue, couvre 73 p. 100 du territoire forestier. Les deux sous-zones plus méridionales font partie de la zone tempérée nordique, soit la sous-zone de la forêt mixte qui s'étend sur 13 p. 100 du territoire et celle de la forêt décidue qui en couvre 14 p. 100. Comme la population québécoise est concentrée dans la vallée du Saint-Laurent, les forêts de cette dernière sous-zone ont été fortement amputées par l'agriculture et l'urbanisation depuis les débuts de la colonisation du Québec.

Sommaire du portrait forestier du Québec

La superficie des terrains forestiers du Québec couvrent 655 124 km^2 dont 89 p. 100 (584 721 km^2) sont du domaine public et 11 p. 100 (70 403 km^2) du domaine privé. Les terrains forestiers accessibles du domaine public couvrent une superficie de 451 966 km^2 et renferment un volume marchand brut de 3 755 m^3. Le couvert résineux (sapin, épinette, pin gris et mélèze) y est nettement dominant. Le volume de bois moyen, toutes essences confondues, est de 83 m^3/ha. Selon le type de couvert, la superficie des terrains forestiers productifs accessibles se répartit comme suit : feuillu 10 p. 100, mixte 17 p.100, résineux 63 p. 100 et sans couvert 10 p. 100. Par rapport au volume, toujours selon le type de couvert, cette répartition s'établit comme suit : feuillu 15 p.100, mixte 22 p. 100 et résineux 63 p. 100. Une proportion des peuplements sont d'âge mûrs, car ceux de moins de 60 ans n'occupent que 60 p. 100 de leur superficie. Le volume marchand brut est constitué à 73 p.100 de résineux et de 27 p. 100 de feuillus dont 7 p. 100 de peupliers. Règle générale, les forêts sont relativement jeunes au sud et plus vieilles au nord. Sauf certaines pessières de la Côte-Nord, les peuplements résineux ont une structure équienne, et l'on y pratique surtout la coupe avec protection de la régénération et des sols. Dans les peuplements de feuillus décidus, qui sont pour la plupart de structure inéquienne, c'est la coupe de jardinage qui est la plus répandue. Lorsqu'on a recours à des modes de coupe adéquats, les forêts québécoises se régénèrent généralement de façon naturelle.

Afin de conserver et de mettre en valeur les ressources du domaine de l'état sur l'ensemble du territoire, le ministre des Ressources naturelles et de la Faune, de concert avec les ministres des autres ministères concernés, prépare un plan d'affectation du territoire, en vertu de la Loi sur les terres du domaine public. Ce plan s'impose, d'une part, pour harmoniser l'action des ministères et autres organismes gouvernementaux en matière de gestion et d'aménagement du territoire et, d'autre part, pour informer la population et les autres intéressés des orientations de l'État. Le plan d'affectation distingue trois grandes catégories de terres publiques : celles où la production est interdite, celles où la production est permise, quoique subordonnée à la conservation du milieu et celles où l'exploitation et la production des ressources sont prioritaires, tout en respectant les autres fonctions et utilisations du milieu forestier. Le Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine public précise les modalités à respecter dans chacune de ces catégories de territoires. Ce règlement vise trois objectifs principaux : protéger l'ensemble des ressources du milieu forestier; garantir la compatibilité des travaux d'aménagement forestier avec l'affectation du territoire du domaine de l'État et assurer le maintien ou la reconstitution du couvert forestier.

L'attribution du volume des bois des forêts du domaine de l'État en vue de l'approvisionnement des usines de transformation est fixée par le ministre des Ressources naturelles et de la Faune. Le contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAFF) est le principal outil à la disposition du ministre pour effectuer cette attribution. Le titulaire d'un permis d'exploitation d'une usine de transformation, qui détient un CAFF, est autorisé à récolter chaque année, sur un territoire défini, un volume de bois ronds d'une ou plusieurs essences, afin d'assurer le fonctionnement de son usine. Le territoire sur lequel s'exerce le CAFF est appelé « unité d'aménagement ». Ce territoire regroupe une ou plusieurs « aires communes », c'est-à-dire des superficies où un certain nombre d'industriels forestiers sont autorisés à récolter des bois d'essences, de groupes ou de qualité distincts. Chaque aire commune fait l'objet d'un plan général d'aménagement forestier et d'un calcul de possibilité forestière particulier.

Le CAAF a une durée de 25 ans. Il peut être prolongé tous les cinq ans pour une autre période quinquennale, si le bénéficiaire a respecté ses engagements de même que les dispositions de la loi et des règlements.

Source d'informations :

Ministère des Ressources Naturelles, 2002. *Rapport sur l'état des forêts québécoises*, 1995-1999. 272 p.

Portrait de la région administrative du Bas-Saint-Laurent

Un aperçu de son habitat forestier

La végétation forestière de la région administrative du Bas-Saint-Laurent fait partie du sous-domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de l'Est. Ce sous-domaine occupe la plus grande partie de cette région. Dans la péninsule gaspésienne, il est confiné au littoral et aux vallées s'ouvrant sur la mer. En altitude, il est remplacé par le sous-domaine de la sapinière à bouleau blanc de l'Est. Le relief du sous-domaine de la sapinière à bouleau jaune de l'Est est généralement peu accentué. Il est formé d'une succession de coteaux et de collines qui correspondent aux plis du socle rocheux parallèles au Saint-Laurent et dont l'altitude varie entre 200 et 400 m. Ce socle est surtout constitué de roches sédimentaires calcaires, recouvertes en grande partie de dépôts glaciaires et de dépôts d'altération. Le sous-domaine de la sapinière à bouleau jaune de l'Est se caractérise aussi par un climat relativement clément, avec une température annuelle moyenne de 1 à 3 °C. Favorisées par la proximité de la mer, les précipitations sont plus élevées que dans le sous-domaine de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest, ce qui se traduit par une plus grande abondance du sapin baumier (*Abies balsamea* (L.) Mill.).

La sapinière à bouleau jaune, associée aux stations mésiques (les mi-pentes), comprend plusieurs essences. Outre le sapin baumier et le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis* Britt.), l'épinette blanche (*Picea glauca* (Moench) Voss), l'épinette rouge (*Picea rubens* Sarg.) et l'érable rouge (*Acer rubrum* L.) sont fréquents. Avant l'ère industrielle, les sapinières à bouleau jaune formaient des peuplements de structure irrégulière dont la dynamique état régie par les chablis et les épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette. Les coupes forestières, depuis le début du XIX^{e} siècle, et les feux d'abattis ont favorisé les feuillus de lumière comme le bouleau blanc (*Betula paperyfera* Marsh.) et le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides* Michx.), feuillus qui constituent actuellement une composante importante des paysages. Lors de la dernière épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (1975-!985) (*Choristoneura fumiferana* Clem.), de vastes superficies de peuplements résineux à bouleau jaune ont fait l'objet d'une coupe totale suivie de plantation d'épinette noire (*Picea mariana* (Mill.) B.S.P.), d'épinette blanche et d'épinette de Norvège (*Picea abies* (L.) Karst).

Plusieurs autres peuplements forestiers, dont la composition varie en fonction de la topographie, de la nature du sol et des conditions de drainage, sont bien représentés sur le territoire. Sur les reliefs relativement plats et pierreux au drainage ralenti, des peuplements résineux dominés par le sapin et l'épinette rouge se sont installés. Ce type de peuplement colonise aussi les sols très minces des escarpements et des sommets de certaines collines. Dans des conditions similaires, mais sur substrat calcaire, le thuya occidental (*Thuja occidentalis* L.) devient l'espèce sous-dominante (sapinière à thuya). Les zones basses des plis appalachiens, alimentées par une eau riche en minéraux, sont généralement occupées par les cédrières. Les plus anciennes comptent souvent des individus de taille impressionnante, parfois âgés de plus de 300 ans. Les dépressions fermées ont plutôt favorisé le développement des tourbières ombrotrophes, arbustives ou boisées. Enfin, des érablières sont parfois présentes sur des versants exposés au sud et sur des sommets inférieurs à 500 m, particulièrement dans la région du lac Témiscouata.

Source d'informations :

Petitclerc P., N. Dignard, L. Couillard, G. Lavoie et J. Labrecque, 2007. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables.* Bas-Saint-Laurent et Gaspésie. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement forestier. 113 p.

http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/guide-especes-menacees.pdf

L'unité de paysage régional Lac Témiscouata

L'unité de paysage régional[1] (UPR) Lac Témiscouata est située le long de la frontière de l'état du Maine et du Nouveau-Brunswick à 50 Km au sud-est de Rivière-du-Loup. Le relief est plutôt accidenté et formé de collines aux versants en pente modéré (pente moyenne : 9 %). L'altitude moyenne est de 305 m. Les sommets dépassent rarement 500 m . Cette UPR se distingue surtout par l'importance de son till mince. Le till épais est peu abondant et limité aux dépressions et les principales vallées. Le réseau hydrographique, plutôt développé, fait partie du bassin versant de l'Atlantique. Plusieurs grands plans d'eau allongés dominent le paysage; les principaux sont les lacs Témiscouata, Jerry, Long et le Grand Las Squatec. La rivière Madawaska sert d'exutoire au Lac Témiscouata et s'écoule vers l'est en direction de la rivière Saint-Jean.

L'unité est comprise dans une sous-région méridionale du domaine de la sapinière à bouleau jaune. Le climat est du type subpolaire subhumide, continental (température annuelle moyenne : 2,5 °C, degrés-jours de croissance de 1 222 à 1 333 °C. Il se caractérise par une saison de croissance de longueur moyenne (160 à 170 jours). L'indice d'aridité est de 125. La précipitation annuelle moyenne est de 900 à 1 000 mm dont 30 à 35 % tombe sous forme de neige.

La végétation potentielle de l'érablière à bouleau jaune et celle de la sapinière à bouleau jaune sont présentes en abondance sur les sites mésiques. La sapinière à bouleau jaune occupe aussi les bas de pentes sur les tills moins bien drainés. Les sites hydriques sont colonisés par la sapinière à thuya et frêne tandis que la cédrière tourbeuse occupe les sols organiques.

L'utilisation des sols est avant tout forestière. L'agriculture occupe une peu plus de 10% de la superficie mais les terres en friche sont fréquentes.

Source d'informations :

Robitaille, A. et J.P. Saucier, 1998. *Paysages régionaux du Québec méridional*. Les Publications du Québec. Sainte-Foy (Québec). 215 p.

[1] L'unité de paysage régional (UPR) est une portion du territoire du Québec méridional caractérisée par une organisation récurrente des principaux facteurs écologiques permanents du milieu et de la végétation. La géologie, les dépôts de surface, le relief, l'altitude, l'hydrographie et le bioclimat constituent les facteurs permanents pour la délimiter et la structurer tandis que ceux de la végétation potentielle et de la répartition de certaines essences d'arbres servent comme caractères indicateurs du climat.

Notes

Le programme d'amélioration génétique du peuplier au Québec

Par Pierre Périnet

Direction de la recherche forestière, MRNF

Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) conduit un programme d'amélioration génétique du peuplier à la Direction de la recherche forestière (DRF) depuis 1969 (Riemenschneider *et al*., 2001[2]). Ce programme vise à produire des variétés supérieures de peuplier hybride adaptées aux conditions bioclimatiques du Québec pour le reboisement des terres publiques et privées.

On croise principalement cinq espèces de peuplier pour la production des hybrides : *Populus deltoides* (D), *P. balsamifera* (B), *P. maximowiczii* (M), *P. trichocarpa* (T) et *P. nigra* (N). D'autres hybrides sont aussi obtenus dans la section *Populus (Leuce)* comme les hybrides *P. alba* × *P. grandidentata* and *P. tremula* × *P. tremuloides*. Plus de 5 000 clones ont été ou sont encore en évaluation dans des dispositifs répartis dans toutes les régions du Québec. À ce jour, plus de 40 clones représentant des hybrides Aigeiros-Tacamahaca composent la liste des clones recommandés pour le reboisement. Les variétés sont multipliées en pépinière sous forme de plants à racines nues de 120 à 180 cm de haut. Environ 1 500 ha sont ainsi plantés en peuplier hybride annuellement au Québec.

Les principaux critères de sélection sont la vigueur, l'adaptation, la forme de l'arbre, la résistance aux insectes et maladies et la qualité du bois. Les hybrides de *P. maximowiczii* (MB, MT, MN, M×DT, M×DB) montrent une bonne adaptation aux sites forestiers caractérisés par des sols moins fertiles et plus acides que les sols agricoles des plaines alluviales. Ils sont également bien adaptés aux régions plus nordiques des domaines bioclimatiques de la sapinière à bouleau jaune et de la sapinière à bouleau blanc. Dans le Québec méridional, les clones doivent être résistants au chancre septorien (*Septoria musiva*). On plante ainsi 18 clones résistants (hybrides DN, TD, DN×M, NM et BM) dans les domaines 1, 2 et 3 de l'érablière de la vallée du Saint-Laurent.

Les descendances sont d'abord évaluées en pépinière ou dans des tests, puis les meilleurs arbres sont établis en test clonaux pour une évaluation plus poussée sur plusieurs stations. Une fois sélectionnés, les nouveaux clones sont multipliés en pépinière et distribués pour le reboisement. Le Ministère est responsable de la production et la sélection des cultivars, de la production des plants et de leur répartition en forêt publique et en forêt privée. On plante plusieurs variétés par région pour maintenir un niveau élevé de diversité génétique en utilisant plusieurs types d'hybrides, différentes familles et de 6 à 19 clones par région. Par exemple, 17 clones sont recommandés dans la sous-région écologique 4fM au Témiscouata.

Dans le Québec méridional, on plante sur les meilleures stations des clones des hybrides DN, TD et DN×M. Sur les stations moins riches, les hybrides NM et MB performent mieux sur les sols forestiers ou les sites en altitude. Les hybrides DM, quoique très performants, sont sensibles au chancre septorien et souvent moins rustiques, limitant ainsi leur utilisation aux stations les plus chaudes du domaine de la sapinière à bouleau jaune. De nouveaux clones prometteurs (MN et DM) seront bientôt recommandés dans les régions des domaines 3 et 4.

Plus au nord, les hybrides de *P. maximowiczii* avec *P. balsamifera* et *P. trichocarpa* (MB, MT) sont plus rustiques et mieux adaptés aux stations froides. Ils présentent généralement les meilleures croissances sur les sites forestiers. Les hybrides multiples de *P. maximowiczii* (M×DT, M×DB, et (DN×B)×M) montrent également un bon potentiel de croissance dans ces régions où le chancre est absent.

La liste des clones recommandés est révisée régulièrement à la lumière des résultats des tests clonaux en région. Les efforts d'hybridation et de sélection doivent se poursuivre afin de renouveler périodiquement les variétés pour le reboisement dans différentes régions écologiques. Trois populations sous évaluation nous permettront d'ici peu d'obtenir de nouveaux clones pour les domaines 4 et 5 parmi les hybrides suivants : MB, MT, DM, BT, MN, M×DT, M×DB, (DN B)×M.

Enfin, plusieurs projets et activités de transfert technologique sont réalisées avec d'autres directions du Ministère et les chercheurs et les partenaires du Réseau Ligniculture Québec (RLQ). L'équipe de recherche sur le peuplier collabore aussi à plusieurs autres projets sur le chancre septorien, la qualité du bois et en génétique moléculaire avec l'Université Laval, l'Université Concordia, University of Alberta et le Service canadien des forêts.

La perspective d'importants changements climatiques et de leurs impacts sur les ravageurs du peuplier risque de compromettre nos efforts de sélection et de les modifier, même si les peupliers hybrides bénéficient du réchauffement général.

[2] Riemenschneider, D.E., Stanton, B.J., Vallée, G., and Périnet, P. 2001. *Poplar breeding strategies.* Part A, Chapter 2. In Poplar Culture in North America. Edited by D.I. Dickmann, J.G. Isebrands, J.E. Eckenwalder, and J. Richardson. NRC Research Press, National Research Council of Canada, Ottawa, ON K1A 0R6, Canada. pp. 43-76.

Photo 1. Test clonal de peupliers hybrides à Saint-Eusèbe, 12 ans. (Photo Alain Fauchon)

Photo 2. Collections de clones à Packington, 9 ans. (Photo Alain Fauchon)

La production de semences et de plants forestiers au Québec

Par Alain Bonneau

Pépinière de Saint-Modeste, Direction générale des pépinières et des stations piscicoles,
ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Canada

Au Québec, la production de semences et de plants forestiers est coordonnée par la Direction générale des pépinières et des stations piscicoles, dont le mandat s'énonce ainsi : « Contribuer à l'augmentation du rendement des forêts du Québec en assurant la production de semences et de plants améliorés, selon les besoins des clients et au meilleur coût possible ».

Le niveau de reboisement au Québec est de l'ordre de 150 millions de plants annuellement, réparti comme suit :

- 122 M sur forêts publiques;
- 28 M sur forêts privées.

Ces plants sont produits par 23 pépinières (Figure 1) selon les proportions suivantes :

- 45 M par les 6 pépinières du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (Berthier, Grandes-Piles, Normandin, Saint-Modeste, Sainte-Luce et Trécesson);
- 105 M par 17 pépinières privées, grâce à des contrats négociés avec l'Office des producteurs de plants forestiers du Québec.

Pour produire ces plants, 450 M de graines sont requises à chaque année, dont 80 % sont issues de sources génétiquement améliorées, provenant principalement des 1 127 hectares de vergers à graines provinciaux de première et de seconde génération. En outre, les meilleurs individus identifiés dans les programmes d'amélioration génétique font l'objet de croisements dirigés afin d'obtenir des semences d'élite, destinées au bouturage. Ces mêmes croisements sont également utilisés pour la production de plants par embryogenèse somatique.

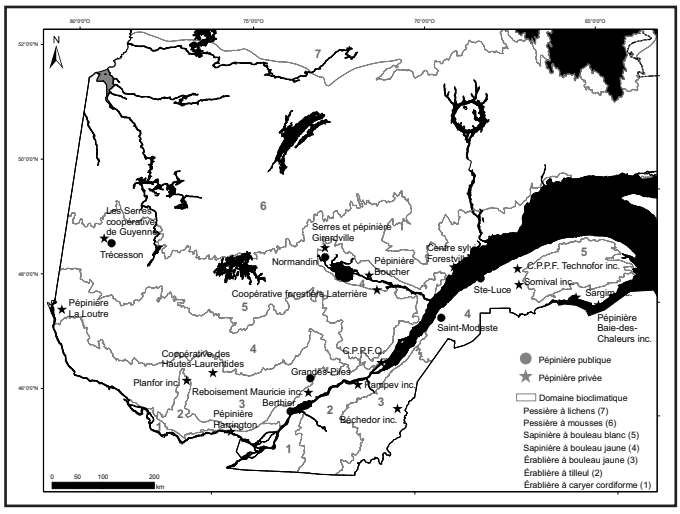


Figure 1. Emplacement des 23 pépinières forestières gouvernementales et privées au Québec. (Carte modifiée de Lamhamedi *et al*., 2005).

Les principales essences produites sont l'épinette noire, le pin gris, l'épinette blanche et l'épinette de Norvège. À la production des résineux s'ajoutent 1,5 M de feuillus nobles et 1,5 M de peupliers hybrides.

Afin de se placer parmi les chefs de file en reboisement, le Québec mise sur des plants de la plus haute qualité. Ceux-ci constituent un levier inestimable pour augmenter la productivité et le rendement des forêts. Pour assurer une bonne reprise lors de la mise en terre et obtenir les rendements escomptés, des normes rigoureuses ont été établies et un contrôle de la qualité est pratiqué sur chacun des lots de plants expédiés au reboisement. Les critères de qualité portent notamment sur :

- un système racinaire bien développé;
- la dimension des plants, hauteur (H) et diamètre (D);
- la robustesse des plants (rapport H/D);
- l'absence de maladies et d'insectes;
- la concentration tissulaire en azote;
- un plant bien formé (tiges et racines).

Référence :

Lamhamedi, M.S., R. Mario, L. Veilleux. 2005. *Élaboration des seuils de tolérance au gel des plants d'épinette blanche 1+0 en pépinière forestière selon les régions écologiques du Québec.* Ministère des ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Mémoire de recherche 147, 52 p.

Notes

Portrait des plantations de la région Bas-Saint-Laurent

Par Carl Gagnon, ing.f., M.Sc.

Direction régionale du Bas-Saint-Laurent (MRNF)

Depuis trois décennies, les efforts et investissements en aménagement forestier ont été considérables au Bas-Saint-Laurent, dans les forêts de toutes tenures. Rappelons qu'au début des années 1970, les programmes d'aménagement forestier de la forêt privée ont débuté dans la région (Fonds de recherche de l'Université Laval, Programme québécois de mise en valeur des forêts privées et le Programme fédéral de développement forestier de l'est du Québec).

Le reboisement a joué un rôle de premier plan comme intervention sylvicole. Les aménagistes ont priorisé le reboisement des terres agricoles abandonnées (friches) et des terrains forestiers mal régénérés. De plus, l'épidémie de tordeuse des bourgeons de l'épinette a eu un impact majeur qui a mené à la récupération de massifs importants de sapinières surannés. Le reboisement a permis de minimiser les impacts futurs de ce désastre, tout en améliorant le rendement de la forêt. Nous constatons aujourd'hui le fruit des efforts consentis au reboisement. Selon les données de la Direction de la production des semences et des plants (DPSP), entre 1964 et 2003, près de 450 millions de plants ont été mis en terre dans la région.

La présentation d'aujourd'hui a pour objet de brosser un portrait des plantations faites dans la région, tant en forêt privée que publique. Nous constaterons que les informations relatives aux plantations sont parfois incomplètes, principalement en forêt privée. Je vous présenterai la méthodologie utilisée afin de construire une base de données géomatiques des plantations de la région Bas-Saint-Laurent en date de l'année 2003. Par la suite, je vous présenterai les résultats de nos observations.

Objectif général

L'élaboration d'une base de données géomatiques des plantations de la région a été initié pour…

- fournir un intrant supplémentaire à la Direction des inventaires forestiers (DIF) du MRNF dans le but de bonifi er les résultats qui seront disponibles suite au 4e inventaire décennal;
- améliorer la connaissance afin d'effectuer les suivis et interventions sylvicoles nécessaires.

Annuellement, les cartes écoforestières du MRNF sont mises à jour par la DIF suite à la réception des rapports d'interventions forestières pratiquées en forêt publique. Par contre, il n'existe présentement pas de mécanismes de mise à jour annuelle pour les propriétés privées. Les informations sont mises à jour suite aux inventaires décennaux. Plus spécifiquement, cet exercice de recherche des plantations a été initié afin de fournir des pistes à la DIF afi n qu'ils bonifient l'information non visualisable par le photointerprète (année de reboisement, secteurs reboisés, espèces reboisées) sur les propriétés privées pour le 4e inventaire décennal. L'objectif est d'assembler les différentes sources d'information relatives aux plantations de la région, afin de préciser les données incomplètes.

Méthodologie

Trois sources d'information ont été utilisées afin de bâtir cette base de données géomatiques :

- Les données écoforestières du 3e inventaire décennal ont servi de référence et de base à la couche assemblée. Rappelons que ces données sont mises à jour annuellement pour la tenure publique. Par contre, pour la forêt privée, les informations ne sont pas disponibles ou sont incomplètes après 1991. De plus, les données connues le sont uniquement selon les critères des superficies minimales des normes d'inventaires du 3e inventaire décennal . Selon le 3e inventaire décennal, la forêt privée détient environ 68 000 ha de plantation (incluant la grande forêt privée).
- Numérisation de plusieurs cartes papiers des plantations réalisées entre 1953 et 1995, élaborées en collaboration avec les conseillers forestiers de la forêt privée. Aucune superficie minimale n'a été rejetée. Dans le cadre de cet exercice, plus de 60 000 ha ont été numérisés par le MRNF-BR01.
- Numérisation des prescriptions de reboisement réalisées en forêt privée entre 1990 et 2003 (réalisée par l'Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent et la Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent). Aucune superficie minimale n'a été rejetée. Dans le cadre de cet exercice, plus de 25 000 ha ont été numérisés.

L'intégration des trois sources de données a permis de bâtir une base de données plus complète jusqu'en 2003. Aucune superficie minimale n'a été rejetée. Le chevauchement des données a permis de recenser de nouvelles superficies et préciser plusieurs informations incomplètes, telles l'espèce reboisée ou l'année du reboisement.

Résultats

Données des livraisons de plants

Avant de présenter les résultats de la base de données géomatiques, voyons quelques statistiques relatives aux livraisons de plants et à leur mise en terre. Ces informations devraient nous permettre de faire le parallèle avec nos compilations.

La figure 1 présente l'évolution du reboisement en forêts privée et publique pendant 4 décennies, au Bas-Saint-Laurent. Nous constatons que le nombre de plants mis en terre annuellement était de moins de 10 millions jusqu'en

Tableau 1. Sources des données forestières des plantations, région Bas-Saint-Laurent

Provenance des données	Informations relatives aux données		
	Années concernées	Superficie avant intégration (ha)	Superficie après intégration (ha)
Inventaire du 3e décennal*			
Avec données incomplètes sur l'année	1951 à 2003	25 068	**17 549**
Avec données incomplètes sur l'essence	1952 à 2003	29 206	**19 819**
Avec données complètes	1952 à 2003	172 287	**181 674**
Sous-total		**201 493**	**201 493**
Autres sources de données			
Numérisation des cartes papiers (MRNF - BR01)	1952 à 1995	60 965	**21 986**
Agence des forêts privées Bas-Saint-Laurent	1990 à 2003	24 239	**21 135**
Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent	1995 à 2003	1 093	**1 093**
Total :			**245 707**

* Version mise à jour jusqu'en 2003 en forêt publique

1983. Par la suite, ce niveau s'est élevé subitement à plus de 23 millions en 1986, puis à 31,5 millions en 1987. Entre 1986 et 1995, soit pendant une période de 10 années, près de 265 millions de plants ont été mis en terre dans la région (59 % des plantations actuelles). Par la suite, ce niveau a fléchi considérablement. Entre 1996 et 2005, 112 millions de plants ont été reboisés. Bien que le niveau de reboisement était peu élevé avant 1985, nous constatons que le nombre de plants reboisés depuis plus de 20 ans s'élève à 90 millions (20 % des plantations).

La figure 2 illustre la proportion des espèces reboisées entre 1964 et 2003, toujours dans la région. Nous voyons que jusqu'en 1980, l'épinette blanche était l'espèce la plus reboisée (35 %) suivi de l'épinette de Norvège (23 %). Aussi, nous remarquons que la catégorie « autres résineux » (regroupant les pins, les mélèzes, le sapin et le thuya) était reboisée en forte proportion (36 %). Notons que l'épinette noire était reboisée en faible quantité. Après 1980, l'épinette blanche et l'épinette noire sont les espèces vedettes (respectivement 33 % et 40 % des espèces reboisées).

Informations sur les plantations

Superficie en plantation

Tel que présenté dans la méthodologie, trois sources d'information ont été utilisées. Le tableau 1 présente la superficie totale pour chaque provenance de données, avant intégration. Il présente également le résultat de l'intégration. Nous constatons que l'exercice de numérisation des plantations a permis de répertorier 44 000 ha de nouvelles plantations, en plus de préciser l'espèce pour 9 387 ha et l'année de la plantation sur une superficie de 7 519 ha. Malgré ces efforts, nous n'avons pu préciser l'année du reboisement pour plus de 17 500 ha de plantation du 3e inventaire. Selon cette synthèse, une superfi cie de 245 707 ha est en plantation au Bas-Saint-Laurent, dont 105 211 ha en petite forêt privée. Les plantations représentent 12,7 % de la superficie forestière de la région. Aussi, il faut noter que ces surfaces tiennent compte des regarnis de la régénération naturelle qui sont de l'ordre de 7 400 ha. Rappelons que ces informations et périmètres seront revus par le photointerprète lors du 4e inventaire décennal, ce qui permettra de préciser la superficie en plantation au Bas-Saint-Laurent. Le photointerprète constatera que certaines plantations

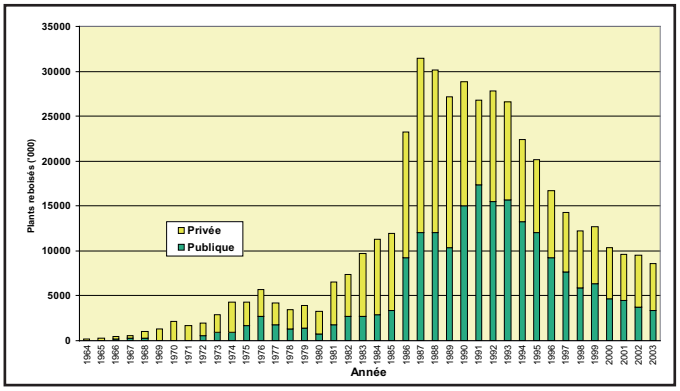


Figure 1. Évolution du reboisement en forêts privée & publique entre 1964 et 2003, région Bas-Saint-Laurent.

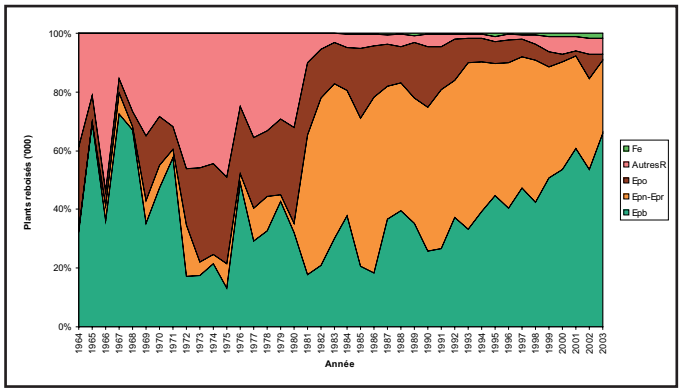


Figure 2. Espèces reboisées en forêts privée & publique entre 1964 et 2003, région Bas-Saint-Laurent.

Tableau 2. Superficies en plantation en 2003 selon les tenures, région Bas-Saint-Laurent

Tenures	Superf. (ha)
Forêt publique :	
Territoires publics et CAAF	121 958
Territoires publics intramunicipaux	12 033
Forêts d'expérimentation ou d'enseignement et de recherche	1 025
Forêt privée :	
Petites propriétés privées	105 211
Gandes propriétés privées	5 481
Total :	**245 707**

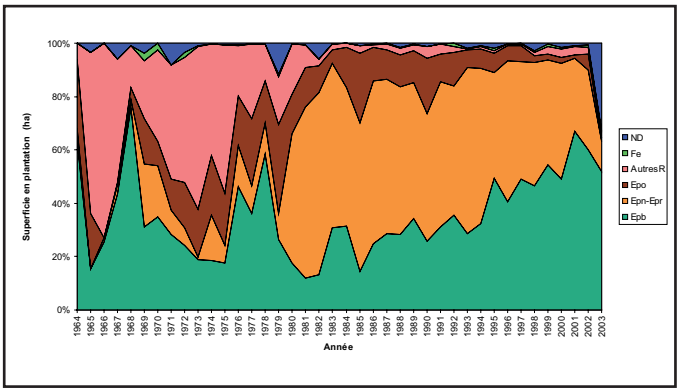


Figure 3. Espèces reboisées en for. priv. & publique entre 1964 et 2003 suite à l'assemblage des données géomatisées (incluant le regarni de régénération naturelle), région Bas-Saint-Laurent.

n'ont pas obtenu le succès escompté : certaines n'ont pas survécu à la mise en terre, alors que d'autres ont été envahies par des espèces commerciales feuillues ou des espèces ligneuses non commerciales.

Le tableau 2 présente la répartition des plantations selon les tenures. Nous constatons que 55 % des plantations sont en forêt publique et que la balance est en petite et grande forêts privées (respectivement 43 % et 2 %).

Espèces reboisées

La figure 3 illustre la proportion des espèces reboisées suite à l'assemblage des données géomatiques, pour les années dont on détient les informations sur les espèces reboisées (livraisons de plants présentés à la figure 2). Si l'on compare les 2 figures, nous pouvons affirmer que les données sur les livraisons de plants et celles sur les plantations (informations cumulées et DIF) sont relativement comparables. La perte de précision quant à l'espèce est souvent issue des reboisements de plusieurs espèces plantées mixtes ou en monoculture par micro-secteurs, ce qui complexifie le travail de cartographie et oblige à effectuer des regroupements et se limiter aux principales espèces reboisées. Dans le cadre de cet exercice de comparaison, mentionnons que seule l'espèce dominante a été retenue pour les plantations mixtes.

Le tableau 3 présente les espèces reboisées selon l'âge de la plantation. Plus de 75 000 ha sont des plantations d'épinette blanche, environ 112 000 sont des plantations d'épinette noire, un peu plus de 26 000 ha sont en épinette de Norvège, 11 000 ha sont en pins, mélèzes et cèdre et enfin 820 ha sont des plantations de feuillus. Mentionnons que nous ne connaissons pas l'espèce pour environ 19 800 ha de plantations.

Âge des plantations

Le tableau 3 nous montre que 8 642 ha de plantations ont plus de 31 ans et 42 713 ha ont entre 21 et 30 ans. Il semble que les superficies sans année de plantations (17 549 ha) ne sont pas nécessairement dans la cohorte des plantations les plus vieilles. Enfin, plus de 175 000 ha de plantations (72 %) ont 20 ans et moins.

Tableau 3. Évolution des superficies reboisées en forêts privée & publique selon l'assemblage des données géomatisées (ha), région Bas-Saint-Laurent

Âge de la plantation*	Espèce dominante de la plantation						Total
	Epb	Epn-Epr	Epo	AutresR	Fe	Non déterminée	
10 ans et moins	20 008	16 148	1 371	677	195	1 649	40 048
11 à 20 ans	42 087	73 703	16 438	3 089	481	957	136 754
21 à 30 ans	10 363	21 472	7 097	2 947	56	778	42 713
31 ans et plus	2 550	801	1 306	3 759	67	159	8 642
Non déterminé	285	296	138	533	22	16 276	17 549
Total	75 293	112 420	26 350	11 005	820	19 819	245 707

* Période de temps suite à la mise en terre. L'âge du plant (1 à 4 ans) n'est pas pris en considération.

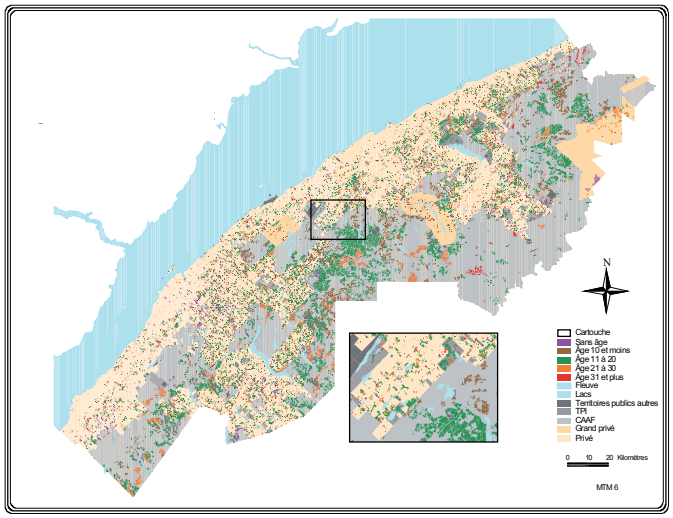


Figure 4. Plantation de la région du Bas-Saint-Laurent.

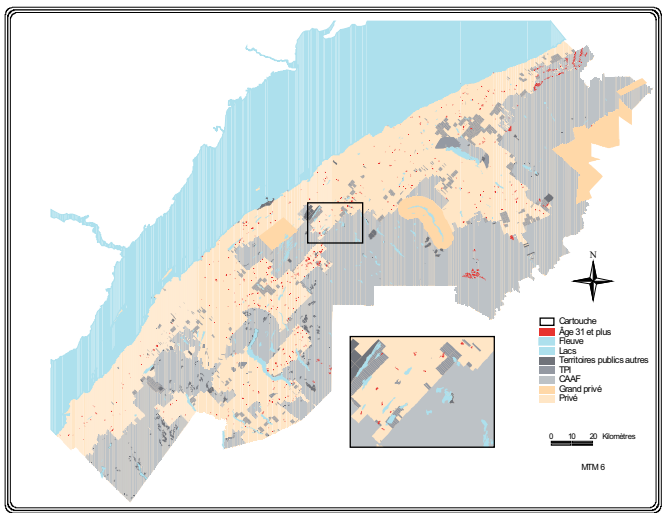


Figure 5. Plantation 31 ans et plus, région Bas-Saint-Laurent.

Localisation des plantations

Suite à l'exercice d'intégration, voici deux exemples illustrant la localisation des plantations et la capacité de la géomatique. La figure 4 présente la localisation de l'ensemble des plantations répertoriées de la région (245 707 ha) alors que la figure 5 illustre uniquement les plantations de 31 ans et plus (8 642 ha).

À l'aide de ces connaissances, la DIF pourra mettre à jour les superficies et données sur les plantations suite à l'analyse du photointerprète. Le présent portrait est optimiste et inclus l'ensemble des plantations réalisées, sans tenir compte de l'état actuel de la plantation. Il semble que plusieurs vieilles plantations ont disparu. La mise à jour de ces cartes jumelée à des visites terrain permettraient d'obtenir un meilleur portrait de la situation.

Conclusion

Dans un contexte d'aménagement intensif des plantations, nous avons constaté que la géomatique est un outil incontournable pour localiser les plantations et en effectuer le suivi dans le temps. Afin d'améliorer nos connaissances, les aménagistes doivent concilier certaines informations afin de mettre à jour les données sur les plantations. Aussi, nous avons fait la démonstration que la base de données géomatiques de la DIF est essentielle afin de présenter un portrait décennal des plantations.

Pour terminer, mentionnons que les aménagistes doivent aller plus loin et noter des informations plus fines sur les suivis et soins apportés ou à apporter aux plantations. Cette approche permettra d'optimiser les interventions nécessaires à leur entretien (porter les bons diagnostics au bon moment), d'augmenter les rendements forestiers et d'améliorer la qualité des bois.

Remerciements

Je remercie sincèrement les personnes et les organismes qui ont contribué à la confection de ce portrait :

- L'Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent
- Les conseillers forestiers de la région
- La Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent
- Le personnel des UG 11 et UG 12
- Le personnel du BR01 et plus particulièrement : René Plante, Normand Proulx et Gino St-Pierre

Note : Ce texte a déjà été publié dans le Compte-rendu du Colloque sur les éclaircies commerciales dans les plantations, tenu le 7 et 8 juin 2006 à Hôtel Lévesque, Rivière-du-Loup, pp. 5-10.

Jour 1 – 17 septembre

Arrêt 1, Cabano
Portrait de la région administrative du Bas-Saint-Laurent (voir page 8)

Cabano vient du montagnais « Cacano » qui signifie « on débarque », c'était le point où les Amérindiens qui arrivaient du Nouveau-Brunswick débarquaient pour entreprendre le grand portage. En effet, la ville de Cabano fut fondée en 1898 sur l'ancien parcours du Portage de Témiscouata, la célèbre route terrestre et fluviale qui relia l'Acadie et Québec sous le régime français.

Cabano est une ville (numéro 1 sur la carte) dans la municipalité régionale de comté du Témiscouata au Québec (Canada), située dans la région administrative du Bas-Saint-Laurent. La ville de **Cabano** s'étend sur un territoire de 122 km^2 où résident 3 212 cabanoises et cabanois. Située environ à mi-chemin entre Rivière-du-Loup et Edmundston au Nouveau-Brunswick sur la route 185 (transcanadienne) et au carrefour des routes 232, axes routiers qui se dirigent à l'est vers Rimouski et à l'ouest vers Pohénégamook, **Cabano** est un carrefour industriel, commercial et touristique au Témiscouata.

Caractéristiques forestières de la région

La région administrative du Bas-Saint-Laurent, dont font partie la municipalité régionale de comté du Témiscouata et la ville de Cabano, totalise une superficie de 22 637 km^2. Les terrains forestiers qui s'y trouvent couvrent une superficie de 19 320 km^2 dont 70 p. 100 sont du domaine public et 30 p. 100 du domaine privé. Les terrains forestiers productifs accessibles des forêts publiques totalisent 10 833 km^2 et contiennent un volume marchand brut de 100 Mm^3. L'eau et les terrains non forestiers constituent, respectivement, 2 p. 100 et 13 p.100 de ce territoire. La superficie des aires protégées, soit les parcs et les réserves écologiques, totalise 160 km^2.

Les forêts publiques de la région administrative du Bas-Saint-Laurent renferment 61 p.100 du volume marchand brut disponible dans la région. Les couverts de type résineux et mixte y sont dominants. Le volume de bois moyen, toutes essences confondues, est de 92 m^3/ha. Selon le type de couvert, la superficie des terrains forestiers productifs accessibles des forêts publiques se répartit ainsi : feuillu 16 p. 100, mixte 31 p. 100, résineux 45 p.100 et sans couvert 8 p. 100. Par rapport au volume, toujours selon le type de couvert, cette répartition s'établit comme suit : feuillu 19 p. 100, mixte 33 p. 100 et résineux 48 p. 100. Les peuplements de moins de 60 ans occupent 62 p. 100 de la superficie. Le volume marchand brut est constitué de 65 p. 100 de résineux et de 35 p. 100 de feuillus dont 9 p.100 de peupliers. Les résineux appartiennent surtout au groupe « sapin, épinette, pin gris et mélèze ». Le sapin occupe un place prépondérante.

Région administrative du Bas-Saint-Laurent.
Jour 1 et 2 – 17 et 18 septembre.
Cabano (n° 1 sur la carte), Saint-Modeste (n° 2), Packington (n° 3), Saint-Eusèbe (n° 4), et Rivière-du-Loup (n° 5)

Sources d'informations :

http://www.mrctemiscouata.qc.ca/Cabano.html

Ministère des Ressources Naturelles, 2002. *Rapport sur l'état des forêts québécoises*, 1995-1999. 272 p.

Notes

Jour 1 – 17 septembre

Arrêt 1, Cabano
La populiculture chez Norampac – Cabano

Par Clarence Dubé

Norampac – Cabano, Québec, Canada

Norampac – Cabano, une division de Cascades Canada inc. est une entreprise de pâte et papier produisant du papier cannelure.

Norampac – Cabano s'est lancée dans l'aventure populicole en 1996.

À ce jour, Norampac – Cabano a développé quelque 600 ha de plantation soit 300 en milieu agricole et 300 en milieu forestier.

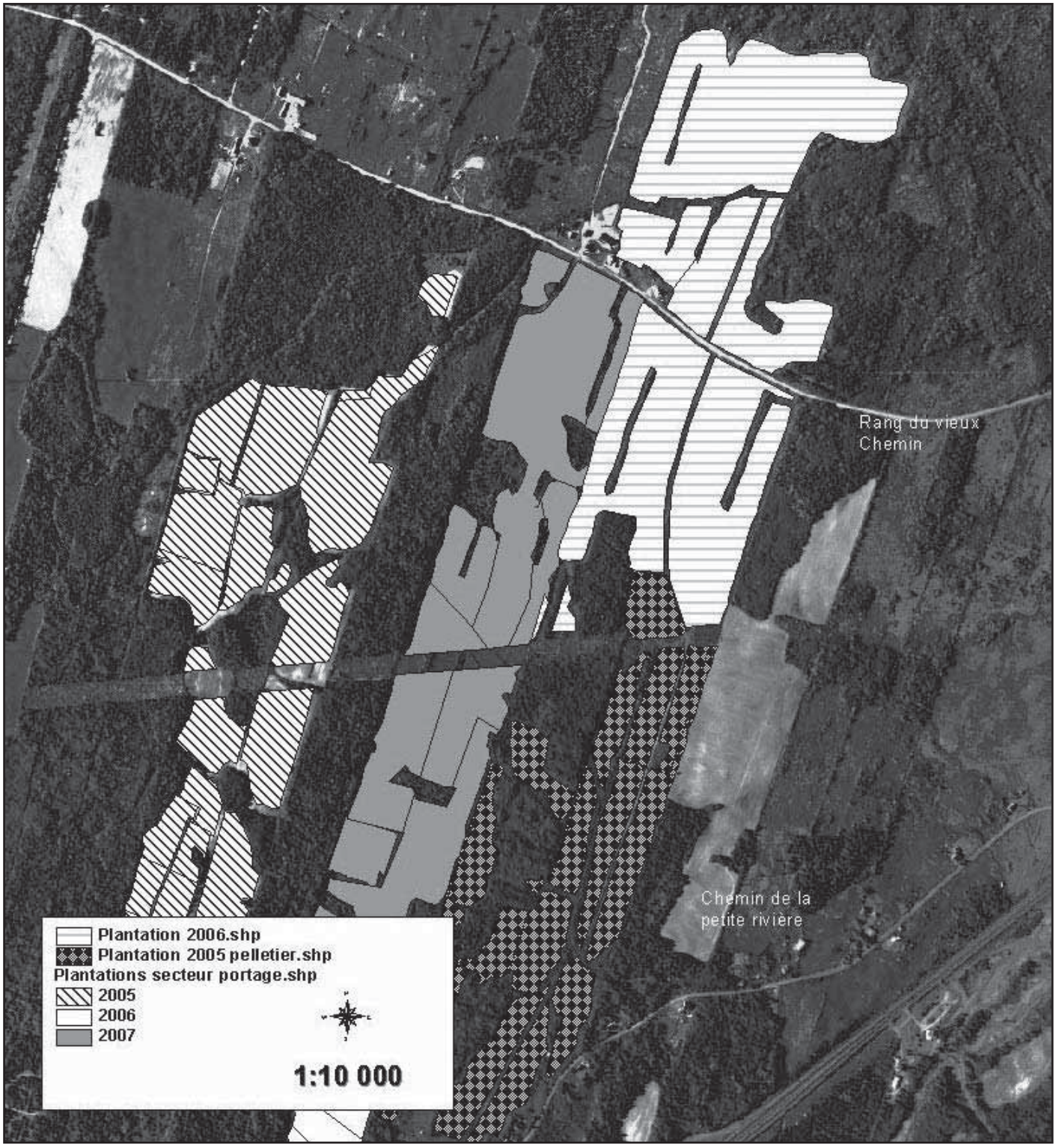
Norampac – Cabano a sa propre pépinière et produit annuellement 80 000 plançons de 1 mètre de hauteur servant au reboisement.

L'objectif de l'entreprise est de reboiser 100 ha annuellement et de pouvoir en faire la récolte sur un horizon de 15 – 20 ans pour un rendement de 200 m^3 et plus par hectare.

Photo 1. Plantation de peupliers hybrides à Saint-Eusèbe, secteur E. Dubé. (Photo Alain Fauchon)

Notes

Jour 1 – 17 septembre
Arrêt 1A



Plantation de peupliers hybrides NORAMPAC, Secteur Pelletier-Portage.

Arrêt 1A, Norampac – Cabano, Secteur Pelletier – Parcelle 2

La parcelle 2 constitue une plantation opérationnelle de peuplier hybride mise en terre mécaniquement au printemps 2006.

Tableau 1. Site

Préparation de terrain	2005
Mise en terre mécanique	2006
Espacement	3,5 m x 4 m
Clones utilisés (tableau 4)	4
Nombre de plants	**21 880**
Racines nues	21 730
Plançons	150

Tableau 2. Données de plantation

	Secteur Pelletier	**Parcelle 2**
Localisation	Saint-Louis-du-Ha! Ha!	
Superficie (ha)	95,7	33,1
Plantation (ha)	53,4	
Agricole (ha)	53,4	33,1
Forestier (ha)	-	-
Nombre de plants	34 747	21 880

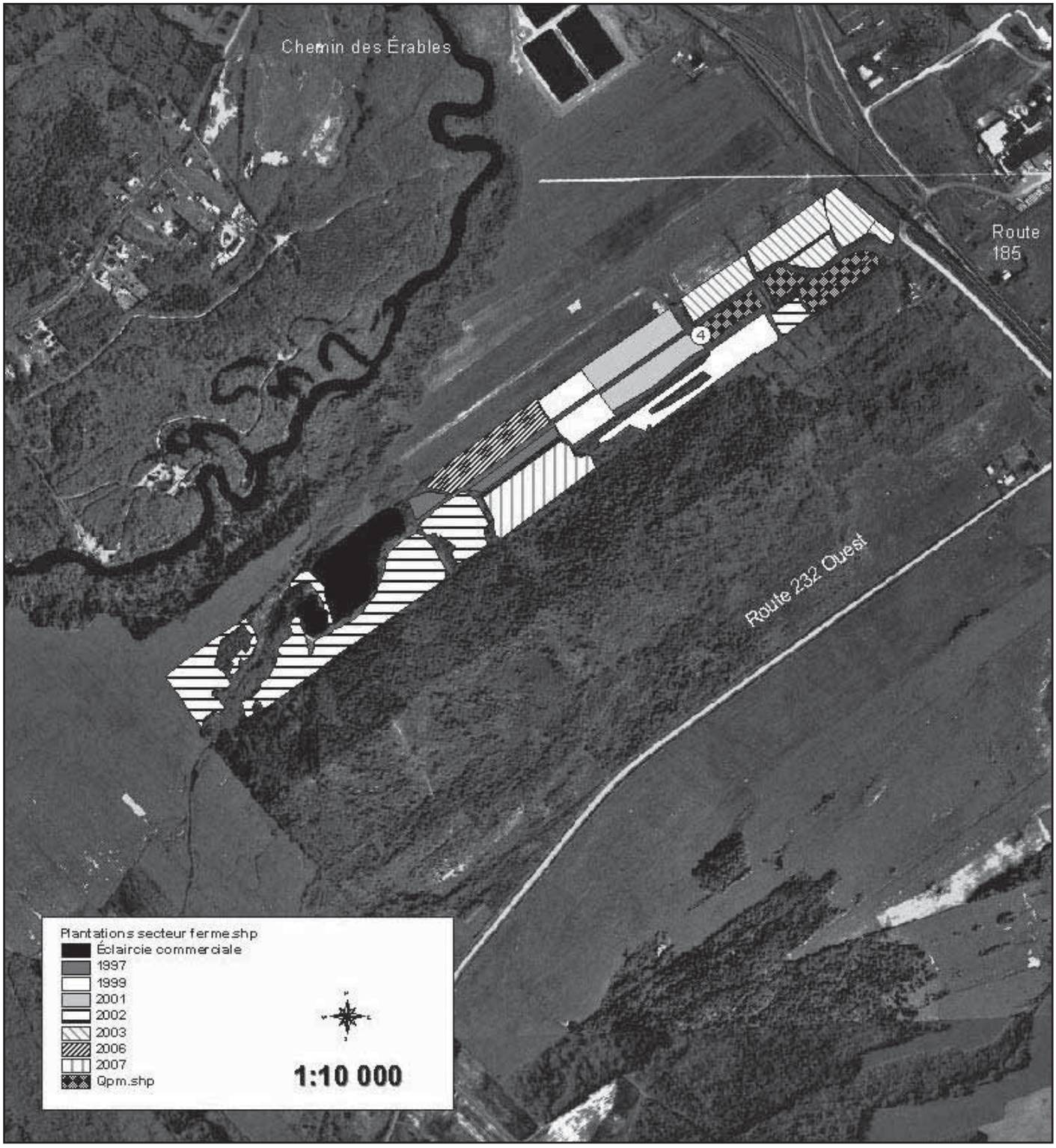
Tableau 3. Préparation de terrain et programme d'entretien

Année	2005			2006			2007		
Saison	P	E	A	P	E	A	P	E	A
Préparation de terrain									
Épandage de boues secondaires d'usine (140 tm/ha) + cendre près de la ligne électrique		X							
Labourage agricole			X						
Installation ponceau			X						
Hersage agricole à l'aide d'une herse à disques				X					
Entretien									
3 désherbages à la herse déchaumeuse					X			X	

Tableau 4. Clones utilisés

Clones	**Hybride**	**Nb plants**	**Nb plançons**
915311	M × B	4 147	0
915318	M × B	7 753	150
750301	M × T	3 500	0
750316	M × T	6 330	0

Jour 1 – 17 septembre
Arrêt 1B



Plantation de peupliers hybrides NORAMPAC, Secteur Ferme populicole.

Arrêt 1B, Norampac – Cabano, Secteur Ferme populicole – Parcelle 4

La parcelle 4 représente une plantation de démonstration de clones de peuplier hybride constituée de 24 rangées d'environ 70 plants chacune.

Tableau 1. Site

	Secteur Ferme populicole	Parcelle 4
Localisation	Cabano	
Superficie (ha)	30,4	2,1
Plantation (ha)	17,8	
Agricole (ha)	8,8	2,1
Forestier (ha)	9,0	-
Nombre de plants	14 264	1 685

Tableau 2. Données de plantation

Préparation de terrain -Labourage et hersage agricole	2000
Mise en terre mécanique	2001
Regarni	2003
Espacement	3 m x 4 m
Clones utilisés (tableau 4)	24
Nombre de plants Racines nues 0-1 Plançons	**1 685** 1 545 140

Tableau 3. Programme d'entretien

Année	2001			2002			2003			2004			2005			2006		
Saison	P	E	A	P	E	A	P	E	A	P	E	A	P	E	A	P	E	A
2 ou 3 désherbages à la herse déchaumeuse		X			X			X										
3 désherbages dans la zone d'épandage de boue primaire à la herse déchaumeuse											X			X				
Taille de formation				X									X					
Élagage													X					
Coupe des branches adventives																X		
Mesurage des plants (25/clone)																		X

Tableau 4. Clones utilisés

Hybride	Espèces parentales des hybrides	Clones
B × M	*Populus balsamifera* × *P. maximowiczii*	3375, 915004, 915005
DN × M	(*P. deltoides* × *P. nigra*) × *P. maximowiczii*	916401
DT × M	(*P. deltoides* × *P. trichocarpa*) × *P. maximowiczii*	917205
M × B	*P. maximowiczii* × *P. balsamifera*	915311, 915313, 915318, 915319, 915320
M × DT	*P. maximowiczii* × (*P. deltoides* × *P. trichocarpa*)	505086, 505127, 505194, 505227, 505326, 505327, 505372, 505441, 505450, 505451, 505508, 505547, 750026, 750032, 750462
M × T	*P. maximowiczii* × *P. trichocarpa*	750301, 750306, 750314, 750316

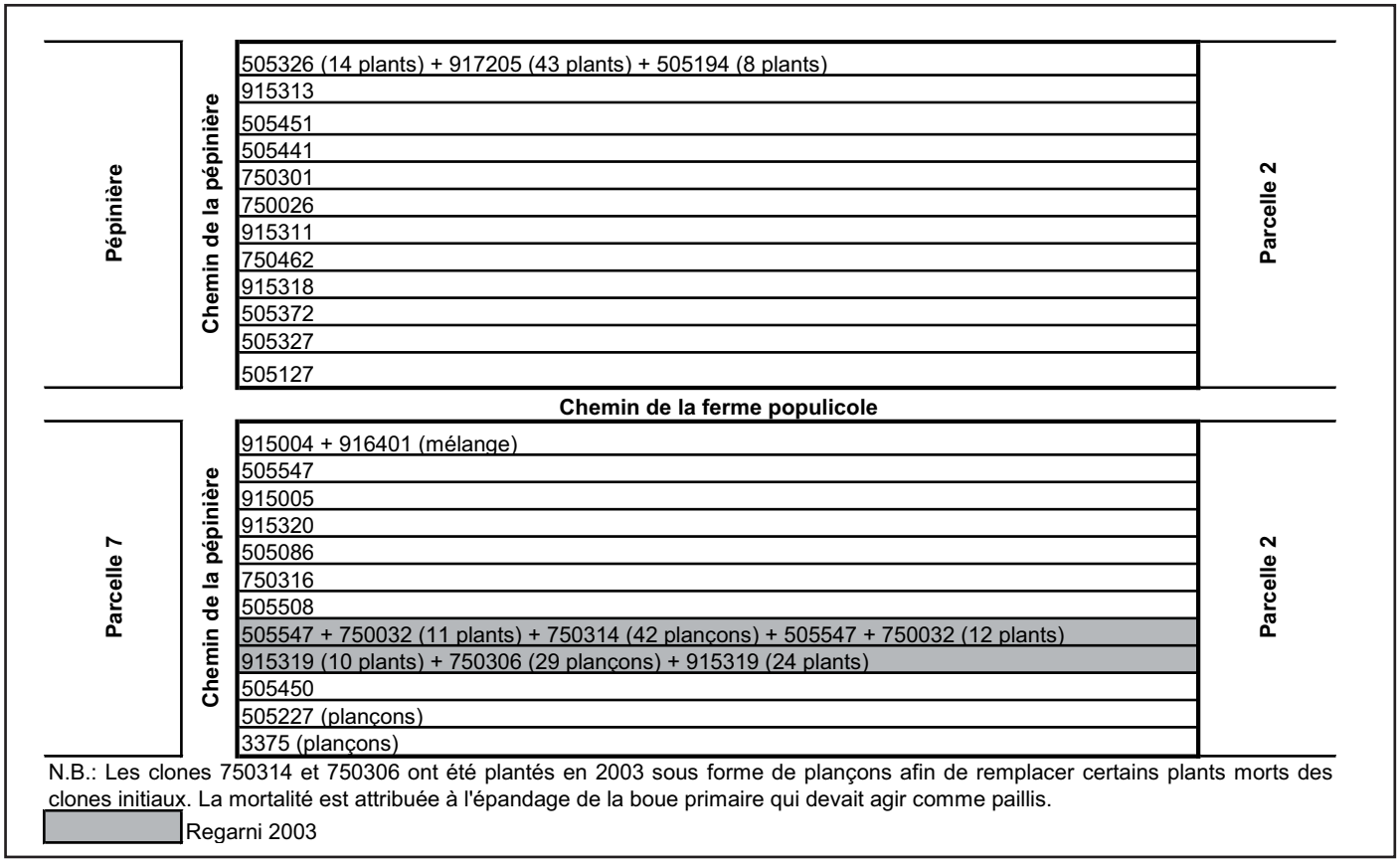


Figure 1. Plan de la parcelle 4 – Secteur Ferme populicole

Tableau 5. Données dendrométriques après 6 ans de croissance[1]

Clone	Diamètre (cm)	Hauteur (m)
917205	7,1	9,0
915313	6,0	7,1
505451	6,8	7,7
505441	8,0	7,9
750301	9,3	9,9
750026	10,2	10,1
915311	11,8	10,1
750462	10,6	10,7
915318	11,7	10,2
505372	10,7	9,4
505327	11,0	9,4
505127	7,6	7,4

[1] Moyenne de 25 arbres mesurés par clone

Notes

Jour 1 – 17 septembre
Arrêt 2, Saint-Modeste

La pépinière de Saint-Modeste est située dans la municipalité de Saint-Modeste (numéro 2 sur la carte), à environ une vingtaine de kilomètres au sud-est de la ville de Rivière-du-Loup (numéro 5 sur la carte). Cette municipalité fait aussi partie de la municipalité régionale de comté de Rivière-du-Loup au Québec et de la région administrative du Bas-Saint-Laurent. (voir les caractéristiques forestières de cette région administrative : Jour 1, Arrêt 1, page 19).

La pépinière de Saint-Modeste fut établie par le ministère des Terres et Forêts du Québec, vers 1961. Elle compte parmi les plus importantes pépinières de la province. Outre la production, il s'y pratique aussi de la recherche.

La paroisse de Saint-Modeste, fondée en 1848, de même que la municipalité du même nom, créée en 1855, doivent leur appellation à monseigneur Modeste Demers (1809-1871), premier évêque de l'Île-de-Vancouver. L'abbé Demers avait rempli la fonction de vicaire à Trois-Pistoles de 1836 à 1837.

Le premiers habitants de Saint-Modeste sont arrivés sur le territoire au cours des années 1830-1845. Ils provenaient surtout des paroisses voisines de Cacouna et de Saint-Arsène. En 1854, le territoire de Saint-Modeste comptait déjà 600 habitants et, en 1856, à leur demande, était créée la nouvelle paroisse de Saint-Modeste, à même le canton de Whitworth et du détachement d'une partie de la paroisse de Saint-Arsène. Au cours des années qui suivirent la création de Saint-Modeste, la croissance de la population stagna en raison d'un territoire peu fertile, en bonne partie. La population de Saint-Modeste a atteint son maximum en 1914 avec 1 014 habitants. Au recensement de 1931, la population de Saint-Modeste avait chuté à 694 habitants. L'établissement de la grande pépinière gouvernementale à partir de 1961 a momentanément atténué la crise démographique sans pour autant y mettre fin de sorte qu'en 1971 le nombre d'habitants atteignait 571. Depuis cette année-là, la proximité relative de l'agglomération de Rivière-du-Loup de même que l'influence économique et démographique exercée par cette agglomération ont permis à la population de Saint-Modeste de croître de nouveau jusqu'à son niveau actuel de 887 habitants.

Sources d'informations :

http://fr.wikipedia.org/wiki/Saint-Modeste

Ministère des Ressources Naturelles, 2002. *Rapport sur l'état des forêts québécoises*, 1995-1999. 272 p.

Notes

Pépinière de Saint-Modeste

Par Claude Bérubé, Alain Bonneau, Jean-Yves Guay, Corine Rioux, Michel Rioux, Roger Touchette, Denise Tousignant et Laurence Tremblay

Présentation générale

Forte de sa mission et fière de ses employés, la pépinière de Saint-Modeste (Photos 1-2) est heureuse de vous accueillir. L'entreprise est un actif important dans l'économie régionale du Bas-Saint-Laurent. Ses quelque 400 employés (sept permanents, 125 saisonniers et environ 270 occasionnels en période de pointe) se partagent une masse salariale de près de 3,7 M $, qui s'ajoute à des dépenses d'acquisition de biens et services de l'ordre de 1,5 M $, dont la moitié auprès d'entreprises régionales.

Notre mission

Pour répondre aux attentes de notre clientèle :

- mettre en marché, à des coûts concurrentiels, des plants qui répondent aux plus hauts standards de qualité;
- contribuer activement aux programmes d'amélioration génétique des semences et des plants;
- développer et utiliser des techniques de production d'avant-garde.

Nos valeurs

Pour accomplir notre mission, susciter l'engagement de tout le personnel en maintenant un milieu de travail où le partage, l'entraide, la confiance et le respect prévaudront.

Depuis sa fondation en 1961, les niveaux de production de la pépinière de Saint-Modeste se sont ajustés aux grandes tendances du reboisement au Québec (Tableau 1). De 1985 à 1992, l'augmentation considérable de la demande de plants, conjuguée au début de la production de plants en récipients, engendre une expansion des superficies de culture (de 50 ha à 90 ha). Un sommet historique de 32 millions de plants produits est atteint en 1987. Depuis 1993, la production annuelle s'est stabilisée à environ 10 millions de plants livrables, afin de s'ajuster à deux changements majeurs de la stratégie de reboisement au Québec : la considération accrue pour la régénération naturelle et l'avènement des plants de fortes dimensions (PFD). C'est aussi durant cette période qu'ont été livrés les premiers plants issus de boutures, résultat de plusieurs années d'efforts de recherche en multiplication végétative et reproduction des variétés améliorées menés par le Ministère. Le système « Bouturathèque » (1989) et celui des doubles enceintes extérieures (1998), tous deux conçus au MRNF, offrent deux approches uniques et complémentaires pour le bouturage des épinettes noire (*Picea mariana*), blanche (*P. glauca*) et de Norvège (*P. abies*), ainsi que du mélèze hybride (*Larix x marschlinsii*). En 2001, une unité de production de plants issus d'embryogenèse somatique a été implantée. Cette technique permettra de multiplier en très grande quantité et d'accélérer l'utilisation de clones hautement performants.

Photos 1-2. Vues aériennes de la pépinière de Saint-Modeste. (Photos Jocelyn Landry)

Tableau 1. Évolution des objectifs de production en résineux de la pépinière de Saint-Modeste

Période	Moyenne annuelle de production (plants livrables)
1961 – 1984	6 M de plants à racines nues
1985 – 1992	12 M de plants à racines nues et 13 M de plants en récipients
1993 – 2007	Environ 10 M de plants au total. En 2007 : • 3,5 M de plants à racines nues (dont 2,0 M de plants issus de boutures); • 4,5 M de plants en récipients PFD (dont 2,0 M de plants issus de boutures); • 2,1 M de plants de petites dimensions

Figure 1. Étapes finales de production de plants : taille des racines de peupliers; emballage de plants d'épinettes à racines nues; plants en récipients prêts pour l'expédition. (Photos MRNF)

L'implication de la pépinière de Saint-Modeste dans la production de peuplier hybride (PEH) date des années 1970. Durant cette période, des boutures de 30 cm et des plançons de 1,5 m environ étaient acheminés directement au reboisement. Une préparation déficiente de terrain avant la mise en terre et le peu d'entretien de ces plantations ont apporté des insuccès avec cette technique. La production de PEH a été presque interrompue durant une dizaine d'années.
À la fin des années 1980, la demande en peuplier hybride s'est accrue. Suite aux résultats des travaux de la Direction de la recherche forestière, les techniques de production ont été modifiées : le peuplier hybride a été produit comme plants à racines nues de 1,5 m de hauteur et comme plants en récipients de 1 m de hauteur dans une cavité de 750 à 1000 cm^3. Aujourd'hui la technique retenue est uniquement le mode de production à racines nues.

Depuis déjà une dizaine d'années, le niveau de production de PEH à Saint-Modeste varie entre 50 k et 100 k plants à racines nues. Le volume actuel produit par les six pépinières publiques du Québec est de 1,3 million de plants en 2007 et il était de 1,5 million durant les 3 années antérieures.

La figure 1 illustre différentes étapes en fin de culture pour le peuplier hybride et l'épinette (plants à racines nues) et une production de résineux en récipients.

Point d'intérêt 1 : Production du peuplier hybride

La production de peuplier hybride en pépinière forestière utilise un mode de reproduction végétatif. Les clones recommandés par les améliorateurs du Ministère sont établis en quartiers de pieds-mères pour la production de boutures. Celles-ci sont repiquées au printemps pour la production, en une seule saison de croissance, de plants racinés prêts pour le reboisement l'année suivante.

Quartiers de pieds-mères

Le quartier de pieds-mères est la source de base principale pour l'approvisionnement en boutures. À la pépinière de Saint-Modeste, il est localisé dans un secteur exempt de mélèze; celui-ci étant l'hôte alterne des rouilles rencontrées sur les peupliers.

Après avoir amendé le sol en tourbe et compost, les plates-bandes formées sont recouvertes de paillis plastique. À toutes les quatre plates-bandes, un passage est aménagé pour la circulation des tracteurs afin de faciliter les entretiens et les fertilisations saisonnières. Une fertilisation liquide est toujours suivie d'un rinçage du feuillage (15 min).

Des traitements herbicides de prélevée des mauvaises herbes sont appliqués dès la mise en terre des boutures, avant le débourrement des bourgeons. Un mélange en réservoir de Lorox 3 kg/ha (linuron) et de Dual II magnum 2 l/ha (métolachlore) donne de très bons résultats. Vers la fin juin, lorsque les tiges ont entre 50 et 75 cm, une application de Gallery à 1,5 kg/ha (isoxabène) sur sol humide prend la relève du contrôle des adventices pour le reste de la saison. Un seul traitement insecticide est appliqué contre les pucerons : le Pirimor 50DF à 0,5 kg/ha (pirimicarbe) pulvérisé à haute pression est efficace. Au besoin, une 2e application aura lieu. On fait la détection pour les nombreux autres insectes présents sur les peupliers.

À la 2e saison de croissance, les pieds-mères produisent en moyenne 35 boutures par souche jusqu'à un maximum de 50 boutures pour certains clones. Au début de septembre, 5 % des pieds-mères sont évalués pour établir le nombre potentiel de boutures de 15 cm disponibles pour le repiquage du printemps suivant.

Le recépage des pieds-mères se fait lorsque les feuilles sont tombées, vers la fin octobre. Les fagots sont placés en chambre froide à -2 °C. Toutes les tiges récoltées sont placées dans des sacs, le tri se fait lors de la taille des boutures en atelier.

Lorsque le recépage est terminé, on ramasse les feuilles à l'aide d'un aspirateur du type utilisé pour la récolte de tourbe. Le but est de limiter la dissémination de spores reliées aux rouilles et autres maladies fongiques.

La taille s'effectue à l'aide d'une scie à ruban. Les boutures, regroupées par paquets de 50 à l'aide d'un élastique, ont entre 14 et 15 cm de longueur. Elles sont placées en bacs de plastique sur un lit de tourbe légèrement humide et recouvertes d'un linge. Une mince couche de tourbe recouvre le linge. On glisse le bac dans un sac de plastique et on congèle le tout à -2 °C pour la période hivernale (Photo 3).

Production de boutures racinées

Les superficies en engrais vert l'année précédente servent au repiquage des boutures. Les engrais verts font partie de la lutte intégrée visant à réduire les ravageurs, notamment le besoin de recourir au sarclage manuel.

Les boutures sont repiquées sur six rangs par plate-bande de 1,3 m de large pour faciliter le cernage vertical des racines au moment de l'extraction des plants. Ainsi, le cernage permet de couper à la longueur voulue les racines entre les rangs, ne laissant à tailler, lors de l'opération triage et classement des plants, que les racines qui ont poussé le long des rang.

La profondeur de mise en terre est très importante; on ne laisse que le dernier bourgeon exposé en dehors du sol. Le repiquage à la verticale, et non avec un angle, facilitera la mise en terre ultérieure du plant.

Aussitôt le repiquage terminé, une irrigation referme les sillons faits par la repiqueuse. Le lendemain l'herbicide de prélevée est appliqué; le mélange en réservoir Lorox 3 kg/ha et Dual II Magnum 2 l/ha est le traitement le plus efficace.

Après 1 mois de croissance, on élimine les doubles tiges provenant des seconds bourgeons des boutures. On profite de ce passage pour enlever les quelques mauvaises herbes sur place. Le lendemain, on applique le Gallery à raison de 1,5 kg/ha.

En fertilisation, on applique jusqu'à 50 kg/ha d'azote par saison. Vers le début août, les cultures ne sont plus irriguées pour ne pas retarder l'aoûtement.

L'inventaire de qualification se fait début septembre. Ces inventaires serviront à déterminer les classes de hauteur et les défauts de tige. À cette même date, une inspection phytosanitaire est effectuée par des spécialistes.

L'extraction des plants se fait lorsque les feuilles sont tombées, vers la fin octobre (Photo 4). Les plants sont classés, certains sont éliminés selon les critères suivants : les bris de tige, les sinuosités, les faiblesses et bris de racines. Les racines sont taillées à une longueur de 10 cm de rayon autour de la tige.

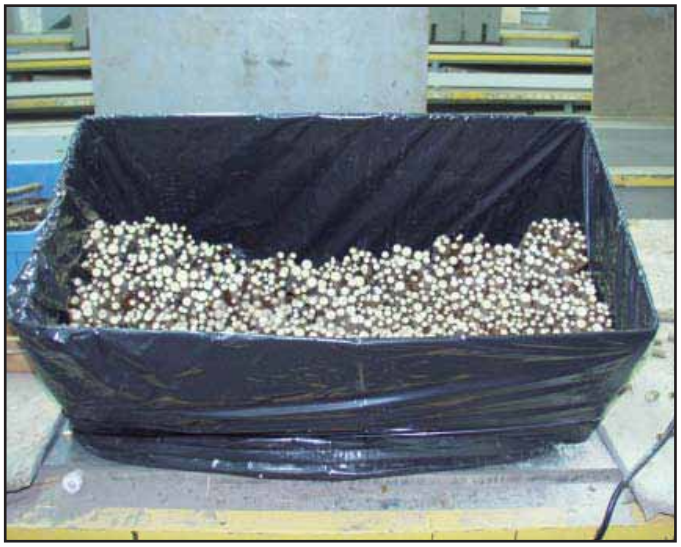


Photo 3. Boutures préparées pour l'entreposage à -2 °C (Photos MRNF).

Photo 4. Extraction des plants racinés de peupliers hybrides. (Photo MRNF)

L'emballage regroupe 50 plants par sac avec un peu de tourbe pour recouvrir le fond du sac et le système racinaire. Le sac est refermé et quatre bandes attachent les plants pour éviter les bris lors des manipulations en chambre froide et pendant le transport pour le reboisement. Les paquets sont entreposés sur palettes en chambre froide à -2 °C jusqu'au printemps.

Avant la livraison printanière, une autre inspection phytosanitaire est faite pour s'assurer de la qualité des plants. On conseille de mettre en terre les peupliers hybrides tôt en saison; la profondeur de plantation est primordiale pour leur reprise. Ils sont mis en terre à une profondeur de 30 cm, la bouture initiale se retrouvant donc à 15 cm sous la surface du sol.

Point d'intérêt 2 : Production de plants par embryogenèse somatique

Le MRNF travaille à l'implantation opérationnelle de la technique d'embryogenèse somatique (ES) appliquée depuis 2001 à Saint-Modeste. L'épinette blanche constitue l'objet d'une première phase de cette implantation, les mélèzes hybrides la prochaine. Comparée aux méthodes traditionnelles, l'ES permettra de multiplier en très grande quantité et d'accélérer l'utilisation de sujets améliorés ou sélectionnés et ce, en complémentarité avec le bouturage. Le principal avantage de cette technique est de permettre la conservation dans l'azote liquide (cryoconservation), du matériel (tissu embryogène) faisant l'objet d'une évaluation en plantation. Les plants produits par ES sont évalués en pépinière et dans des tests clonaux où les meilleurs sont sélectionnés selon des critères prédéfinis. Ces clones sélectionnés seront multipliés pour produire des plants destinés au reboisement. Ils pourront également être intégrés aux programmes d'amélioration génétique et aux plans de croisements pour la sélection de la prochaine génération d'amélioration (Figure 2).

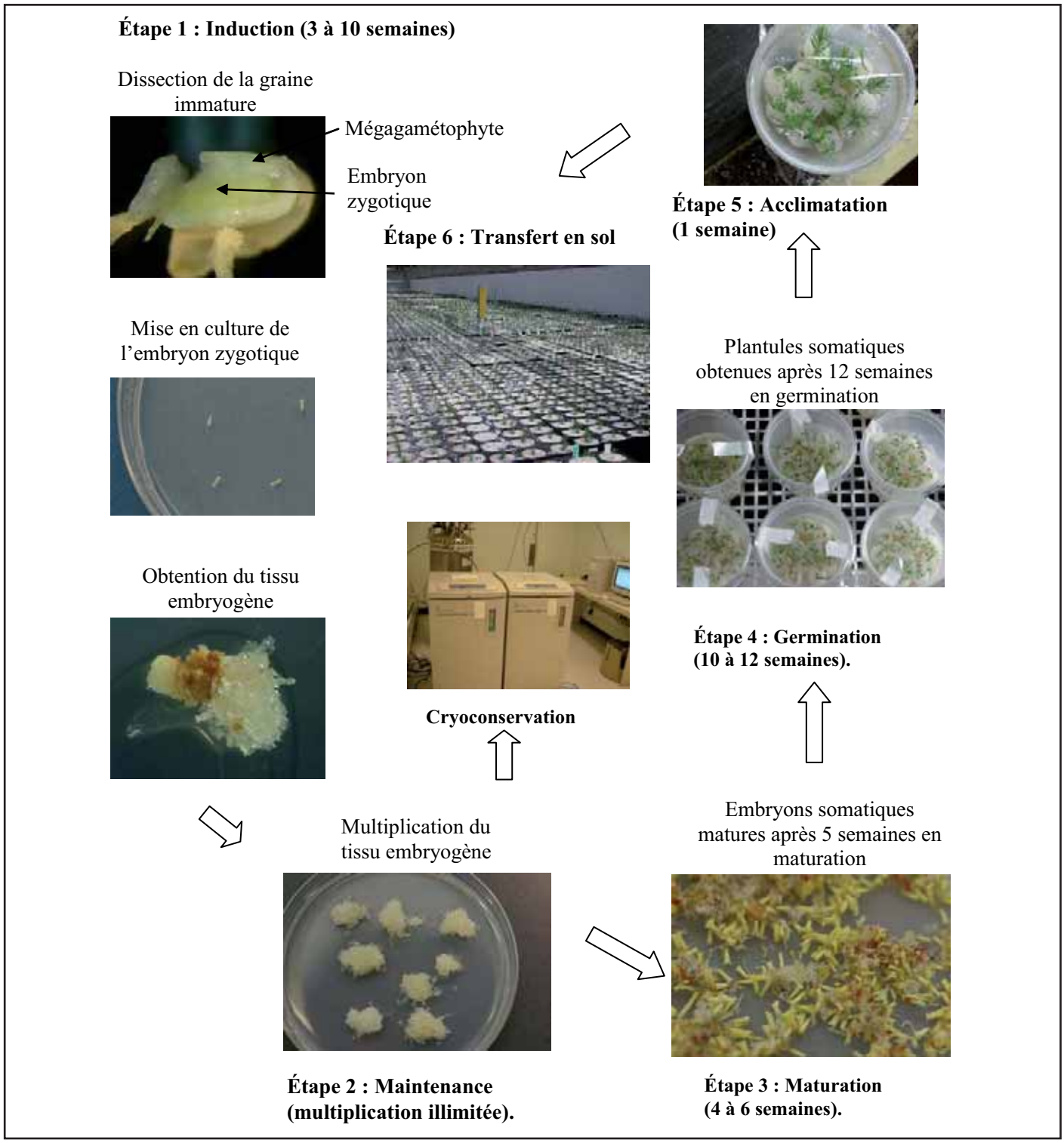


Figure 2. Exemple des étapes de production de plants d'épinette blanche par embryogenèse somatique. (Photos Laurence Tremblay)

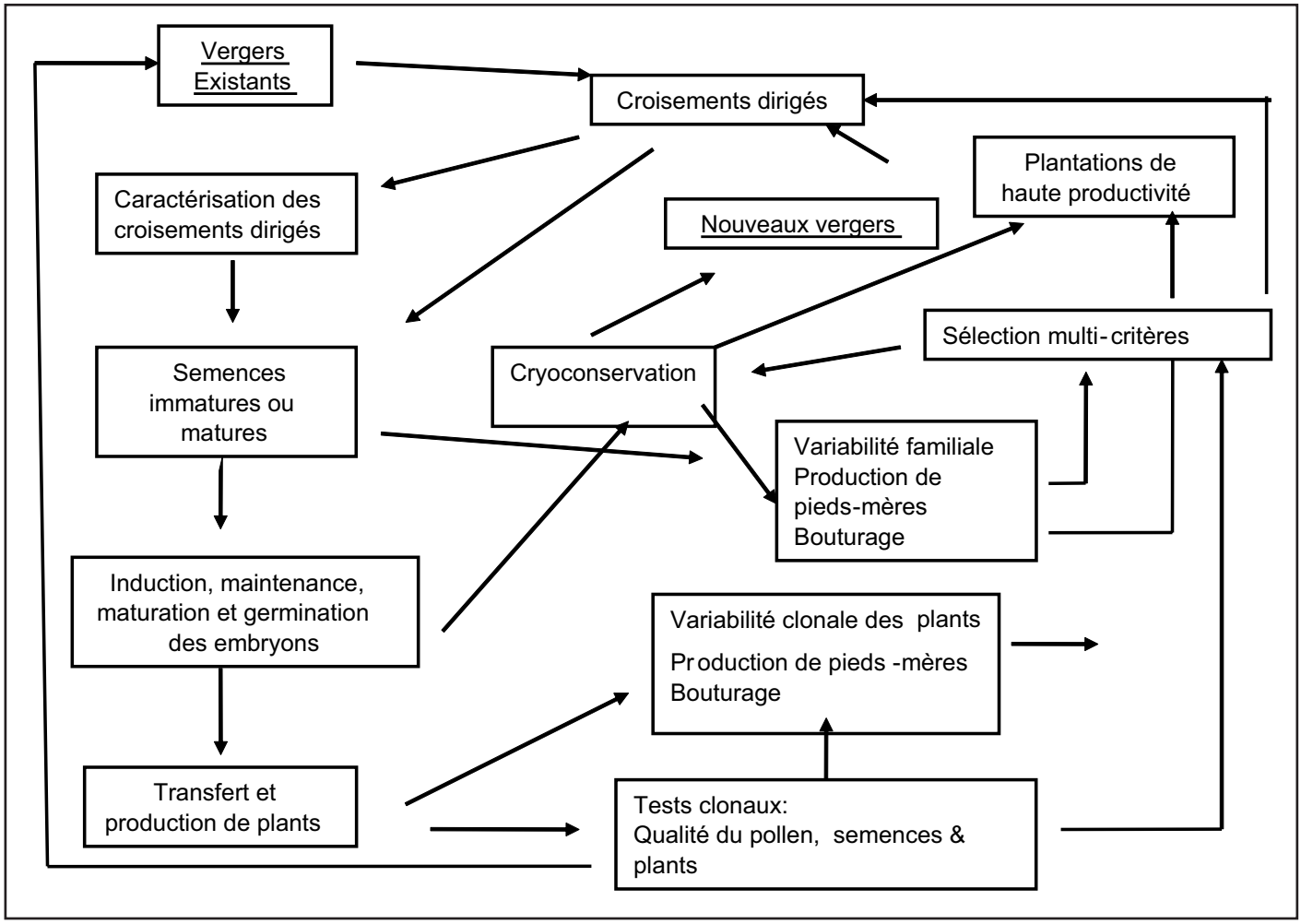


Figure 3. L'intégration de l'ES dans la filière de production de plants au MRNF (Lamhamedi *et al*. 2006, 4e Atelier technique sur la production de plants forestiers au Québec, Québec, Canada).

Figure 4. Exemple de plants issus d'ES montrant la variabilité clonale. Une caractérisation de variables morpho-physiologiques et l'aptitude au bouturage seront entreprises. (M. Lamhamedi)

Tableau 2. Description des principales étapes d'obtention de plants par ES

Étapes	Descriptions
Induction	Production de tissu embryogène à partir de l'embryon zygotique extrait de la graine.
Maintenance	Multiplication du tissu embryogène qui restera à un stade très peu différencié. Ce tissu est mis en cryoconservation (conservation dans l'azote liquide).
Maturation	Développement des embryons somatiques au stade cotylédonaire.
Germination	Développement des embryons somatiques en plantules. Ceci est comparable à la germination de la graine (croissance du système racinaire et caulinaire fonctionnel).
Acclimatation	Étape indispensable à la survie et à la croissance des plantules.
Transfert en sol	Transfert en sol des plantules acclimatées pour une croissance en serre.

L'ES permet d'obtenir un nombre illimité d'embryons somatiques à partir d'une seule graine (= clone). Ces embryons somatiques deviendront des plants dont le génotype sera identique à la graine de départ. Un exemple des étapes de production de plants d'épinette blanche par ES est présenté au Tableau 2 et à la Figure 2. Les Figures 3 et 4 illustrent l'intégration de l'ES dans la filière de production de plants au MRNF.

La production de plants issus d'ES permettra l'établissement de tests clonaux, la production de pieds-mères à des fins de bouturage et l'étude de la variabilité clonale. Le laboratoire d'ES à Saint-Modeste a produit jusqu'à maintenant : 13 000 plants d'un clone avant 2004 et 3 860 plants issus de 80 clones en 2004. Parmi ces clones, 52 seront plantés sur des sites de reboisement en 2007 afin de mettre en place un premier test clonal. Plus de 9 000 plants issus de 163 nouveaux clones en 2005 sont en croissance en vue de la mise en place d'un deuxième test clonal. En 2006, 300 nouveaux clones ont été sélectionnés pour la mise en place d'un troisième test clonal. De plus, tous les clones produits ont été congelés dans l'azote liquide à -196 °C (cryoconservation).

Point d'intérêt 3 : Bouturage des conifères

Depuis 1989, le programme de bouturage à Saint-Modeste permet de multiplier les semences génétiquement améliorées. L'objectif de production annuel est de 2 230 000 épinettes blanches, 1 220 000 épinettes noires, 500 000 mélèzes hybrides et 50 000 épinettes de Norvège, pour un total de 4 000 000 de plants livrables. Ce qui nécessite la culture d'environ 8 000 000 boutures.

Selon les essences, différents scénarios de production sont utilisés. À la base, pour toutes les essences, les boutures sont récoltées au stade de semi-lignification.

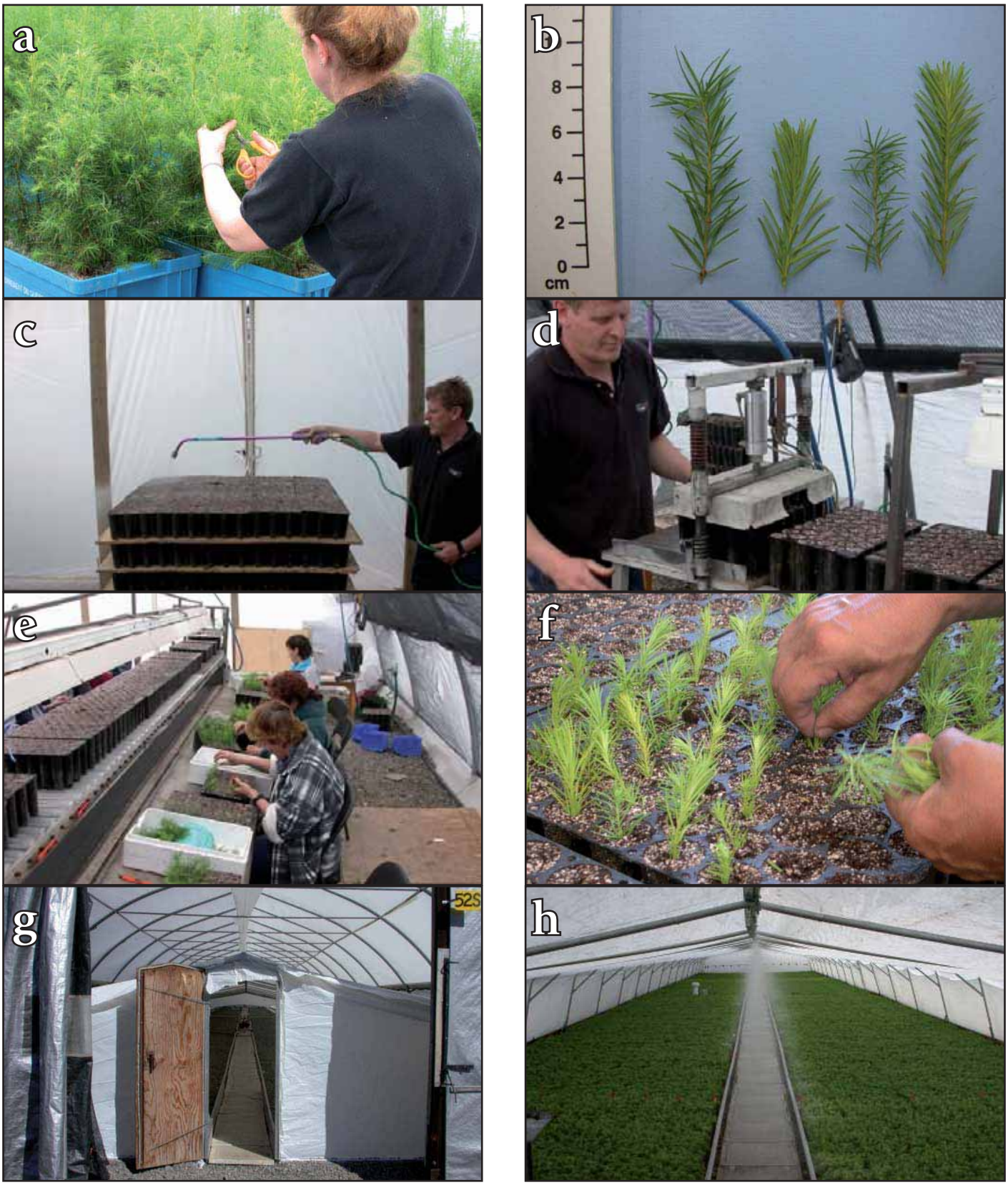
Pour l'épinette noire, la culture des pieds-mères se fait en serre et permet des prélèvements de boutures pendant toute l'année. Les boutures sont enracinées dans les mini-serres de la bouturathèque. Nous pouvons prélever 11 boutures par pied-mère et ce, jusqu'à cinq fois (à toutes les 10 semaines) dans l'année. Actuellement, nous procédons à trois récoltes par année pour répondre à l'objectif de production. Les pieds-mères sont utilisés pendant deux années complètes.

Le scénario de production du mélèze hybride (MEH) est basé sur le forçage des pieds-mères en serre à partir de la fin février pour une récolte des boutures en mai, en juin et, si nécessaire, en juillet (Tableau 3). Le facteur de multiplication est de l'ordre de 60 plants livrables par pied-mère. Les boutures sont alors disposées dans des enceintes sous tunnel.

Pour l'épinette blanche et l'épinette de Norvège, la récolte des boutures est effectuée en juillet et les pieds-mères sont des plants 2-0 cultivés sur la base de production de plants de type PFD en récipient. Le rendement en boutures de ces pieds-mères est en moyenne de 13 boutures chacun. Les plants ayant servis de pieds-

Tableau 3. Exemple d'un calendrier de culture des pieds-mères de MEH à la pépinière Saint-Modeste

Année	Mois	Étape de culture
1	Fin Avril	Ensemencement en récipient de type 15-700 (15 cavités de 700 cm^3)
	Mai – Octobre	Culture sous tunnel, se termine par une période d'endurcissement en serre
	Novembre	Entreposage en chambre froide à -4˚C
2	Fin février - Mai	Transfert en serre. Repiquage en pots de 4 l. Culture forcée en serre
	Début mai	1re récolte
	Mi-juin	2e récolte
	Mi-juillet	3e récolte



Photos 5a-h. Les étapes du bouturage du mélèze hybride dans les doubles enceintes de la pépinière de Saint-Modeste : a) Premier prélèvement des boutures sur les pieds-mères forcés en serre, au mois de mai; b) boutures prélevées en croissance, d'une longueur d'environ 7 cm; c) vaporisation d'eau pour uniformiser la teneur en eau des récipients d'enracinement; d) perforation du substrat d'enracinement et installation des récipients sur un convoyeur; e) opération d'insertion des boutures; f) vue détaillée de l'insertion des boutures; g) vue extérieure d'une double enceinte d'enracinement; h) vue intérieure d'une double enceinte d'enracinement. (Photos Patrick Lemay, Nicole Robert et Denise Tousignant)

Tableau 4. Critères dendrométriques et teneur en azote visés à la livraison selon les catégories de plants produits en récipients (qualité A1)

Plants	Densité de culture (plants / m^2)	Volume de la cavité (cm^3)	Hauteur moyenne individuelle (cm)	Rapport Hauteur/Diamètre (cm/mm)	Concentration minimale des tissus en N
Fortes dimensions	200	310	≥ 35	≤ 6,5	1,7 %
Moyennes dimensions	300	200	≥ 27	≤ 6,5	1,7 %
Petites dimensions	570	110	≥ 18	≤ 6,5	1,7 %

mères sont livrés aux reboiseurs le printemps suivant. Les boutures sont disposées sous des enceintes comme le mélèze hybride.

Pour toutes les essences, les pieds-mères sont conservés un maximum de deux ans. Les boutures issues de pieds-mères âgés d'un an ont un taux moyen d'enracinement de 85 à 90 %.

Étapes du bouturage

- Les boutures d'une longueur optimale de 7 à 10 cm sont prélevées manuellement à l'aide de ciseaux (Photos 5 a-b). Les pousses trop courtes sont laissées sur les pieds-mères pour continuer leur croissance.
- Les boutures sont placées dans un récipient de type 45-110 (45 cavités de 110 cm^3) contenant un substrat de tourbe et perlite (40 % : 60 % v : v) (Photos 5 e-f). Au préalable, chaque récipient est humidifié (Photo 5c), et des trous sont préformés dans les cavités (Photo 5d). Lors de l'opération de bouturage, la productivité est d'environ 3 300 boutures par personne par jour (bpj) pour le mélèze hybride (récolte, bouturage et manutention). Par comparaison, les rendements sont de ± 4 300 bpj pour l'épinette noire (EPN) et jusqu'à 6 000 bpj pour l'épinette blanche (EPB).
- Les boutures sont ensuite placées dans des enceintes doubles (sous tunnel), fermées hermétiquement (Photos 5g-h). Les apports d'eau, faits par un robot pulvérisateur et une ligne de brumisation, sont contrôlés selon la température et l'humidité relative enregistrées dans chaque enceinte, de manière à maintenir à la fois le feuillage humidifié et le déficit de pression de vapeur en deçà de 1,0 à 1,5 kPa.
- Après 12 semaines, 85 % des boutures montrent des racines. Après une période d'acclimatation, les boutures racinées sont conservées au sol et passent l'hiver à l'extérieur. Le repiquage à racines nues ou en récipients de fortes dimensions a lieu le printemps suivant. Les boutures sont livrées au reboisement deux ans plus tard, comme plants de fortes dimensions.
- Des essais de bouturage avec des boutures récoltées au stade dormant dans des récipients de faible volume (Jiffy® 18 mm) sont en cours. Ils pourraient mener à des modifications des scénarios actuels, notamment en ouvrant la voie à un repiquage mécanisé et à l'utilisation d'un scénario de récolte de boutures dormantes.

Point d'intérêt 4 : Production en récipients de plants résineux issus de semences

La superficie utilisable de production est de 26 000 m^2 de serres tunnels, soit l'équivalent de 4,5 M de plants de fortes dimensions (PFD) (Tableau 4). Les différentes essences produites sont, par ordre d'importance : épinette blanche, épinette noire, les mélèzes, sapin baumier, épinette de Norvège, épinette rouge et pin rouge. La grande majorité des plants est produite en PFD. L'épinette blanche PFD est l'une des essences les plus difficiles à produire, elle nécessite une régie de culture finement ajustée (Tableau 5).

L'approche de culture comprend les activités suivantes, tout au long des deux années de production :

- **inspection régulière des cultures** (présence de pathogènes, d'insectes et de mauvaises herbes);
- **suivi périodique de la teneur en eau du substrat**. Une irrigation trop abondante ou trop légère nuit au développement normal du système racinaire et, par conséquent, à la croissance du plant. On vise à maintenir une teneur en eau de 25 % (v : v);
- **établissement de standards de culture** pour chaque essence et type de plants. Ce sont des courbes évolutives, selon la période de la saison, pour la hauteur, le diamètre, la biomasse, et la concentration du substrat et des tissus en éléments minéraux. Ces standards servent de base au **calendrier de fertilisation**;
- **suivi de culture aux deux semaines** (teneur en éléments minéraux du substrat et des tissus, biomasse des tiges et des racines, hauteur et diamètre), permet de réviser périodiquement le calendrier de fertilisation;
- au printemps de la livraison, tous les plants doivent être qualifiés avant leur départ de la pépinière, selon des critères morphologiques, dendrométriques et qualitatifs. Habituellement, un classement des plants est effectué avant leur livraison puisqu'un minimum de 85 % des plants livrés doit être conforme aux

Tableau 5. Calendrier des principales techniques de production des plants d'épinette blanche de fortes dimensions cultivés en récipient

Mois	Première année (1+0)	Deuxième année (2+0)
Fin de l'hiver	• Stratification des semences. • Utilisation des semences de calibre 1–2–3 (exclusion des petites semences, calibre 4).	• Enlèvement des toiles hivernales dès la fonte de la neige. • Déplacement des récipients vers les aires extérieures.
Avril	• Ensemencement très tôt en saison (fin avril) (2,5 semences viables / cavité). • Substrat de culture composé de 80 % de tourbe fibreuse et 20 % de vermiculite (v : v). Densité volumétrique du substrat : 0,10 g / cm^3.	• Mise en place sur des supports surélevés à au moins 10 cm du sol, pour favoriser l'aération et le drainage de la cavité. Ainsi, le système racinaire se développe uniquement à l'intérieur de la cavité et les conditions de croissance sont optimisées. • Les fertilisation débutent dès que le substrat est dégelé.
Mai	• Mise en place dans les serres tunnels (recouvrement en polyéthylène laiteux) sur des supports surélevés à 10 cm du sol. • Irrigation journalière en surface, durant la phase de germination.	• Pendant toute la période de croissance active, les apports nutritifs sont fractionnés (2 applications par semaine) afin de réduire les risques de lessivage des éléments minéraux. • Le calendrier de fertilisation tient compte des exigences contractuelles en matière de concentration minimale d'azote des plants au moment de la livraison.
Juin	• Éclaircie manuelle à un plant par cavité (le plus vigoureux et le plus centré). (Photo 6) • Gestion de la température des aires abritées (ouverture des panneaux latéraux dès que la température est supérieure à 30 °C).	
Juillet	• Éclairage d'appoint de faible intensité dès la mise en culture pour stimuler l'élongation de la tige (18 h de photopériode).	
Août	• Arrêt de l'éclairage d'appoint pour donner un signal d'aoûtement.	
Sept	• Fermeture des panneaux d'aération des serres tunnels pour maintenir une température élevée, stimuler le développement racinaire et l'endurcissement du plant.	
Octobre	• Enlèvement des polyéthylènes des serres tunnels.	• Descente au sol des récipients.
Nov.	• Installation d'une toile hivernale pour minimiser les risques de gel racinaire (Si les plants ont une hauteur de 10 cm ou plus, le risque de bris de tiges devient élevé). • Cibles 1+0 : biomasse de 1 200 mg, hauteur de 9 cm, rapport Tige/Racine de 3,0 et concentration tissulaire en N de près de 3 %.	• Installation de clôtures à neige pour une protection hivernale du système racinaire et de la tige.

Photo 6. Travail d'éclaircie des plants dans un tunnel.

normes. Du point de vue qualitatif, il y a 20 critères possibles de rejet, dont un nommé « Insuffisance racinaire » (pour que le plant soit accepté, la carotte de substrat doit être entière et en mesure de résister aux manipulations normales);

- la saison de culture s'étend de la fin avril à la fin octobre. On accumule entre 2 200 et 2 500 degrés-jours de croissance, sur la base de 1 °C. La première année, les plants sont cultivés en serres tunnels non chauffés (Photo 6), alors qu'à la deuxième et dernière année de production, ils sont cultivés en aires extérieures.

Point d'intérêt 5 : Production à racines nues de plants résineux issus de semences

La superficie utilisable de production est de 60 hectares. Cette superficie permet de produire jusqu'à 4,0 M de plants de fortes dimensions (PFD) (Tableau 6). Les différentes essences produites sont, par ordre d'importance : l'épinette blanche (EPB), l'épinette noire (EPN), les mélèzes, le sapin baumier, l'épinette de Norvège, l'épinette rouge, le pin rouge et le pin blanc. La grande majorité des plants est produite en PFD. Le calendrier de production est de quatre années, soit deux ans en semis suivi d'un repiquage et de deux autres années de culture (Tableau 7).

L'approche de culture comprend les activités suivantes, tout au long des quatre années de production :

- **inspection régulière des cultures** (présence de pathogènes, d'insectes et de mauvaises herbes);
- **gestion des sols** : une saine gestion des sols est primordiale pour assurer la réussite des productions : engrais vert, apports périodiques de compost et de tourbe pour maintenir un taux minimal de 8 % en matière organique. Avant toute mise en production, un sol passe par une année d'engrais vert;
- **établissement de standards de culture** pour chaque essence et type de plants. Ce sont des courbes évolutives, selon la période de la saison, pour la hauteur, le diamètre, la biomasse, et la concentration du sol et des tissus en éléments minéraux. Ces standards servent de base au **calendrier de fertilisation**;
- **suivi régulier de culture** (teneur en éléments minéraux du sol et des tissus, biomasse des tiges et des racines, hauteur);
- au printemps de la livraison, tous les plants doivent être qualifiés lors de l'extraction et du triage. Les principaux critères sont morphologiques, dendrométriques et qualitatifs (Figure 5). On vise une qualité minimale de 85 % en plants conformes, mais habituellement, ce taux est supérieur à 90 %;
- la saison de culture s'étend de la fin avril à la fin octobre. On accumule entre 2 200 et 2 500 degrés-jours de croissance, sur la base de 1 °C. Les deux premières années, les plants sont cultivés à densité élevée (Photo 7). Lors du repiquage au printemps de la 3e année, on réduit cette densité pour obtenir un plant équilibré avec un système racinaire dense (Photo 8).

Au printemps de la 5e année, dès que le sol est dégelé, on extrait, trie, emballe et entrepose les plants en chambre réfrigérée à 2,5 °C jusqu'à la livraison. Il est primordial que les plants soient extraits en dormance. Toutes ces opérations sur les plants sont d'une extrême importance, sinon leur survie peut être compromise. Les plants sont emballés en ballots d'environ 80 plants en prenant soin d'enrober les racines de tourbe humide.

Tableau 6. Critères morphologiques et teneur en azote visés à la livraison selon deux catégories de plants d'épinettes à racines nues

Plants	Semis Densité de culture (plants / m^2)	Repiqués Densité de culture (plants / m^2)	Hauteur minimale (cm) à la livraison	Densité racinaire visée (Réf. : Figure 5)	Concentration minimale des tissus en N
Fortes dimensions	600	50	≥ 35 EPB ≥ 40 EPN	A et B	1,7 %
Moyennes dimensions	600	65	≥ 20 EPB ≥ 25 EPN	A et B	1,7 %

Tableau 7. Calendrier des principales techniques de production des plants d'épinette blanche de fortes dimensions cultivés à racines nues

Mois	Première année (1+0)	Deuxième année (2+0)
Fin de l'hiver	• Stratification des semences. • Utilisation des semences de calibre 1–2–3 (exclusion des petites semences, calibre 4).	
Mai ↓ Octobre	• Ensemencement très tôt en saison (début mai) (3,5 semences viables / plant livrable). • Lit de germination sur plate-bande moulée et composé de 2 cm de tourbe en surface (peu mélangé avec le sol). • Recouvrement des semences avec de la calcite d'une épaisseur de 5 mm. • Irrigation journalière en surface, durant la phase de germination. • Ombrière durant toute la saison qui coupe 50 % des rayons solaires. (Photo 7) • Pendant toute la période de croissance active, les apports nutritifs en azote sont fractionnés (1 application aux 10 jours) afin de réduire les risques de lessivage des éléments minéraux. • Soulevage du sol à 10 cm et cernage vertical à la fin août pour améliorer la densité racinaire. (Photo 8) • On vise une concentration tissulaire de 2,5 % en azote à l'automne.	• Les fertilisations débutent dès que le sol est dégelé. • Pendant toute la période de croissance active, les apports nutritifs en azote sont fractionnés (1 application aux 10 jours) afin de réduire les risques de lessivage des éléments minéraux. • Soulevage du sol à 15 cm et cernage vertical à la fin août pour améliorer la densité racinaire. (Photo 8) • On vise une concentration tissulaire en azote de 2,5 %.
Mois	**Troisième année (2+1)**	**Quatrième année (2+2)**
Fin avril-	• Dès que le sol est dégelé, extraction des semis et taille des racines (10 cm). • Entreposage en sacs en chambre réfrigérée à 2,5 °C.	
Mai ↓ Octobre	• À la mi-mai, sélection et repiquage des semis. Par exemple, on rejette les plants < à 12 cm et avec un système racinaire peu développé. • On s'assure d'abord que le sol est suffisamment humecté pour qu'il se tasse bien et faciliter la reprise des plants. • Pendant toute la période de croissance active, les apports nutritifs en azote sont fractionnés (1 application aux 10 jours) afin de réduire les risques de lessivage des éléments minéraux. • Soulevage du sol à 18 cm et cernage vertical à la fin août pour améliorer la densité racinaire. (Photo 8) • On vise une concentration tissulaire de 2,2 % en azote en automne.	• Les fertilisations débutent dès que le sol est dégelé. • Pendant toute la période de croissance active, les apports nutritifs en azote sont fractionnés (1 application aux 10 jours) afin de réduire les risques de lessivage des éléments minéraux. • Soulevage du sol à 20 cm et cernage vertical à la fin août pour améliorer la densité racinaire. (Photo 8) • On vise une concentration tissulaire de 2,2 % en azote en automne.

Photo 7. Racines nues : ensemencement recouvert d'une ombrière. (Photo MRNF)

Photo 8. Cernage vertical des racines des plants. (Photo MRNF)

Sources d'informations complémentaires :

Lamhamedi, M. S., F. Colas, D. Tousignant, L. Tremblay, A. Rainville, J. Y. Guay, C. Ouellette, M. Rioux. 2006. *Intégration de l'embryogenèse somatique dans la filière de production de plants forestiers du Québec.* Affiche présentée dans le cadre du 4e Atelier technique sur la production de plants forestiers au Québec, Québec. ISBN 2-550-46934-8.

Tousignant, D., P. Périnet et M. Rioux. 1996. *Le bouturage de l'épinette noire à la pépinière de Saint-Modeste.* Ministère des Ressources naturelles du Québec, Pépinière de Saint-Modeste et Direction de la recherche forestière, RN96-3004, 33 p. ISBN-2-550-25581-X

Tousignant, D. et M. Rioux. 2002. *Le bouturage des résineux à la pépinière de Saint-Modeste (Québec, Canada) : 10 ans de recherche, de développement et d'innovations.* Dans : Verger, M. (éd.). Multiplication végétative des ligneux forestiers, fruitiers et ornementaux. Actes [CD-ROM]. Montpellier, France : CIRAD-INRA, p. 65-86. Troisième rencontre du groupe de la Sainte-Catherine, 22-24/11/2000, Orléans, France.

Tremblay L. et M. S. Lamhamedi, 2006. *Embryogenèse somatique au ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec : du laboratoire au site de plantation*. Des plants et des hommes 9 (3): 6-11.

Tremblay, L., J.-Y. Guay, C. Ouellette et M. S. Lamhamedi. 2006. *L'embryogenèse somatique au Québec : une technologie très prometteuse pour la foresterie multi-clonale de haute productivité.* Affiche présentée dans le cadre du 4e Atelier technique sur la production de plants forestiers au Québec, Québec. ISBN 2-550-46934-8.

Tremblay L., M. S. Lamhamedi, F. Colas, D. Tousignant, A. Rainville, G. Prégent, J.-Y. Guay, M. Rioux, et J. Beaulieu, 2006. *White spruce in Québec: a multidisciplinary approach for enhancing forest productivity.* Dans 30e rencontre de l'Association canadienne pourl'amélioration des arbres (ACAA) / Canadian Tree Improvement Association (CTIA), Tree Seed Working Group, Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard), 24 juillet 2006, p. 7 Section 6.

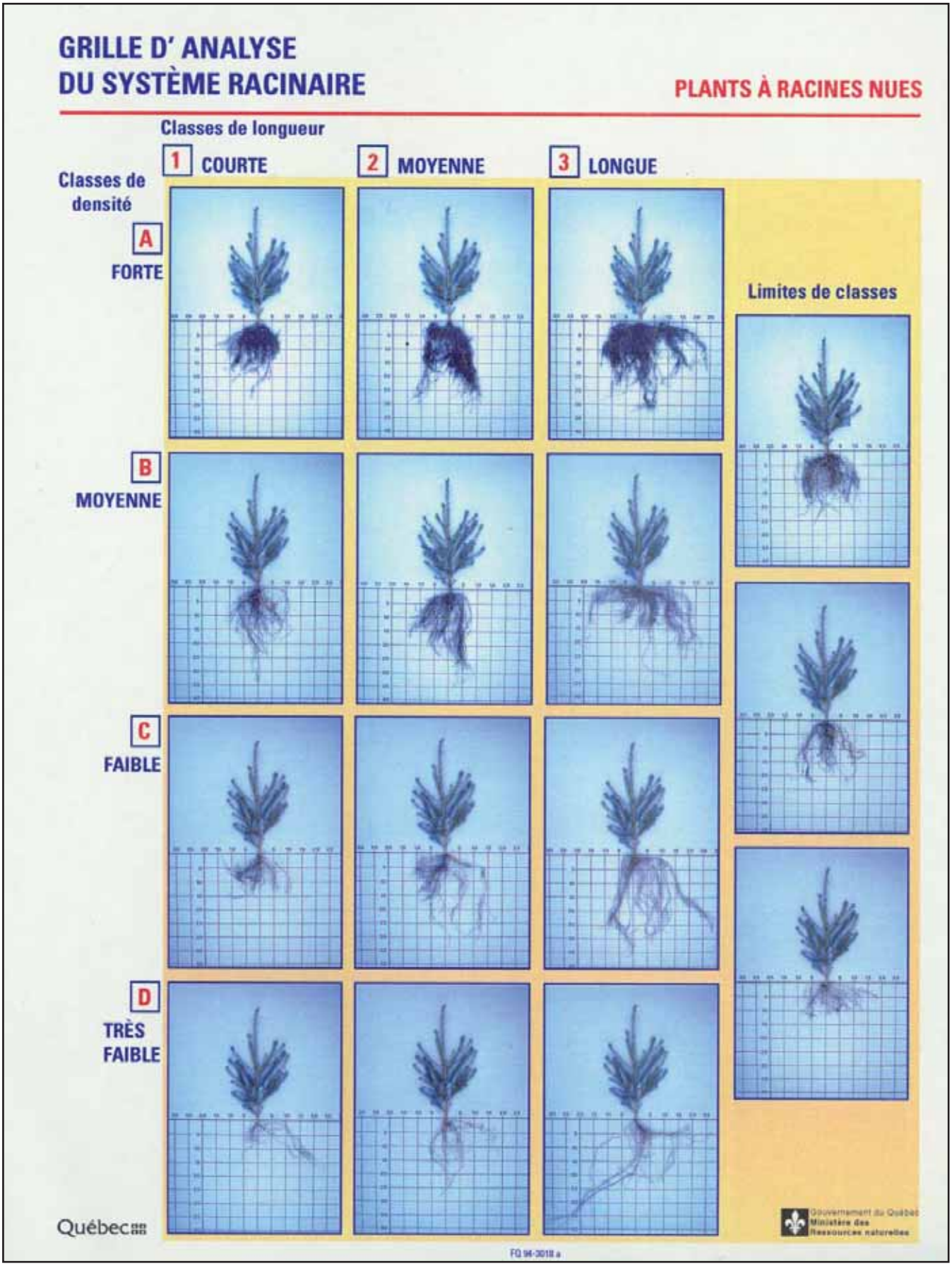


Figure 5. Grille de classification du système racinaire des plants à racines nues.

Personnes-ressources du ministère des Ressources naturelles et de la Faune :

Claude Bérubé, tech.f.
Responsable technique des productions à racines nues
(Pépinière de Saint-Modeste)
claude.bérubé@mrnf.gouv.qc.ca
(418) 862-5511 poste 227

Alain Bonneau, ing.f.
Chef de pépinière
(Pépinière de Saint-Modeste)
alain.bonneau@mrnf.gouv.qc.ca
(418) 862-5511 poste 224

Jean-Yves Guay, tech.f.sp.
Responsable de l'équipe technique
(Pépinière de Saint-Modeste)
jean-yves.guay@mrnf.gouv.qc.ca
(418) 862-5511 poste 237

Corine Rioux, tech.f.sp,
Responsable technique des productions en récipients
(Pépinière de Saint-Modeste)
corine.rioux@mrnf.gouv.qc.ca
(418) 862-5511 poste 229

Michel Rioux, tech.f.sp, B.Sc.
Responsable des opérations de bouturage
(Pépinière de Saint-Modeste)
michel.rioux@mrnf.gouv.qc.ca
(418) 862-5511 poste 223

Roger Touchette, agr., M.Sc.
Conseiller scientifique
(Direction générale des pépinières et des stations piscicoles)
roger.touchette@mrnf.gouv.qc.ca
(418)-627-8660 poste 4658

Denise Tousignant, biol., M.Sc.
Chercheuse, bouturage et reproduction des arbres
(Direction de la recherche forestière)
denise.tousignant@mrnf.gouv.qc.ca
(418) 643-7994 poste 6527

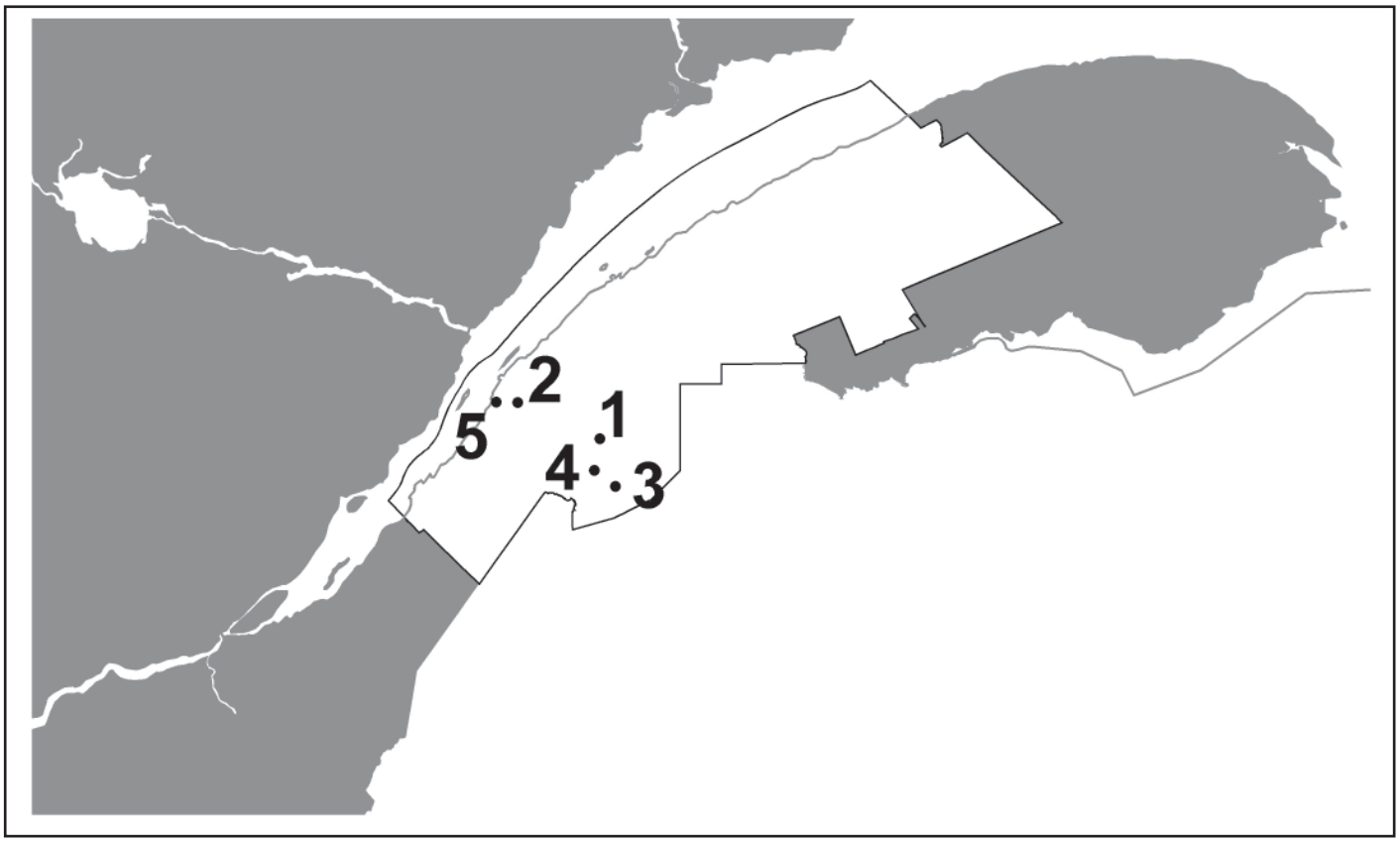
Laurence Tremblay, biol., M.Sc.
Chercheuse, embryogenèse somatique des conifères
(Direction générale des pépinières et des stations piscicoles et
Direction de la recherche forestière
laurence.tremblay@mrnf.gouv.qc.ca
(418) 643-7994 poste 6704

Jour 2 – 18 septembre

Arrêts 1 et 2, Packington
Portrait de la région administrative du Bas-Saint-Laurent (page 8)

Packington (numéro 3 sur la carte) est une municipalité dans la municipalité régionale de comté du Témiscouata au Québec (Canada) située dans la région administrative du Bas-Saint-Laurent. (voir les caractéristiques forestières de cette région administrative : Jour 1, Arrêt 1, voir page 19).

La municipalité de Packington fait également partie du canton du même nom. Ce canton, érigé en 1869, a été dénommé en l'honneur de Sir John Packington, secrétaire des colonies en 1852 et principal promoteur de la construction du chemin de fer Intercolonial. La route principale, bordée d'arbres, laisse entrevoir des maisons au cachet paisible. Chaleur et hospitalité sont caractéristiques de l'accueil à Packington. C'est pourquoi les visiteurs s'y sentent bien et ne manquent pas au rendez-vous à chaque année. Packington possède aussi un réseau hydrographique important : plusieurs lacs, rivières et ruisseaux poissonneux offrent aux pêcheurs la possibilité de pratiquer la pêche sportive.



Région administrative du Bas-Saint-Laurent.
Jour 1 et 2 – 17 et 18 septembre.
Cabano (n° 1 sur la carte), Saint-Modeste (n° 2), Packington (n° 3), Saint-Eusèbe (n° 4), et Rivière-du-Loup (n° 5)

Sources d'informations :

http://www.mrctemiscouata.qc.ca/Benoit.html

Ministère des Ressources Naturelles, 2002. *Rapport sur l'état des forêts québécoises*, 1995-1999. 272 p.

Notes

Jour 2 – 18 septembre

Arrêt 1, Packington
La culture des peupliers hybrides dans la forêt privée du Bas-Saint-Laurent

Par Marc-André Lechasseur, ing.f.

Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent, Rimouski, Québec

Lors de la création de l'Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent, la culture du peuplier hybride en forêt privée en était à ses débuts. Le Bas-Saint-Laurent bénéficiait de plusieurs tests clonaux qui ont contribué à sélectionner les clones les mieux adaptés pour différents secteurs de la région. Le peuplier hybride suscitait alors la curiosité et en même temps la crainte quant à la capacité réelle de production de ces arbres issus de l'intervention humaine.

D'autre part, l'expertise opérationnelle et le support financier faisant défaut, les premières plantations de peuplier hybride ont conduit à des résultats mitigés et dans certains cas peu probants.

En 2002, la Direction de la recherche forestière proposait à l'Agence et trois conseillers forestiers de la région un partenariat pour établir des plantations de démonstration de peuplier hybride assorti d'un montage financier suffisant pour la préparation de terrain, la mise en terre et les entretiens. L'objectif principal était de promouvoir la populiculture en réalisant des plantations à des endroits visibles chez des propriétaires de boisés privés. Ainsi, trois friches situées dans le Témiscouata, la vallée de la Matapédia et Matane ont été plantées avec les clones recommandés du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) pour chaque région. La Direction de la recherche forestière assure le suivi et le mesurage de ces plantations, en collaboration avec trois organismes de gestion en commun et la Direction régionale des forêts du Bas-Saint-Laurent (MRNF).

En 2004, l'Agence amorcait une réflexion sur les enjeux de la forêt privée à partir des éléments de connaissance disponibles et adopte en 2005 une série de principes et de priorités qui guideront l'élaboration de la stratégie sylvicole lors de la révision de son plan de protection et de mise en valeur (PPMV).

Parmi les principes retenus, on identifie le développement de la ligniculture, principalement le peuplier hybride, comme une opportunité pour suppléer aux volumes conjoncturels[3] de peuplier d'ici 25 ans. Développer la ligniculture devient donc une activité prioritaire à laquelle l'Agence consacrera des ressources afin de favoriser l'émergence d'une expertise opérationnelle pour en faire un outil efficace d'aménagement du territoire et éviter la baisse d'approvisionnement des usines en peuplier prévue pour 2030, suite à la récolte des volumes conjoncturels disponibles.

Parallèlement à ces orientations, le Syndicat des producteurs forestiers du Bas-Saint-Laurent et la Fédération des organismes de gestion en commun du Bas-Saint-Laurent, en partenariat avec l'Agence, ont élaboré un plan de développement durable de la forêt privée du Bas-Saint-Laurent, lequel contient 23 projets. L'Agence est promoteur de huit projets dont un concerne la culture des essences à croissance rapide.

Le projet vise l'établissement de plantations d'essences à croissance rapide à un rythme progressif, de 50 à 300 hectares par an pour le peuplier hybride et de 50 à 100 hectares par an pour le mélèze hybride sur la période 2005 à 2009. Les sites retenus sont des terrains en friche et des sites forestiers. Le projet était conditionnel à l'obtention de fonds dédiés à la mise en œuvre du Protocole de Kyoto, le reste étant assumé par l'industrie et l'Agence. Le projet aurait nécessité des investissements de l'ordre de 2 M$. Il aurait contribué à l'essor économique de la région par le développement d'une expertise opérationnelle et par l'activité générée à court terme en pépinière, pour la mise en place des plantations. De plus, ce projet aurait positionné favorablement la région du Bas-Saint-Laurent pour l'atteinte des objectifs du Protocole de Kyoto au Canada et, plus particulièrement, à l'échelle du Québec.

Malgré des ressources financières limitées, l'Agence décidait en 2006 de consacrer un budget spécial pour la populiculture couvrant l'ensemble des activités culturales requises pour la préparation de terrain, la mise en terre, les entretiens et la taille de formation, et les élagages. Pour l'ensemble des années 2006, 2007 et 2008, l'Agence supportera financièrement les activités sur 150 hectares représentant des investissements de l'ordre de 600 000 $. Cette initiative constitue le début de la mise en œuvre de son projet de culture des essences à croissance rapide et la mise en place de conditions propices au développement d'une expertise opérationnelle et à l'atteinte des résultats escomptés pour de telles plantations.

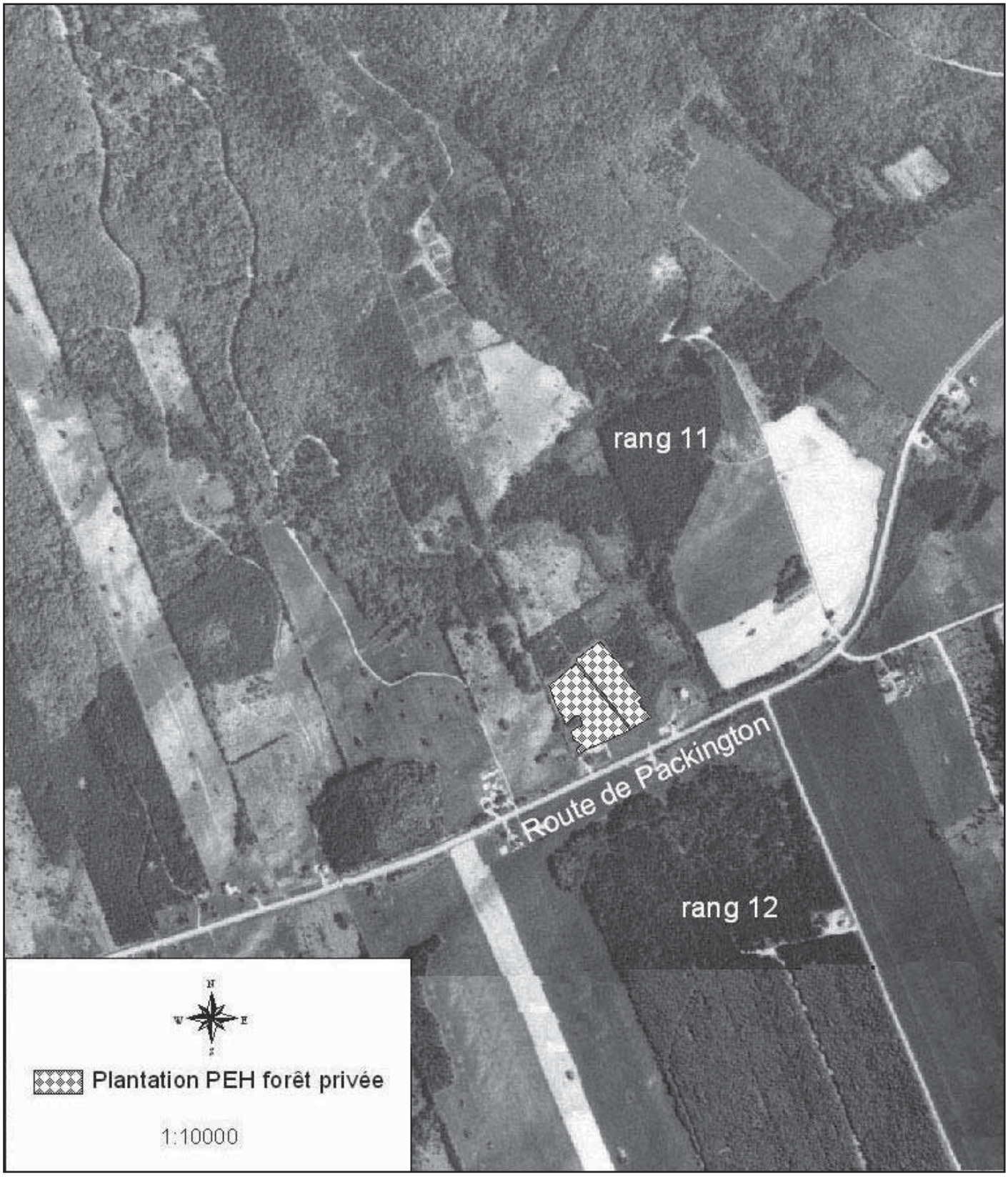
À ce jour, beaucoup d'efforts ont été consacrés à informer les conseillers forestiers et les propriétaires sur la populiculture. Parmi les diverses options d'aménagement offertes aux propriétaires, la culture du peuplier hybride est une façon de produire intensivement sur des parcelles de terrain sélectionnées, leur permettant de diversifier leurs revenus sur un horizon relativement court.

À première vue, cela devrait susciter un intérêt chez les propriétaires. En fait, deux obstacles freinent le développement de la populiculture. Bien que la production ligneuse soit reconnue comme une production agricole, il existe toujours un conflit d'usage entre ces deux productions, laissant peu de sites disponibles pour

[3] Le volume conjoncturel est un volume récolté, pour une période donnée, en supplément de la possibilité forestière dans le cadre de rendement soutenu et accru, sans diminuer celle-ci.

le reboisement. La production ligneuse sur de courte rotation pourrait être envisagée dans une perspective de complémentarité à la production agricole traditionnelle. Le deuxième obstacle est d'ordre financier. Une production intensive commande des investissements importants. La culture du peuplier hybride nécessitera l'injection de fonds nouveaux; la mise en place d'une bourse du carbone au Canada amènera peut-être un soutien financier adéquat et récurrent pour le développement de cette culture.

Arrêt 1, Packington (suite)



Plantation de peupliers hybrides en forêt privée.

Plantation de démonstration de Packington (5 ans) – Fiche technique

Plantation de démonstration en forêt privée établie en 2003 avec 12 clones recommandés pour la région

Dispositif	**PAC48103**
Région écologique	4fM
UPR	63, Lac Témiscouata
Coordonnées	Latitude : 47° 30’ 23’’ N Longitude : 68° 45’ 19’’ O
Altitude	320 m
Tenure	Propriétaire privé, M. Denis Painchaud, route de Packington
État du terrain	Prairie
Sol	Loam limoneux à sableux (humide par endroit)
Préparation de terrain	Labour / hersage en août 2002
Matériel	Plants à racines nues
Mise en terre	Semaine du 20 mai 2003
Nombre de clones	12
Espacement	3 m × 3 m
Nombre de blocs ou répétitions	3 (+ 4^{e} répétition pour 9 clones)
Nbre d’arbres par parcelle	49 (7 plants × 7 plants)
Nbre total d’arbres - dispo	2 205
Nbre total d’arbres - surplus	408
Superficie du test	2,35 ha
Entretiens	2003, 2004, 2005 : herse à dents (3 passages/an) + pièges à mulots 2006, 2007 : rotoculteur (2 passages)
Mesurage	2003 (1 an), octobre 2007 (5 ans)

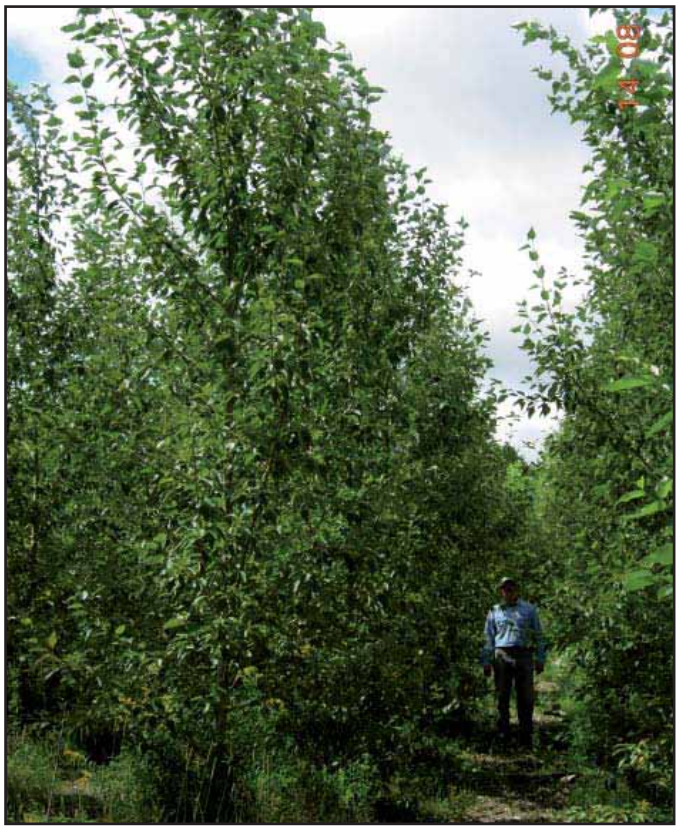
Données dendrométriques (août 2007)*

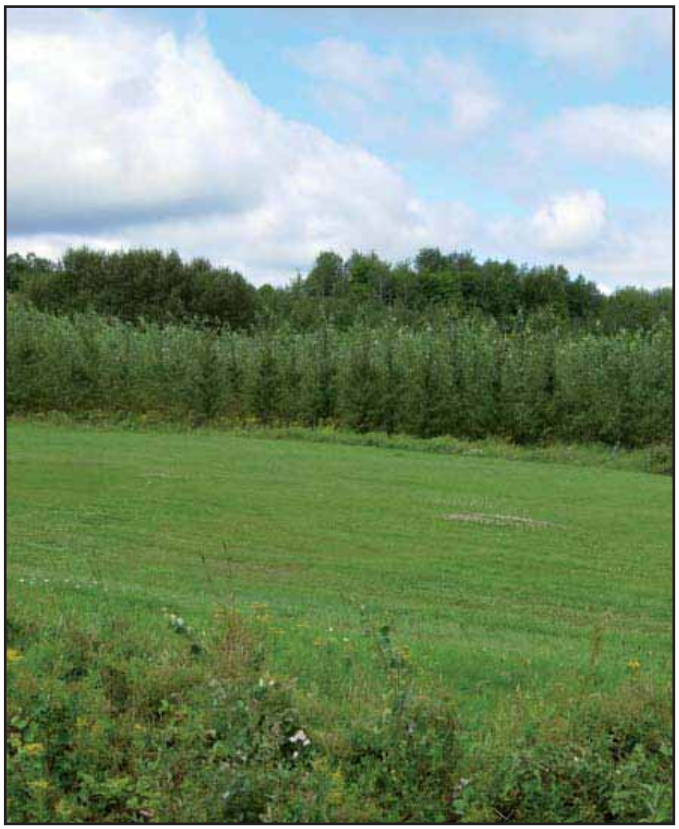
		Bloc 1		**Bloc 2**		**Bloc 4**	
Clone	**Hybride**	**Ht moy (m)**	**DHP moy (mm)**	**Ht moy (m)**	**DHP moy (mm)**	**Ht moy (m)**	**DHP moy (mm)**
505508	M × DT	**6,2**	**76**	**5,6**	**63**	**4,6**	**47**
750316	M × T	**6,8**	**62**	**6,4**	**56**	**6,1**	**58**
915318	M × B	**7,1**	**74**	**6,9**	**62**	**5,6**	**51**

* : 9 arbres mesurés par parcelle

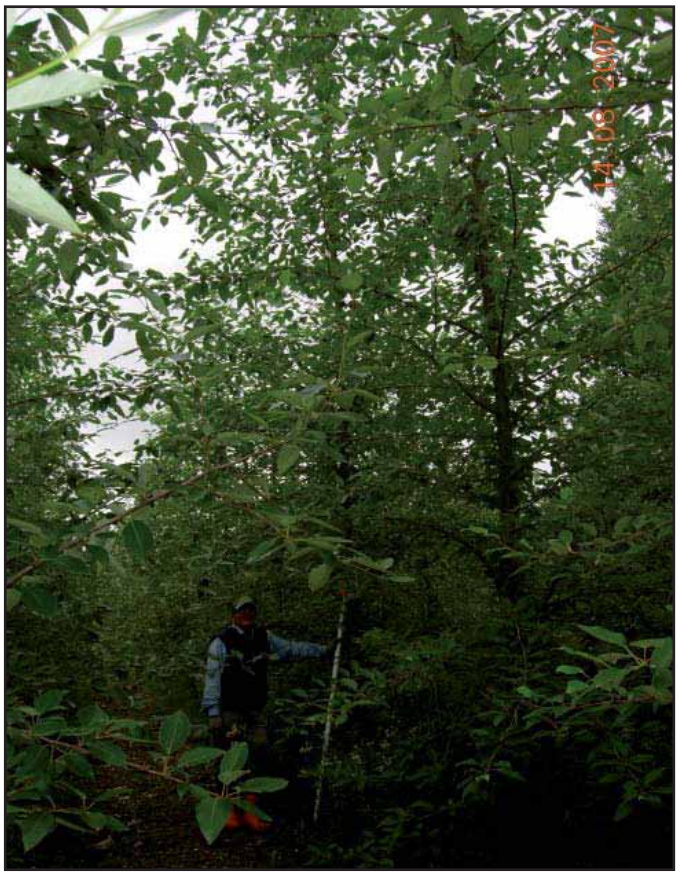
Partenaires :

Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent, Corp. Agro-forestière Transcontinental inc., Direction régionale des forêts BSL (MRNF, Volet 1), Denis Painchaud





Photos 1 et 2. Plantation de démonstration de peupliers hybrides à Packington, 5e année. (Photos Alain Fauchon)



Photos 3 et 4. Clones 505508 et 750316, 5e année en plantation à Packington. (Photos Alain Fauchon)

Liste des clones utilisés pour le dispositif

505227	M X DT
505326	M X DT
505508	M X DT
750301	M X DT?
750316	M X DT?
915004	B X M
915005	B X M

915314	M X B
915318	M X B
915319	M X B
915320	M X B
916401	E X M

PAC48103

Sous-région écologique: 4f-M

SECTEUR PACKINGTON

(Témiscouata)

TEST DE DÉMONSTRATION

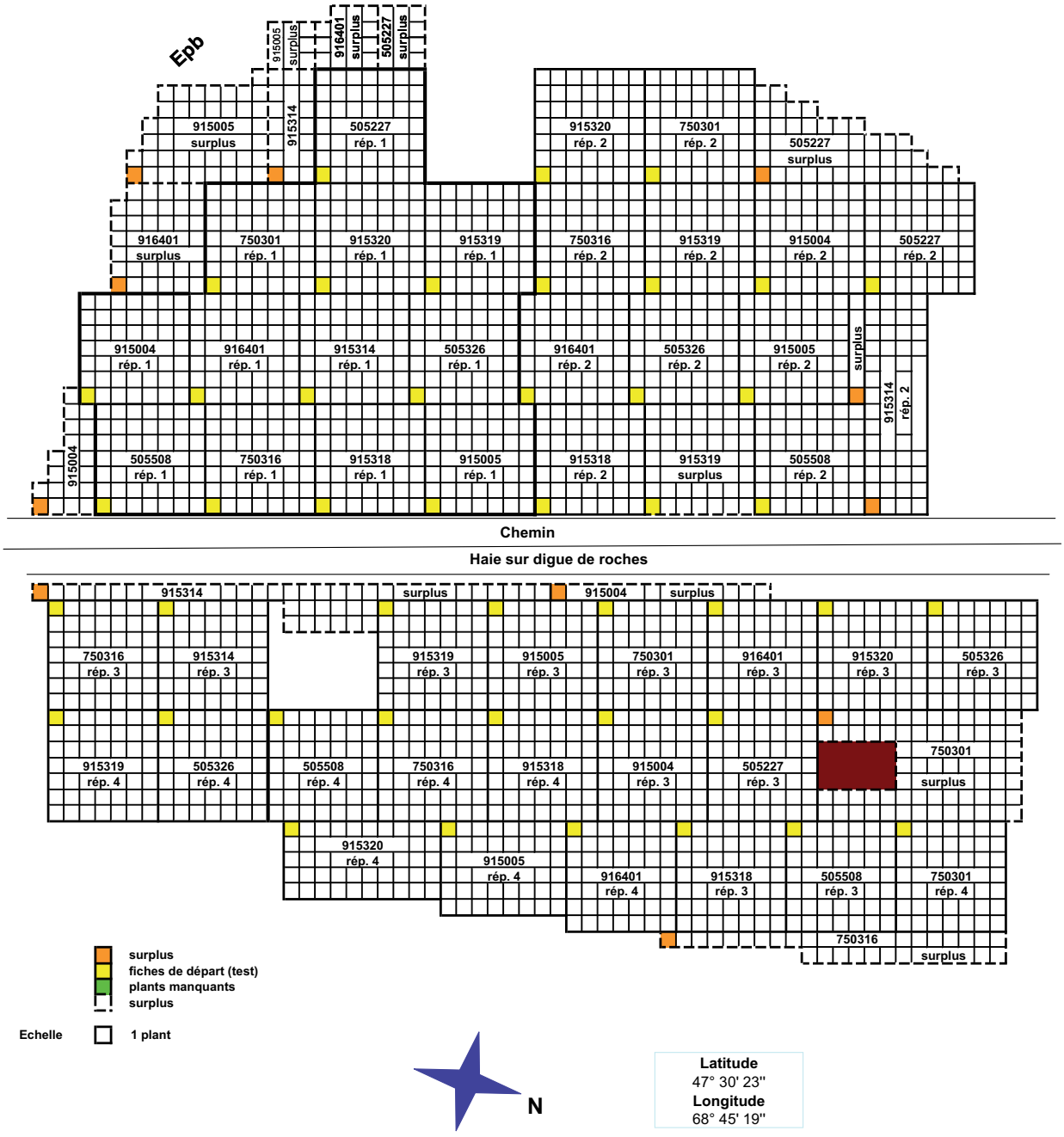
Nb de répétitions: 3

PARCELLES DE 49 ARBRES

ESPACEMENT : 3 m X 3 m

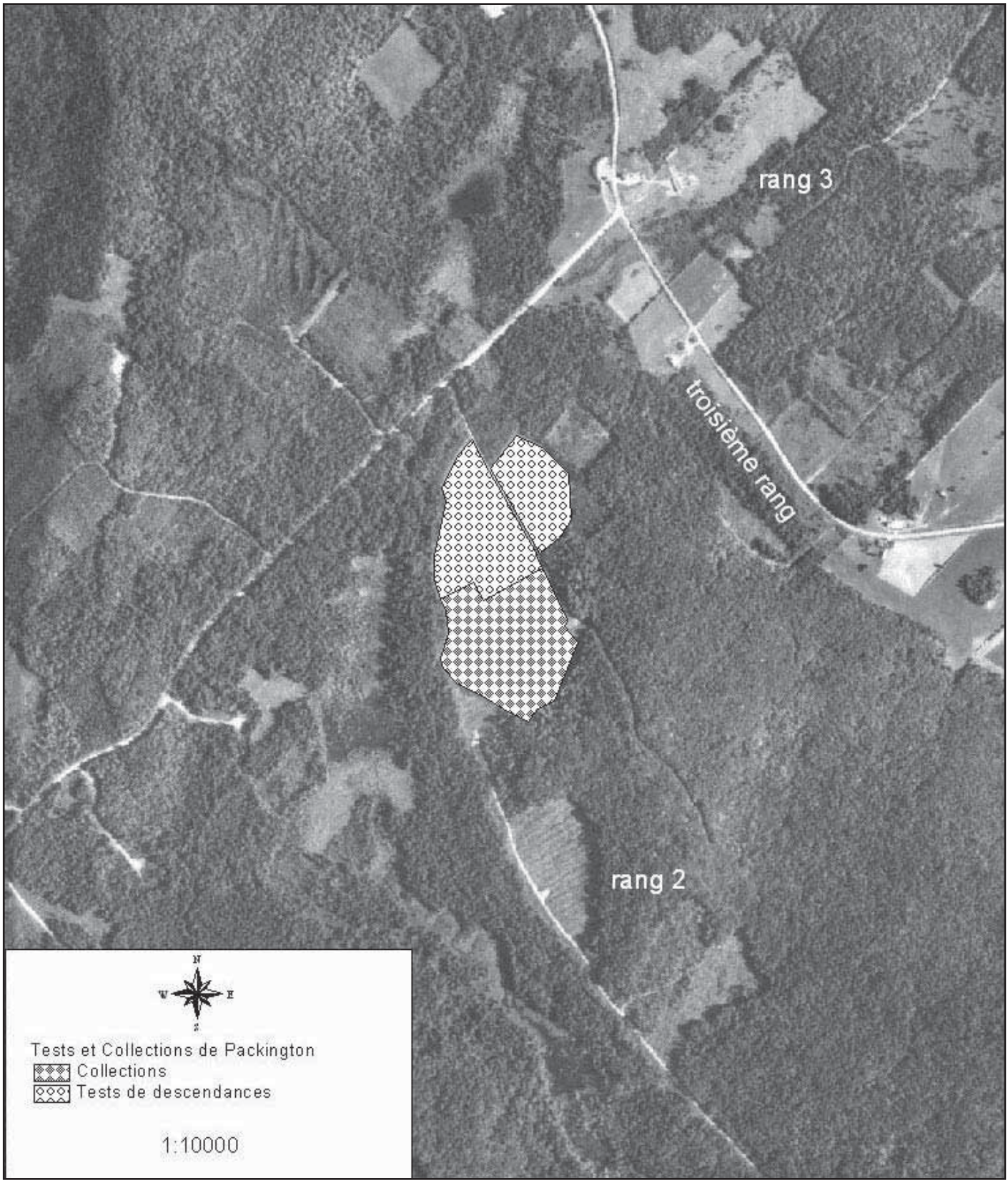
Nb de clones: 12

Nb plants total: 2 613

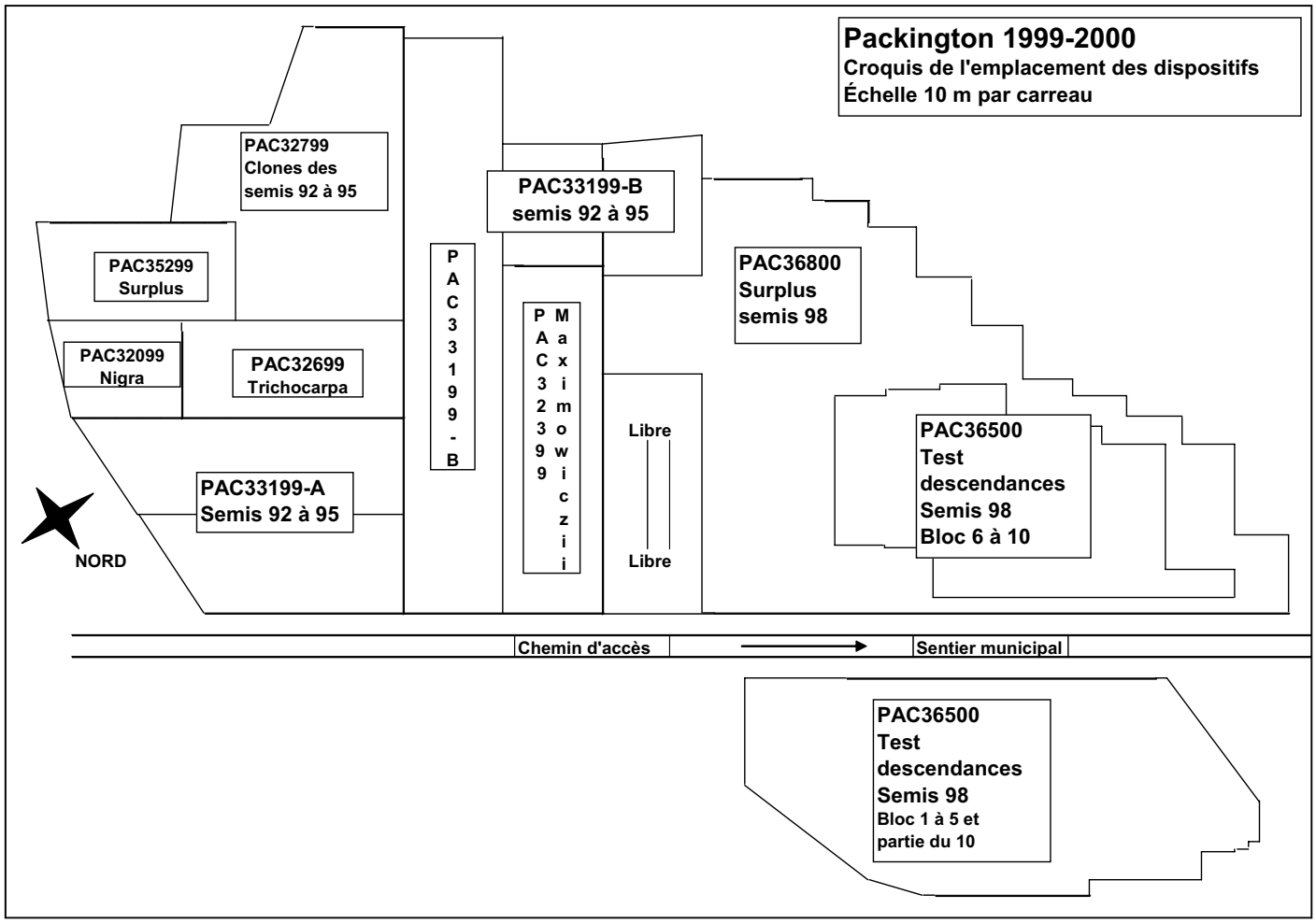


Latitude
47° 30' 23"
Longitude
68° 45' 19"

Jour 2 – 18 septembre
Arrêt 2, Packington



Tests et Collections de Packington.


Packington 1999-2000
Croquis de l'emplacement des dispositifs
Échelle 10 m par carreau
PAC32799
Clones des
semis 92 à 95
PAC33199-B
semis 92 à 95
PAC35299
Surplus
PAC32099
Nigra
PAC32699
Trichocarpa
PAC33199-A
Semis 92 à 95
NORD
PAC33199-B
PAC32399
Maximowiczii
Libre
Libre
PAC36800
Surplus
semis 98
PAC36500
Test
descendances
Semis 98
Bloc 6 à 10
Chemin d'accès
Sentier municipal
PAC36500
Test
descendances
Semis 98
Bloc 1 à 5 et
partie du 10

Jour 2 – 18 septembre

Arrêt 2A

Test de descendances de l'hybridation 1998 – Fiche technique

Série de 3 tests de descendances établis à Packington, Jetté et Tessier en 2000 et issus des croisements dirigés de 1998 réalisés pour le Bas-Saint-Laurent.

Dispositif	**PAC36500**
Région écologique	4fM
UPR	63, Lac Témiscouata
Coordonnées	Latitude : 47° 25' 21'' N Longitude : 68° 53' 47'' O
Altitude	320 m
Tenure	Forêt publique
État du terrain	Coupe totale d'un peuplement mixte vers 1994.
Sol	Loam limoneux à loam limoneux sableux
Préparation de terrain	Hersage forestier avec la herse crabe : 2 passages croisés à la fin octobre 1998, et phytocide en août 1999.
Matériel	Plants à racines nues (1-1) de 35 à 100 cm, issus de semences. Semis repiqués en 1999 à la pépinière de St-Modeste.
Mise en terre	Début mai 2000
Nombre de descendances	238 descendances (dont 203 *Aigeiros−Tacamahaca*)
Espacement	2,25 m × 3 m
Nombre de blocs ou répétitions	10
Nbre d'arbres par parcelle	2
Nbre total d'arbres - dispositif	4 488 arbres dans le TD (PAC36500) et 3 220 dans les surplus (PAC36800)
Superficie du test	3,04 ha
Entretien	Dégagement de plantation en juillet 2004
Mesurages	2000 (1 an) et 2004 (5 ans)
Taux de survie	53 % en 2004 (5 ans)
Croissance (5 ans)	Hauteur et DHP moyens : 223 cm et 12 mm
Sélection d'arbres	Août 2006 (7 ans), 325 clones, dont 243 sélectionnés dans le TD (PAC36500), dans 99 descendances
Récolte de boutures	Novembre 2006 (1 950 boutures pour établir en QPM St-Modeste)

Observations générales :

Établissement difficile du test :

Terrain préparé en 1998 (herse forestière), phytocide en août 1999 et mise en terre en 2000 de plants (semis) de plus petite taille (35-100 cm).

Forte compétition des graminées, taux de survie moyen et faible croissance des plants.

Partenaires :

Corporation Agro-forestière Transcontinental inc., Direction des forêts du Bas-Saint-Laurent (MRNF, Volet 1)

Hybridation 1998 – Sous-population de cinq hybrides.
Nombre de descendances par type d'hybride, dans lesquelles 196 arbres ont été sélectionnés en 2006.

Nombre de descendances et nombre d'arbres sélectionnés en 2006 pour 5 hybrides différents

Type d'hybride	Nbre de desc.	Arbres sélect.
M × B	**12**	**70**
B × T	**6**	**39**
D × M	**4**	**32**
M × T	**5**	**32**
M × DB	**11**	**23**
Total	38	196

Hauteur et diamètre moyens des arbres sélectionnés pour une seule descendance de 5 hybrides différents

Type d'hybride	Desc. no	Arbres sélect.	Ht moy.* (m)	DHP moy.* (mm)
M × B	21194	**9**	6,5	62
B × T	21166	**18**	6,0	63
D × M	21150	**20**	6,4	63
M × T	21222	**8**	7,0	71
M × DB	21233	**6**	6,3	62

* : en 2006 (7 ans)

Jour 2 – 18 septembre

Arrêt 2B

Collection de descendances de *Populus maximowiczii* – Fiche technique

Collection de *Populus maximowiczii* introduite à Packington, Jetté et Tessier à des fins de sélection. Les sujets, issus des descendances uniparentales originales obtenues du Japon et établis à Villeroy, ont été multipliés au moyen de boutures. Les arbres les mieux adaptés et les plus vigoureux à Packington serviront de géniteurs pour de futurs programmes d'hybridation.

Dispositif	**PAC32399**
Région écologique	4fM
UPR	63, Lac Témiscouata
Coordonnées	Latitude : 47° 25' 21'' N Longitude : 68° 53' 47'' O
Altitude	320 m
Tenure	Forêt publique
État du terrain	Coupe totale d'un peuplement mixte vers 1994
Sol	Loam limoneux à loam limoneux sableux
Préparation de terrain	Hersage forestier avec la herse crabe : 2 passages croisés à la fin octobre 1998
Matériel	Plants d'un an (75 à 150 cm)
Population	Boutures récoltées à Villeroy sur des arbres de 10 ans (descendances uniparentales d'Hokkaido, Japon)
Mise en terre	Début mai 1999
Nombre de descendances	29
Espacement	1,5 m × 3 m
Nombre de blocs ou répétitions	1 à 19
Nbre d'arbres par parcelle	10
Nbre total d'arbres - dispositif	1 580
Superficie du test	0,71 ha
Entretiens	Dégagement de plantation en juillet 2000 et juillet 2003
Mesurages	1999 (1 an) et 2003 (5 ans)
Taux de survie	74 % en 2003 (5 ans)
Croissance (5 ans)	Hauteur et DHP moyens : 312 cm et 19 mm

Observations générales :

Bon taux de survie et bonne croissance par rapport à Jetté et Tessier (plus froid). Sélection future de sujets vigoureux et bien adaptés d'une espèce introduite moins rustique. Effet marqué de l'andain en bordure du chemin sur la croissance des premières rangées d'arbres.

Partenaires :

Corporation Agro-forestière Transcontinental inc., Direction des forêts du Bas-Saint-Laurent (MRNF, Volet 1)

Jour 2 – 18 septembre

Arrêt 2C

Collection de descendances, hybridations 1992-1995 – Fiche technique

Descendances biparentales variées et produites pour des régions des domaines 2, 3 et 4 (Lac-Saint-Jean, Estrie, Beauce, Appalaches, etc.). Ces collections, plantées à Packington, sont aussi établies à Jetté et Tessier, deux stations plus froides, pour la sélection d'arbres supérieurs.

Dispositif	**PAC33199**
Région écologique	4fM
UPR	63, Lac Témiscouata
Coordonnées	Latitude : 47° 25' 21'' N Longitude : 68° 53' 47'' O
Altitude	320 m
Tenure	Forêt publique
État du terrain	Coupe totale d'un peuplement mixte vers 1994.
Sol	Loam limoneux à loam limoneux sableux
Préparation de terrain	Hersage forestier avec la herse crabe : 2 passages croisés à la fin octobre 1998.
Matériel	Plants de 1 an (75 à 100 cm) issus de boutures récoltées sur des plants de 5 ou 6 ans.
Population	78 descendances biparentales des programmes d'hybridation 1992 (8), 1993 (26), 1994 (36) et 1995 (8); et 12 descendances uniparentales (1992 et 1993)
Mise en terre	Début mai 1999
Nombre de descendances	90
Espacement	1,5 m × 3 m
Nombre de blocs ou répétitions	Variable 1-36 répétitions par descendance. Blocs incomplets.
Nbre d'arbres par parcelle	10
Nbre total d'arbres - dispositif	6 200 arbres dans le test et 960 dans les surplus (PAC35299)
Superficie du test	2,79 ha
Entretien	Dégagement de plantation en juillet 2000 et juillet 2003.
Mesurages	1999 (1 an) et 2003 (5 ans)
Taux de survie	84% en 2003 (5 ans)
Croissance (5 ans)	Hauteur et DHP moyen : 307 cm et 19 mm
Sélection d'arbres	Août 2006 (8 ans), 196 clones dans 56 descendances
Récolte de boutures	Novembre 2006 (1 176 boutures pour établir en QPM St-Modeste)

Observations générales :

Bon taux de survie de populations plus méridionales. Clones mieux adaptés aux conditions du domaine 4. Sélection plus sévère à Jetté et Tessier (plus froid).

Partenaires :

Corporation Agro-forestière Transcontinental inc., Direction des forêts du Bas-Saint-Laurent (MRNF, Volet 1)

Hybridation 1992-95 – Sous-population de cinq hybrides − PAC33199
Nombre de descendances par type d'hybride, dans lesquelles 136 arbres ont été sélectionnés en 2006.

Nombre de descendances et nombre d'arbres sélectionnés en 2006 pour 5 hybrides différents

Type d'hybrides	Nbre de desc.	Arbres sélect.
M × T	**9**	**56**
M × N	**14**	**48**
N × M	**1**	**4**
M × TD	**5**	**18**
(DN × B) × M	**4**	**10**
Total	33	136

Hauteur et diamètre moyens des arbres sélectionnés pour une seule descendance de 5 hybrides différents

Type d'hybrides	Desc. no	Arbres sélect.	Ht moy.* (m)	DHP moy.* (mm)
M × T	14265	**17**	10,5	93
M × N	14283	**6**	10,0	93
N × M	13934	**4**	88,9	84
M × TD	13885	**4**	10,1	89
(DN × B) × M	13670	**7**	8,9	81

* : en 2006 (8 ans)

Jour 2 – 18 septembre

Arrêt 2D

Collection de descendances de *Populus nigra* – Fiche technique

Descendances uniparentales de *Populus nigra* introduites à Packington, Jetté et Tessier à des fins de sélection. Les arbres les mieux adaptés et les plus vigoureux à Packington serviront de géniteurs pour de futurs programmes d'hybridation. Collection originale de provenances de Belgique, Pays-Bas, Hongrie, Yougoslavie et Bulgarie plantée au Québec.

Dispositif	**PAC32099**
Région écologique	4fM
UPR	63, Lac Témiscouata
Coordonnées	Latitude : 47° 25' 21'' N Longitude : 68° 53' 47'' O
Altitude	320 m
Tenure	Forêt publique
État du terrain	Coupe totale d'un peuplement mixte vers 1994
Sol	Loam limoneux à loam limoneux sableux
Préparation de terrain	Hersage forestier avec la herse crabe : 2 passages croisés à la fin octobre 1998.
Matériel	Plants de 2 ans (1-1) de 1,0 à 1,6 m; semis de 1997 repiqués à St-Modeste en 1998
Population	Descendances uniparentales de *P. nigra* récoltées dans les collections de Sainte-Brigitte et de Villeroy (1996)
Mise en terre	Début mai 1999
Nombre de descendances	36
Espacement	1,5 m × 3 m
Nombre de blocs ou répétitions	4
Nbre d'arbres par parcelle	5
Nbre total d'arbres - dispositif	700
Superficie du test	0,32 ha
Entretiens	Dégagement de plantation en juillet 2000 et juillet 2003
Mesurages	1999 (1 an) et 2003 (5 ans)
Taux de survie	80 % en 2003 (5 ans)
Croissance (5 ans)	Hauteur et DHP moyens : 303 cm et 18 mm

Observations générales :

Bon taux de survie et bonne croissance par rapport à Jetté et Tessier (plus froid). Sélection future de sujets vigoureux et bien adaptés d'une espèce introduite moins rustique.

Partenaires :

Corporation Agro-forestière Transcontinental inc., Direction des forêts du Bas-Saint-Laurent (MRNF, Volet 1)

Jour 2 – 18 septembre

Arrêt 2E

Collection de descendances de *Populus trichocarpa* – Fiche technique

Descendances uniparentales de *Populus trichocarpa* introduites à Packington, Jetté et Tessier à des fins de sélection. Les arbres les mieux adaptés et les plus vigoureux à Packington serviront de géniteurs pour de futurs programmes d'hybridation. Collection originale de provenances de l'IUFRO (Oregon, Washington, Alaska et Colombie-Britannique) établie au Québec.

Dispositif	**PAC32699**
Région écologique	4fM
UPR	63, Lac Témiscouata
Coordonnées	Latitude : 47° 25' 21'' N Longitude : 68° 53' 47'' O
Altitude	320 m
Tenure	Forêt publique
État du terrain	Coupe totale d'un peuplement mixte vers 1994
Sol	Loam limoneux à loam limoneux sableux
Préparation de terrain	Hersage forestier avec la herse crabe : 2 passages croisés à la fin octobre 1998
Matériel	Plants de 2 ans (1-1) de 40 à 100 cm; semis repiqués à St-Modeste en 1998
Population	Descendances uniparentales de *P. trichocarpa* récoltées en juin 1997 dans les collections de Rigaud et de Villeroy
Mise en terre	Début mai 1999
Nombre de descendances	20
Espacement	1,5 m × 3 m
Nombre de blocs ou répétitions	1 à 7
Nbre d'arbres par parcelle	10
Nbre total d'arbres - dispositif	770
Superficie du test	0,35 ha
Entretiens	Dégagement de plantation en juillet 2000 et juillet 2003
Mesurages	1999 (1 an) et 2003 (5 ans)
Taux de survie	81 % en 2003 (5 ans)
Croissance (5 ans)	Hauteur et DHP moyens : 270 cm et 17 mm

Observations générales :

Bon taux de survie et bonne croissance par rapport à Jetté et Tessier (plus froid). Sélection future de sujets vigoureux et bien adaptés d'une espèce introduite moins rustique. Secteur en pente moins riche que le plateau adjacent en haut de pente.

Partenaires :

Corporation Agro-forestière Transcontinental inc., Direction des forêts du Bas-Saint-Laurent (MRNF, Volet 1)

Notes

Jour 2 – 18 septembre
Arrêts 3 et 4, Saint-Eusèbe

Tout comme la municipalité de Packington, la municipalité de Saint-Eusèbe (numéro 4 sur la carte) fait également partie de la municipalité régionale de comté du Témiscouata et de la région administrative du Bas-Saint-Laurent (voir les caractéristiques forestières de cette région administrative : Jour 1, Arrêt 1, voir page 19).

La municipalité de Saint-Eusèbe fut érigée canoniquement en 1906. Le nom de la municipalité a été donné en l'honneur de Monsieur Eusèbe Sénéchal, en reconnaissance de sa bonté d'avoir logé le prêtre de la paroisse en ce temps. Le tourisme qui s'aventurera hors des routes principales aura le loisir de découvrir les panoramas exceptionnels qu'offrent les montagnes aux flans escarpés qui traversent Saint-Eusèbe, surnommée pour cette raison le « Joyaux des Appalaches ».

La forêt très présente sur le territoire a contribué à la naissance de Saint-Eusèbe. La Rivière Cabano et le Ruisseau Baker, mieux connu sous le nom du ruisseau du rang six, offrent des eaux poissonneuses qui font la joie des pêcheurs. Le chasseur trouve aussi du petit gibier, du chevreuil et de l'orignal.

L'économie de la municipalité repose sur divers secteurs : la forêt, l'agriculture, le commerce. Plusieurs usines de cèdre se sont établies à Saint-Eusèbe au cours des années. On y trouve aussi une entreprise de moulures décoratives, un fabriquant de palettes de bois et une scierie mobile.

Aujourd'hui Saint-Eusèbe compte quelques fermes laitières importantes, contrairement aux années antérieures où les fermes étaient plus nombreuses mais plus petites.

Les érablières prennent de plus en plus d'importance au point de vue économique.

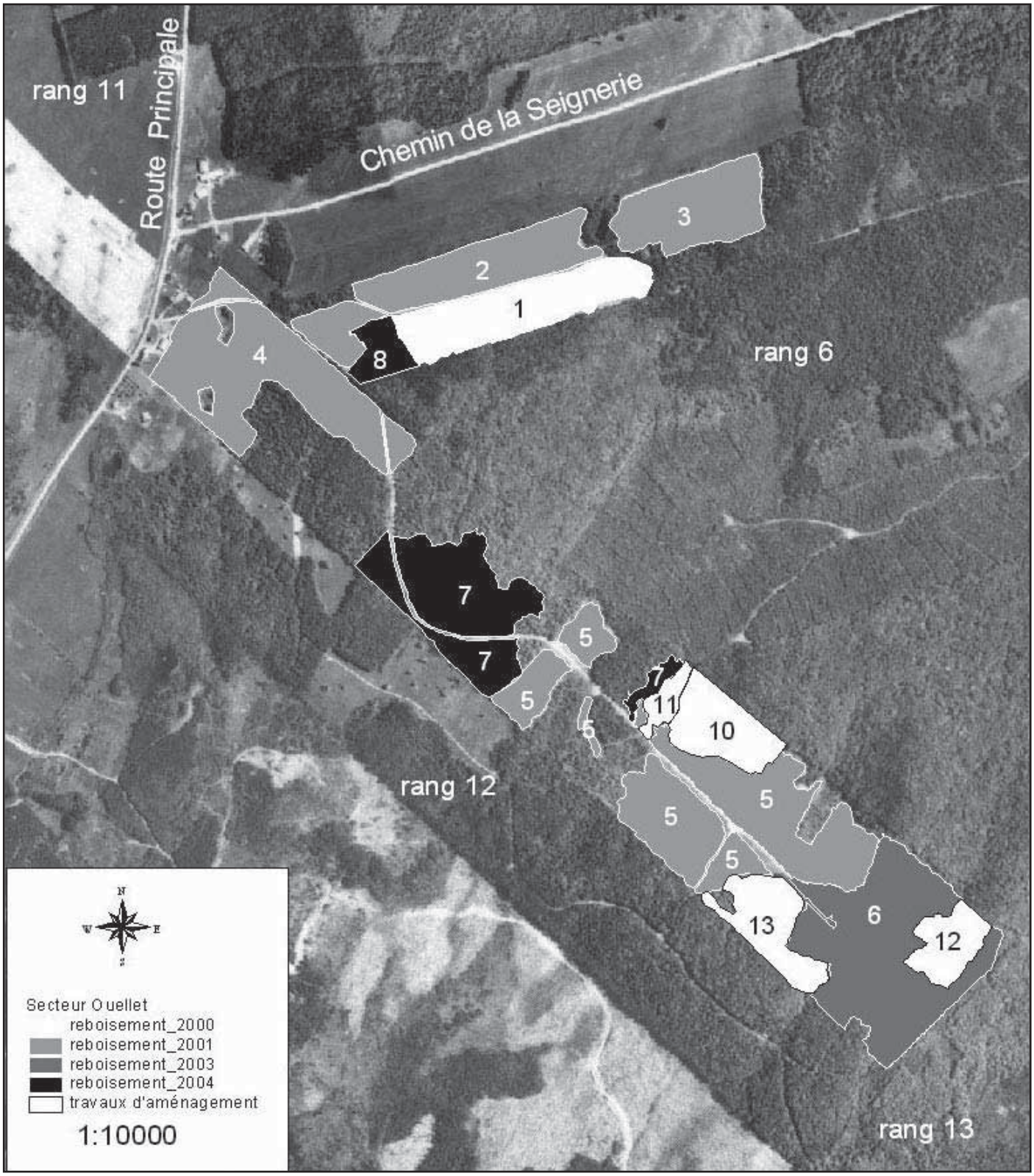
Sources d'informations :

http://www.mrctemiscouata.qc.ca/Eusebe.html

Ministère des Ressources Naturelles, 2002. *Rapport sur l'état des forêts québécoises*, 1995-1999. 272 p.

Notes

Jour 2 – 18 septembre
Arrêt 3



Plantation de Peupliers Hybrides NORAMPAC – Secteur Ouellet.

Jour 2 – 18 septembre

Arrêt 3, Norampac – Cabano, Secteur Ouellet – Parcelle 1

La parcelle 1 du secteur Ouellet constitue une plantation opérationnelle de peuplier hybride mise en terre mécaniquement sur terrain agricole au printemps 2000.

Tableau 1. Site

	Secteur Ouellet	Parcelle 1
Localisation	Saint-Eusèbe	
Superficie (ha)	84,7	4,7
Plantation (ha)	51,6	
Agricole (ha)	23,0	4,7
Forestier (ha)	28,6	-
Nombre de plants	43 786	5 222

Tableau 2. Données de plantation

Préparation de terrain -Herbicide Vision et labourage -Hersage agricole	 1999 2000
Mise en terre mécanique	2000
Espacement	3 m x 3 m
Clones utilisés 3374 (B × M) 3375 (B × M) 505227 (M × DT) 505273 (M × DT)	4
Nombre de plants en récipients (Polymoss 700 et 1000 cm^3)	**5 222**

Tableau 3. Programme d'entretien

Année	2000			2001			2002			2003			2004			2007		
Saison	P	E	A	P	E	A	P	E	A	P	E	A	P	E	A	P	E	A
2 désherbages à l'aide d'une herse à dents recourbées		X																
Taille des arbres avec bris dû à la neige				X														
Élagage				X									X			X		
2 désherbages à l'aide d'une herse à dents déchaumeuses					X			X										
Taille de formation													X					

Jour 2 – 18 septembre

Arrêt 3, Norampac – Cabano, Secteur Ouellet – Parcelle 5

La parcelle 5 du secteur Ouellet correspond à une plantation opérationnelle de peuplier hybride mise en terre manuellement sur terrain forestier au printemps 2001. La parcelle fait également l'objet d'un essai de fertilisation depuis 2004.

Tableau 1. Site

	Secteur Ouellet	Parcelle 5
Localisation	Saint-Eusèbe	
Superficie (ha)	84,7	11,6
Plantation (ha)	51,6	
Agricole (ha)	23,0	-
Forestier (ha)	28,6	11,6
Nombre de plants	43 786	13 176

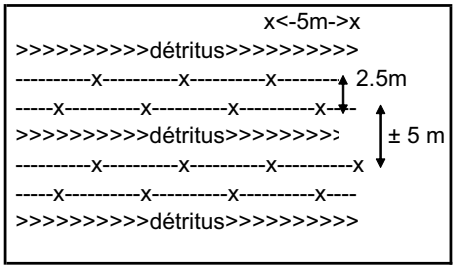


Figure 1. Schéma de la plantation

Tableau 2. Données de plantation

Préparation de terrain -Coupe de récupération -Essouchement -Construction de chemin	2000 2001
Mise en terre manuelle	2001
Regarni des aires d'empilement	2005
Espacement	2,5 m x 5 m
Clones utilisés	5
3374 (B × M)	
3375 (B × M)	
505227 (M × DT)	
505273 (M × DT)	
Regarni 750316 (M × T)	
Nombre de plants racines nues	**13 176**

Notes sur l'essouchement : Réalisé à l'aide d'une pelle en « V » qui a décapé le sol de 10 à 30 cm de profondeur sur toute la surface. Sur une largeur de 2,7 m le sol a ensuite été déblayé et travaillé à l'aide d'un bulldozer D-4 muni de deux dents sous-soleuses espacées de 2 m et d'une longueur de 40 cm afin de faciliter la mise en terre des plants à une profondeur de ± 25 cm. Les bandes de détritus ont une largeur de ± 2,3 m (voir Figure 1).

Tableau 3. Programme d'entretien et de recherche (essai fertilisation)

Année	2003			2004			2005			2006		
Saison	P	E	A	P	E	A	P	E	A	P	E	A
Dégagement manuel par puits de lumière sur 10,9 ha (1 m de rayon autour des PEH) et, à l'extérieur du mètre, coupe des arbres pouvant nuire aux PEH		X										
Dégagement manuel sur 0,7 ha (50% en couronne, 50% total)								X				
Établissement de 2 placettes de fertilisation				X								
Établissement de 2 placettes témoins							X					
Regarni des aires d'empilement							X					
Taille et élagage des arbres										X		
Mesurage placettes de fertilisation seulement							X		X			
Mesurage 4 placettes												X

Jour 2 – 18 septembre

Arrêt 3, Norampac – Cabano, Secteur Ouellet – Parcelle 7

La parcelle 7 du secteur Ouellet constitue une plantation opérationnelle de peuplier hybride mise en terre manuellement sur terrain forestier au printemps 2004. La parcelle fait également l'objet d'un essai de fertilisation depuis son établissement.

Tableau 1. Site

	Secteur Ouellet	Parcelle 7
Localisation	Saint-Eusèbe	
Superficie (ha)	84,7	6,8
Plantation (ha)	51,6	
Agricole (ha)	23,0	-
Forestier (ha)	28,6	6,8
Nombre de plants	43 786	4 016

Tableau 2. Données de plantation

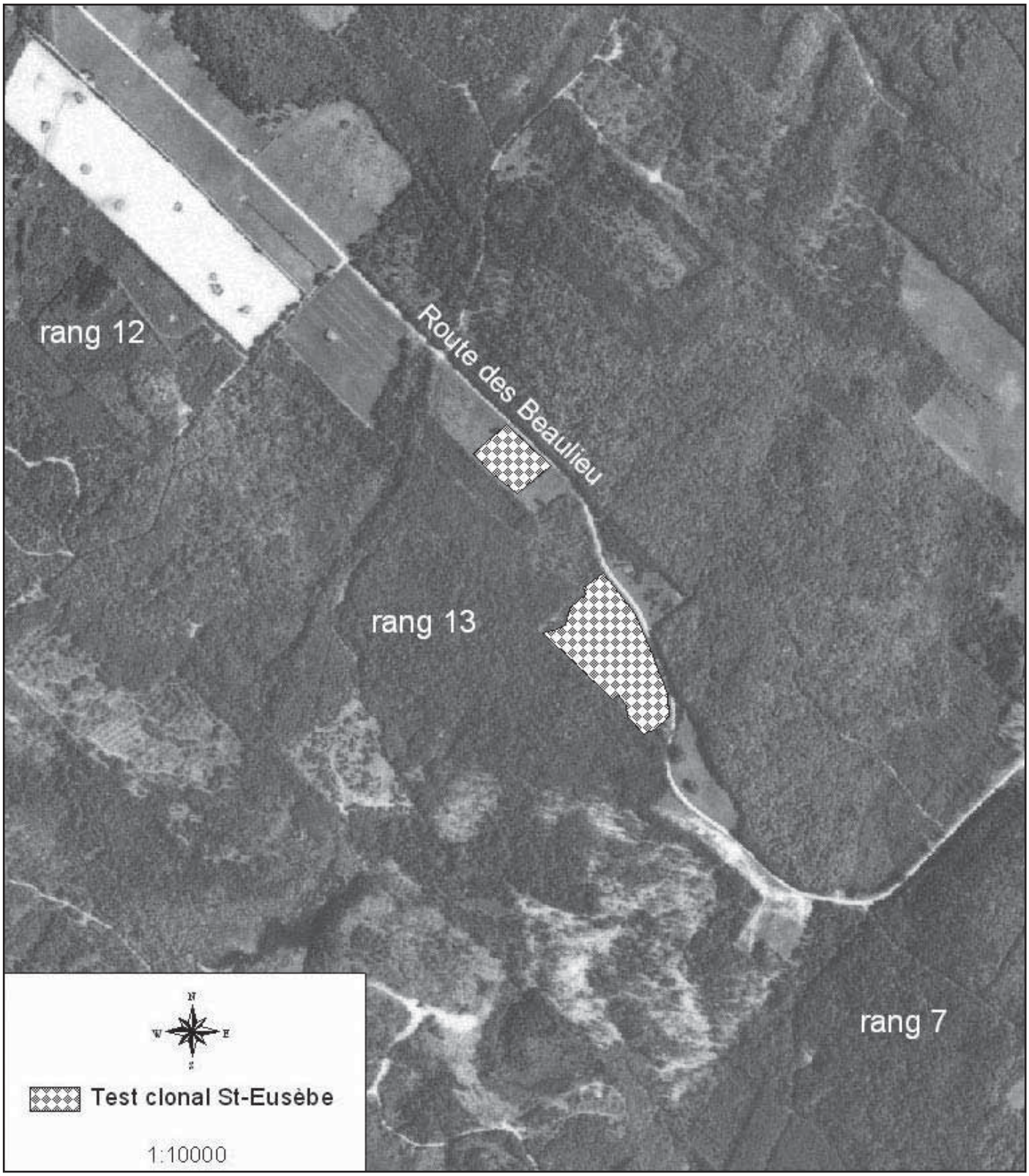
Préparation de terrain -Coupe de récupération -Préparation mécanique (pelle en V)	2003
Mise en terre manuelle	2004
Regarni	2005
Espacement	3 à 3,5 m x ± 5 m
Clones utilisés	4
505508 (M × DT)	
750301 (M × T)	
915318 (M × B)	
Regarni 750316 (M × T)	*250 racines nues*
Nombre de plançons	**4 016**

Tableau 3. Programme d'entretien et de recherche (essai fertilisation)

Année	2004			2005			2006			2007		
Saison	P	E	A	P	E	A	P	E	A	P	E	A
Dégagement manuel par bandes de 2 m (1 m de chaque côté des arbres) et parcelle témoin dégagée à 100%											X	
Établissement de placettes de fertilisation (10 au total)	X			X								
Établissement de placettes témoins (4)				X								
Établissement d'un dispositif de démonstration[1]				X								
Mesurage des placettes essai de fertilisation				X		X			X			

[1]Fertilisation des arbres d'une ligne sur deux des clones 750301 (14 lignes) et 915318 (6 lignes) à l'aide de 400 g/arbre de 18-46-0 sur une surface de 50 cm autour des tiges.

Arrêt 4, Test clonal de Saint-Eusèbe (12 ans) – Fiche technique



Test clonal de St-Eusèbe.

Arrêt 4, Test clonal de Saint-Eusèbe (12 ans) – Fiche technique

Test clonal de la DRF établi en 1996 avec des boutures sous paillis de plastique représentant surtout les clones de l'hybridation 1985-86, dont les principaux clones recommandés.

Dispositif	**CAB21196**
Région écologique	4fT
UPR	63
Coordonnées	Latitude : 47° 31' 45'' N Longitude : 68° 53' 45'' O
Altitude	290 m
Tenure	Propriétaire privé, M. Roger Roy, route des Beaux-Lieux
État du terrain	Vieille friche
Sol	Loam limoneux à sableux
Préparation de terrain	Labour / hersage au printemps
Matériel	Boutures de 30 cm sous paillis de plastique
Mise en terre	7 juin 1996
Nombre de clones	253 (hybridation 1985-1986 et autres clones)
Espacement	2 m × 3 m
Nombre de blocs ou répétitions	11
Nbre d'arbres par parcelle	2
Nbre total d'arbres - dispo	5 584 arbres, 2 265 arbres en 2005 après éclaircie
Nbre total d'arbres - bordure	1 404
Superficie du test	3,35 ha
Entretien	3 entretiens au rotoculteur – 1996, et herbicide en 1997 et 1998
Élagage	2001, 2003 (2,5 à 4,0 m) et 2006 jusqu'à 6 m
Éclaircie	2004
Mesurages	1997, 2000 (5 ans), 2003 (8 ans), 2005 (10 ans)
Croissance (10 ans)	Hauteur moyenne du test : 12, 7 m Diamètre moyen : 13,6 cm

Partenaires :

Corporation Agro-forestière Transcontinental inc., Roger Roy, et la Direction des forêts du Bas-Saint-Laurent (MRNF, Volet 1)

CAB21196 − Données dendrométriques moyennes 2005 (10 ans)

No de clone	Rg clone	Hybride	Ht moy (m)	DHP moy (mm)	Rectitude	Gourmands
750301	1	M × T	16,3	192	*	**
505372	3	M × (DT)	15,9	167	**	*
3442	5	D × M	15,5	177	***	
750316	8	M × T	15,3	162	**	**
915318	11	M × B	15,1	170	***	*
915311	18	M × B	14,5	164	***	
915308	22	M × B	14,5	165	***	*
915314	28	M × B	14,3	149	***	*
915303	31	M × B	14,2	154	**	
915320	40	M × B	14,0	163	***	
505299	44	M × (DT)	13,9	154	***	*
3729 (NM6)	49	N × M	13,8	160	**	*
505508	59	M × (DT)	13,7	175	****	*
915313	60	M × B	13,7	142	***	*
915302	65	M × B	13,5	137	***	
505227	78	M × (DT)	13,2	149	**	*

Rectitude, * à **** : degrés croissants de rectitude de l'arbre, de flexueux à droit
Gourmands, * à *** : nombres croissants de gourmands après élagage

CAB21196 − Données dendrométriques d'un arbre par clone en 2005 (10 ans) et 2007 (12 ans)

No de clone	Hybride	Ht (m) 2005	DHP (mm) 2005	Ht (m) 2007	DHP (mm) 2007	Gains	
						Ht (m)	DHP (mm)
750301	M × T	17,8	248	21,4	280	3,6	32
3729 (NM6)	N × M	15,6	212	18,6	241	3,0	29
3442	D × M	14,2	188	18,5	202	4,3	14
915318	M × B	14,7	193	18,4	210	3,7	17
505299	M × (DT)	14,5	165	18,3	208	3,8	43
505508	M × (DT)	14,7	205	18,3	241	3,6	36
750316	M × T	15,4	178	18,2	208	2,8	30
505372	M × (DT)	15,8	177	17,8	206	2,0	29
915308	M × B	14,1	164	17,6	220	3,5	56
915320	M × B	13,4	156	17,0	195	3,6	39
915313	M × B	14,0	162	16,8	188	2,8	26
915303	M × B	15,1	174	16,7	203	1,6	29
3375	B × M	14,3	138	16,7	158	2,4	20
915311	M × B	15,5	159	16,5	185	1,0	26
915508	DN × M	13,5	156	16,1	183	2,6	27
3374	B × M	13,3	153	16,0	166	2,7	13
915314	M × B	14,2	157	15,8	165	1,6	8
915302	M × B	14,8	167	15,7	190	0,9	23
505227	M × (DT)	12,9	145	15,7	170	2,8	25

Photos 1 et 2. Test clonal de Saint-Eusèbe, 12 ans. (Photos Alain Fauchon)

Jour 5 – 21 septembre

Arrêts 1, 2, 3, 4, Duchesnay (Centre d'expérimentation et de greffage de Duchesnay) Portrait de la région administrative de la Capitale Nationale

La station touristique de Duchesnay (numéro 1 sur la carte) est située en bordure du Lac Saint-Joseph à 30 minutes au nord-ouest de la ville de Québec (numéro 2 sur la carte). Son territoire forestier couvre une étendue de 89 km^2, constituée essentiellement de peuplements d'érables. La station fait partie de la région administrative de la Capitale-Nationale. La superficie de cette région administrative totalise 19 601 km^2. Les terrains forestiers qui s'y trouvent, couvrent une superficie de 17 129 km^2 dont 70 p. 100 sont du domaine public et 30 p. 100 du domaine privé. Les terrains forestiers productifs accessibles des forêts publiques totalisent 10 631 km^2 et contiennent un volume marchand brut de 80 Mm^3. L'eau et les terrains non forestiers constituent, respectivement, 5 p. 100 et 8 p. 100 de ce territoire. La superficie des aires protégées, soit les parcs et les réserves écologiques, totalise 1 237 km^2.

Les forêts publiques de la Capitale-Nationale renferment 66 p. 100 du volume marchand brut disponible dans la région. Le couvert de type résineux y est dominant. Le volume de bois moyen, toutes essences confondues, est de 75 m^3/ha. Selon le type de couvert, la superficie des terrains forestiers productifs accessibles des forêts publiques se répartit ainsi : feuillu 17 p. 100, mixte 29 p. 100, résineux 43 p. 100 et sans couvert 10 p. 100. Par rapport au volume, toujours selon le type de couvert, cette répartition s'établit comme suit : feuillu 23 p. 100, mixte 33 p. 100 et résineux 44 p. 100. La plupart des peuplements sont relativement jeunes, car ceux de moins de 60 ans occupent 69 p. 100 de la superficie. Le volume marchand brut est constitué de 64 p. 100 de résineux et de 36 p. 100 de feuillus dont 5 p. 100 de peupliers. Les résineux appartiennent surtout au groupe « sapin, épinette, pin gris et mélèze ». Le sapin et l'épinette y sont nettement dominants.

Source d'informations :

Ministère des Ressources Naturelles, 2002. *Rapport sur l'état des forêts québécoises*, 1995-1999. 272p.

Région administrative de la Capitale Nationale.
Jour 5 – 21 septembre.

Duchesnay (n° 1 sur la carte) et Québec (n° 2)

Notes

Jour 5 – 21 septembre

Arrêts 1-4, Duchesnay

Programmes d'amélioration génétique de l'épinette noire et du pin gris au Québec

Par Mireille Desponts

L'épinette noire (Picea mariana (Mill.) BSP) et le pin gris (Pinus banksiana Lamb.) constituent la majeure partie de la forêt boréale du Québec. Ce sont les essences les plus exploitées actuellement dans le nord du territoire et plus des trois-quarts des plants de reboisement, soit 120 millions de plants en 2006, sont de l'une ou l'autre de ces espèces. Compte tenu de leur importance économique, des efforts considérables ont été consentis depuis 35 ans dans des programmes d'amélioration génétique, dans le but d'augmenter le rendement des plantations dans l'ensemble du territoire.

De 1972 à 1984, plusieurs tests comparatifs de provenances (lots de semences d'un secteur donné) ont été établis dans 17 arboretums répartis dans tous les domaines bioclimatiques de la forêt commerciale du Québec, afin d'étudier les caractéristiques génécologiques des espèces et obtenir des informations quantitatives sur la variabilité phénotypique en fonction de diverses conditions pédoclimatiques. Les résultats ont été mis à profit, notamment, pour délimiter les zones d'amélioration génétique constituant la base territoriale du développement de variétés adaptées aux différents domaines bioclimatiques du Québec. On compte cinq zones d'amélioration pour chacune des espèces. Au cours des années 1980-90, des réseaux de tests de descendances uniparentales d'arbres-plus sélectionnés en forêt, et de vergers à graines ont été implantés dans l'ensemble du territoire (Figures 1 et 2). Ces derniers sont pour la plupart éclaircis actuellement, c'est-à-dire que les familles les moins performantes, dans une proportion de 30 à 50 %, ont été éliminées des vergers qui produisent maintenant des arbres génétiquement améliorés de première génération. Ces vergers satisfont nos besoins en plants de reboisement dans une proportion de 80 à 85 %.

Depuis 1996, nous avons entrepris les activités de la 2e génération d'amélioration de ces deux espèces, en sélectionnant des arbres supérieurs (comme parents de la 2e génération) parmi les tests de descendances sur tout le territoire des zones d'amélioration les plus importantes de ces deux espèces (deux zones pour les gris et trois zones pour l'épinette noire). L'intensité de sélection est grande puisque nous avons retenu 300 arbres par zone d'amélioration parmi des populations variant de 44 000 à 127 000 individus, représentant plus de 1000 demi-fratries. Ces arbres ont été reproduits par bouturage (épinette noire) ou greffage (pin gris) pour constituer de nouveaux vergers à graines clonaux et des parcs à clones au Centre d'expérimentation et de greffage de Duchesnay. Ces derniers serviront à la réalisation de croisements dirigés. Nous avons adopté la stratégie d'amélioration basée sur un noyau d'arbres très performants (nucleus breeding). Des croisements seront réalisés de manière intensive parmi les 100 meilleurs individus constituant la population d'amélioration à proprement parlé, alors qu'un nombre plus restreint de croisements seront réalisés avec les 200 arbres de la population de support. Ainsi, cinq à six croisements biparentaux seront réalisés avec les meilleurs individus de la population d'amélioration, alors qu'un maximum de deux croisements biparentaux le seront avec les arbres de la population de support. Nous visons à produire de 200 à 300 descendances biparentales par zone d'amélioration, qui seront ensuite évaluées dans deux ou trois plantations expérimentales en forêt, dans leur territoire d'origine. Un polymix sera aussi utilisé sur l'ensemble des clones afin d'évaluer leur aptitude générale à la combinaison dans trois à cinq plantations expérimentales dans chaque zone d'amélioration. Le gain génétique en rendement estimé pour cette nouvelle génération est de 13 à 15 m^3 ha^{-1} à 35 ans pour l'épinette noire et de 9 à 14 m^3 ha^{-1} à 40 ans pour le pin gris.

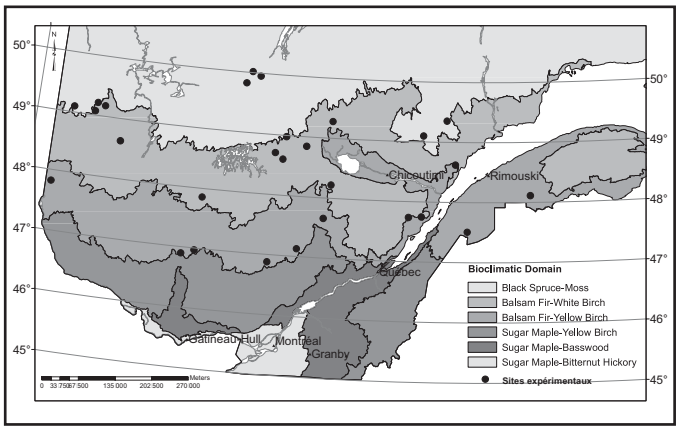


Figure 1. Localisation des sites d'expérimentation du programme d'amélioration génétique du pin gris (carte : Olivier Noël).

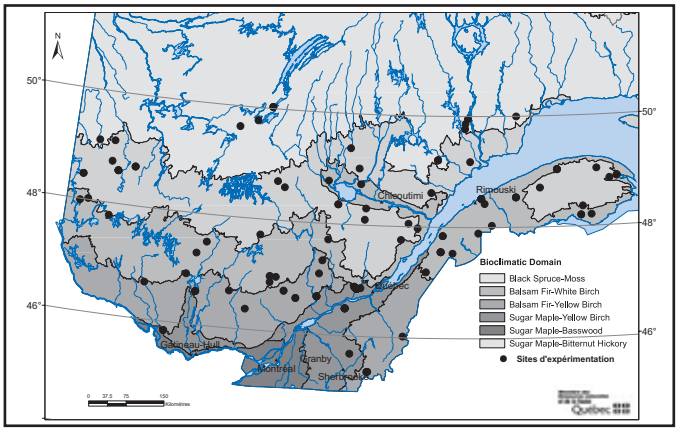


Figure 2. Localisation des sites d'expérimentation du programme d'amélioration génétique de l'épinette noire (carte Gaétan Numainville).

Photo 1. Croisements dirigés entre arbres sélectionnés dans le parc à clones d'épinettes noires de Duchesnay (photo Mireille Desponts).

Photo 2. Parc à clones de pins gris de Duchesnay, sélectionnés pour la deuxième génération (photo Fernand Gosselin).

Jour 5 – 21 septembre

Arrêts 1-4, Duchesnay
L'épinette de Norvège au Québec

Par Marie-Josée Mottet

Au Québec, les premières plantations forestières d'épinettes de Norvège (*Picea abies* (L.) Karst.) ont été établies au début du XX^{e} siècle, soit vers 1915 dans la région du Saint-Maurice. De 1964 à aujourd'hui, près de 200 millions de plants ont été mis en terre et un maximum annuel de plus de 18 millions de plants a été atteint en 1988. L'espèce a connu cette popularité compte tenu de sa forte production en plantation qui dépasse généralement les performances des épinettes indigènes. Sur les meilleures stations du Québec méridional, son accroissement annuel moyen peut atteindre près de 10 m^3 ha^{-1} an^{-1} à 35 ans. Son haut rendement permet lors des éclaircies d'obtenir des récoltes intermédiaires significatives.

Charançon du pin blanc

L'espèce est très susceptible au charançon du pin blanc (*Pissodes strobi* Peck) qui lui occasionne certains retards de croissance et des malformations. Cette problématique entraîna une diminution du niveau de reboisement au moyen de cette espèce dans les années '90. Le reboisement en épinette de Norvège oscille présentement entre 2 et 3 millions par année, et ce principalement dans les régions du Bas Saint-Laurent et de la Gaspésie. Récemment, les résultats d'une étude effectuée en collaboration avec le Service canadien des forêts ont démontré qu'à moyen et long terme, le rendement en sciages de l'épinette de Norvège en plantation et les caractéristiques de son bois peuvent être très avantageux, et cela, malgré la présence de dégâts apparents de charançon du pin blanc. De plus, en comparant deux plantations similaires, la productivité en sciages de l'épinette de Norvège et la qualité de ceux-ci s'avèrent supérieures à celles de l'épinette blanche non affectée par l'insecte.

D'autre part, des travaux entrepris ces dernières années ont permis de sélectionner des arbres démontrant une meilleure résistance au charançon. La résistance de ces clones devra être validée par des tests à plus long terme. Présentement, les semences issues de croisements entre certains de ces individus servent à approvisionner le Centre de bouturage de Saint-Modeste où 50 000 plants sont produits annuellement. De plus, les variations observées entre les familles dans les tests plus récents ouvrent des opportunités pour le développement à plus long terme de familles présentant un bon niveau de résistance ou de tolérance au charançon du pin blanc.

Travaux d'amélioration génétique

Grâce aux résultats des premiers tests de provenances établis en 1969, les meilleures sources pour le reboisement ont été identifiées et les arbres-plus ont été sélectionnés pour la réalisation des vergers à graines de première génération. On estime que les vergers à eux seuls peuvent offrir à maturité une capacité annuelle de production de 5,7 M de plants livrables. Pour chacune des trois zones d'amélioration, une douzaine de provenances supérieures ont été recommandées. L'information tirée des tests a permis de formuler des recommandations concernant les règles de déplacement des semences.

Par la suite, les résultats récents des tests de descendances établis dans les années '90 dans chaque zone ont permis de réviser les recommandations des meilleures sources de semences. Actuellement, les semences sont récoltées sur les arbres appartenant aux meilleures provenances dans les tests de provenances situées à Lac Saint-Ignace et Valcartier, dans les plantations commerciales reconnues pour leur supériorité génétique, dans la banque d'arbres-plus établis en parc d'hybridation ainsi que dans les vergers à graines en place. Parmi les meilleures sources, nous retrouvons des provenances de Russie, Latvie et Pologne ainsi que certaines plantations commerciales comme par exemple Proulx de Grandes Piles, Proulx « Semis + » de Duchesnay, Gould en Estrie et Hudson's Place de Petawawa.

En 2006, la sélection et le greffage de quelque 150 arbres-plus ont été complétés afin d'amorcer la préparation d'une nouvelle population d'amélioration pour la zone du Bas-Saint-Laurent – Gaspésie. Cette population constitue une source unique conjuguant des gains de croissance en hauteur et de tolérance au charançon du pin blanc. De plus, le critère de la densité du bois est actuellement à l'étude et sera considéré lors d'une sélection plus raffinée. Une partie de ces arbres pourra être utilisée pour l'établissement d'un nouveau verger dans cette zone. Le gain génétique potentiel en croissance attendu de ce verger, constitué de 50 clones, est estimé à environ 13 % par rapport à la provenance Proulx (M.P.) de Grandes Piles.

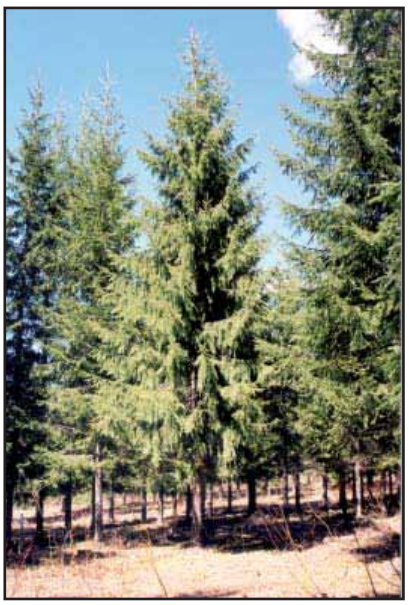


Photo 1. Test de provenances à l'arboretum de Lac Saint-Ignace, Gaspésie (Photo Marie-Josée Mottet).

Photo 2. Test de descendances à Biencourt,
Bas Saint-Laurent (Photo Jean-Sébastien Joannette).

Photo 3. Plantation Proulx à Grandes-Piles
(environ 80 ans) (Photo Johanne Claveau).

Sources d'informations :

Daoust, G., M.-J. Mottet. 2006. *Impact du charançon du pin blanc (*Pissodes strobi *Peck) dans les plantations d'épinettes de Norvège (*Picea abies *(L.) Karst.)* - Partie 1 : Productivité et qualité des sciages. For. Chron. 82(4) : 538-549.

Daoust, G., M.-J. Mottet. 2006. *Impact of the white pine weevil (*Pissodes strobi *Peck) on Norway spruce plantations (*Picea abies *[L.] Karst.).* Part 1 : Productivity and lumber quality. For. Chron. 82(5) : 745-756.

Mottet, M.-J., G. Daoust, S. Y. Zhang. 2006. *Impact du charançon du pin blanc (*Pissodes strobi *Peck) dans les plantations d'épinette de Norvège (*Picea abies *(L.) Karst.).* Partie 2 : Propriétés du bois des sciages. For. Chron. 82(5) : 712-722.

Mottet, M.-J., G. Daoust,S. Y. Zhang. 2006. *Impact of the white pine weevil (*Pissodes strobi [*Peck]) on Norway spruce (*Picea abies *[L.] Karst.) plantations.* Part 2: Lumber properties. For. Chron. 82(6) : 834-843.

Jour 5 – 21 septembre

Arrêts 1-4, Duchesnay
Programme d'amélioration génétique de l'épinette blanche au Québec

Par André Rainville

Les premiers efforts visant à acquérir des connaissances sur la génétique de l'épinette blanche (*Picea glauca* (Moench) Voss.) remontent à la fin des années 1950; le Service canadien des forêts (SCF) établissait alors une dizaine de tests dans plusieurs régions au Québec, comprenant chacun des provenances de l'Ontario, du Québec et des provinces maritimes. Ces tests furent complétés dans les années 1970 et 1980 par l'ajout de huit nouveaux tests comprenant plusieurs centaines de familles, principalement d'origine québécoise. Les informations obtenues de ces deux séries de tests ont permis, entre autres, d'identifier des provenances supérieures, soit celles de la région des Grands-Lacs, qui affichaient un gain en volume de 19 à 53 % par rapport aux sources québécoises. Elles ont aussi mené à la délimitation de deux zones de transfert des sources de semences pour l'épinette blanche au Québec (Figure 1), ainsi qu'à l'acquisition de connaissances sur la densité du bois de plantations et sur son comportement au séchage (gauchissement, fléchissement, retrait), avec la collaboration de l'Université Laval et de Forintek Canada Corp. (Beaulieu *et al*. 2002; Beaulieu *et al.* 2006).

De son côté le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) lançait, au début des années 1980, un ambitieux programme de reboisement au Québec. Afin de produire les semences améliorées nécessaires à l'approvisionnement de ce programme, il mettait en place, entre 1983 et 1991, un réseau de 17 vergers à graines d'épinette blanche de première génération. Comme les travaux d'amélioration génétique effectués par le SCF n'étaient pas très avancés et les connaissances encore fragmentaires, les arbres devant servir à constituer ces vergers à graines étaient sélectionnés principalement sur une base régionale, en forêt naturelle. À la même époque, le MRNF travaillait à mettre au point une technique de reproduction végétative, le bouturage, et finançait le développement de l'embryogenèse somatique par une équipe de chercheurs de l'Université Laval.

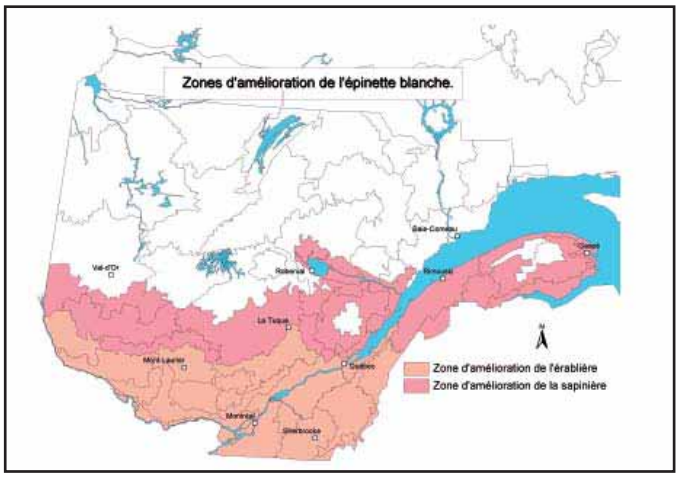


Figure 1. Zones d'amélioration de l'épinette blanche (carte Guildo Gagnon).

En 1996, la mission du SCF prit une orientation différente, étant dorénavant axée sur la recherche fondamentale en génétique de pointe et en génie génétique. Pour l'épinette blanche, cette réorientation signifiait que le MRNF devenait l'unique responsable du programme d'amélioration génétique au Québec. Il mit les bouchées double et établit, avec le matériel légué par le SCF, plusieurs plantations expérimentales issues de croisements dirigés entre arbres sélectionnés (AS), puis deux vergers à graines clonaux de deuxième génération. La DRF entreprit aussi de déterminer la valeur génétique des clones composant les vergers de première génération; sur une période de cinq ans, les clones de chaque verger étaient évalués dans trois tests de descendances, soit deux tests de terrain et **un test précoce, comme celui situé dans le bloc 12 du Centre d'expérimentation et de greffage de Duchesnay (CEGD)**. En 2002 et 2003, la DRF réalisa aussi plusieurs centaines de croisements dirigés d'une nouvelle population d'AS. Tous les arbres qui sont ainsi sélectionnés dans les dispositifs expérimentaux d'amélioration génétique localisés à la grandeur de la province sont reproduits par greffage et regroupés au CEGD pour poursuivre les travaux d'amélioration génétique. La population d'amélioration de 2e génération d'épinette blanche du Québec compte donc 240 AS. Dans les générations à venir, lorsqu'on réalisera les croisements dirigés afin de déterminer la valeur génétique de ces arbres, on utilisera un polymix (mélange équilibré de pollens) composé de 20 arbres dont la valeur en croisement est dite nulle, c'est-à-dire qu'il nous donnera une évaluation plus juste des arbres sélectionnés. **Ce pollen sera récolté dans le bloc 11 du CEGD.**

Comment se concrétisent justement tous ces efforts, aussi bien par rapport à la proportion de plants améliorés que du rendement des plantations? Tout d'abord, l'épinette blanche est la troisième espèce en importance

Photo 1. Verger à graines d'épinette blanche de deuxième génération, pépinière de Berthier (photo Régis April).

relativement à la quantité de plants mis en terre au Québec (Figure 2). Une forte proportion (87 %) de ces plants proviennent de sources améliorées, principalement des vergers à graines de première génération, mais la seconde génération de vergers, établie en 1999, a déjà commencé à produire des semences. Les rendements attendus des plantations réalisées avec des épinettes blanches améliorées sont présentés à la figure 3. À un niveau d'amélioration plus élevé, si l'on choisit de croiser entre eux les arbres sélectionnés plutôt que de les laisser se reproduire dans un verger à graines par la pollinisation libre, le rendement attendu des plantations issues de ce matériel est en moyenne de 5,6 m^3 ha^{-1} an^{-1} dans le domaine de la sapinière, soit de 25 % supérieur à celui des plantations établies à l'aide de semences de peuplements naturels, et de 6,9 m^3 ha^{-1} an^{-1} dans le domaine de l'érablière. À partir de 2007, la DRF s'engage résolument dans la foresterie multi-clonale. En effet, la volonté de capitaliser sur la différence de croissance qui existe entre les semences issues d'un même croisement dirigé a conduit à la plantation des premiers tests clonaux. Un grand nombre de clones seront ainsi évalués de manière continue, soit environ 200 clones par année.

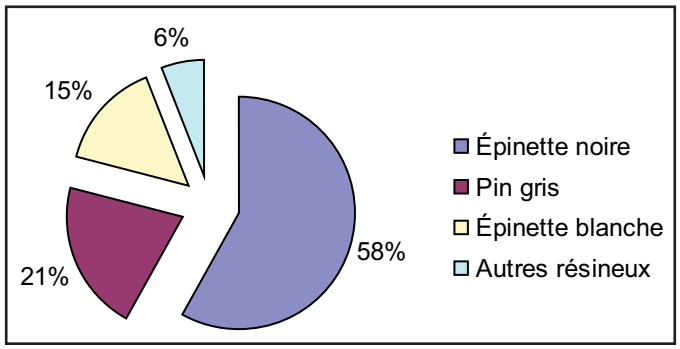


Figure 2. Production de plants en 2007 par espèce.

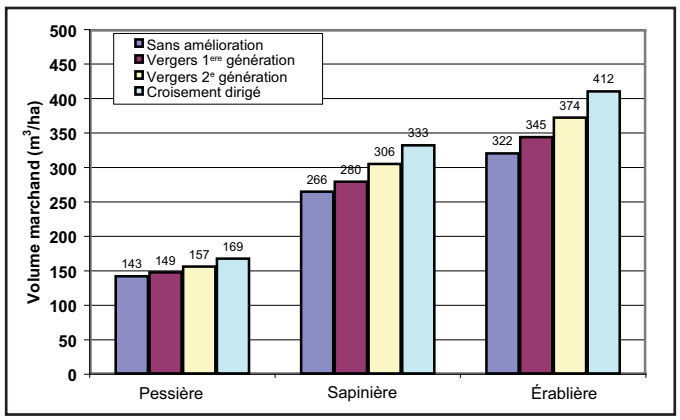


Figure 3. Volume marchand estimé à 60 ans d'âge total pour les plantations d'épinette blanche selon les domaines écologiques et le degré d'amélioration génétique (sans sélection des meilleures stations; rang centile 75).

Les programmes de génétique et d'amélioration de l'épinette blanche sont aujourd'hui à la base de nouveaux projets de collaboration. Par exemple, de nouveaux outils puissants sont actuellement en développement, entre autres ceux de la génomique, afin de permettre de sélectionner des arbres qui auront un meilleur rendement et qui produiront plus de bois de meilleure qualité, tout en diminuant le temps de sélection (outil d'aide à la sélection). Avec une sylviculture adéquate, le Québec est en mesure d'augmenter sa productivité forestière tout en posant les jalons qui permettront de hausser les superficies consacrées à la conservation des ressources génétiques.

Références :

Beaulieu, J., S. Y. Zhang, Q. Yu, A. Rainville. 2006. *Comparison between genetic and environmental influences on lumber bending properties in young white spruce.* Wood and Fibre Science, 38 (3) : 553-564.

Beaulieu, J., B. Girard, Y. Fortin. 2002. *Effect of drying treatments on warping of 36-year-old white spruce seed sources tested in a provenance trial.* Ann. For. Sci. 59 : 503-509.

Jour 5 – 21 septembre

Arrêts 1-4, Duchesnay

Aménagement des vergers à graines de 2e génération et intégration de l'embryogenèse somatique dans l'aménagement des vergers

Par Fabienne Colas, Mohammed S. Lamhamedi et Mireille Desponts

Partie 1. Aménagement des vergers à graines de 2e génération

*Essai de greffage en tête (topworking ou top-grafting) d'épinette noire (*Picea mariana *(Mill.) BSP) (collaboration de M. Desponts)*

Objectif principal

Mettre au point une méthode de greffage en conditions naturelles de plantation pour l'épinette noire afin d'effectuer des regarnis, à moindre coût, dans les vergers à graines de 2e génération.

Matériel

- Porte-greffes : boutures d'épinette noire plantées en 2001;
- Greffons : échantillonnés sur 8 arbres sélectionnés et récoltés dans 4 tests dans la zone Côte Nord d'amélioration de l'épinette noire. Selon le clone, le nombre de copies greffées est compris entre 7 et 21.

Méthode

- Le greffage est réalisé en mai 2005, avant le débourrement du porte-greffe, au Centre d'expérimentation et de greffage de Duchesnay. Dans la mesure du possible, le choix du porte-greffe doit permettre une bonne compatibilité des diamètres entre la pousse terminale et le greffon;
- La méthode utilisée est celle du greffage classique par placage. La zone de greffage est protégée par un sac plastique blanc durant une à deux semaines;
- Les porte-greffes sont régulièrement taillés pour assurer la reprise du greffon.

Résultats

Photo 1. a : Plant d'épinette noire ayant été greffé en plantation. La greffe, réalisée en mai 2005, a fleuri en 2007. b : greffon d'épinette noire portant des fleurs femelles (voir flèches) deux ans après le greffage. (Photos Fabienne Colas).

Partie 2. Intégration de l'embryogenèse somatique dans l'aménagement des vergers

*Plantation d'épinette noire (*Picea mariana *(Mill.) BSP). Plants produits à partir de graines issues de clones produits par embryogenèse somatique (collaboration de M.S. Lamhamedi)*

Depuis 2001, nous avons observé une floraison femelle dans un test clonal d'épinette noire produit par embryogenèse somatique implanté en 1997. Cette plantation fait partie des premiers tests clonaux (de clones) de démonstration installés au Québec.

N° arbre	Nombre de greffes réalisées	Nb de greffes vivantes mai 07	Succès (%)	Nb de greffes ayant fleuri en 2007
1419	22	7	31,8	2
1421	19	7	36,8	0
1435	7	1	14,3	0
1440	21	5	23,8	1
1467	16	5	31,3	0
1476	17	5	29,4	1
1484	17	8	47,1	0
1490	17	5	29,4	1

Le fort taux d'échec est, notamment, attribuable à la faible compatibilité entre les diamètres des greffons et des porte-greffes. Cependant, les premières floraisons ont été observées en mai 2007, soit deux années après greffage.

En 2003 et 2004, 8 clones ont été pollinisés avec un mélange de pollen récolté, entre 1999 et 2002, dans un verger à graines de 1ere génération d'épinette noire. Le pollen a été conservé dans la banque de pollen du ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Au

total, pour les deux années de pollinisation, nous avons produit 16 lots de graines dont l'arbre mère était un clone issu d'embryogenèse somatique. Les graines ont été extraites puis qualifiées selon les normes internationales de l'ISTA (1999).

Les plants ont été produits à la pépinière forestière de Saint-Modeste (Bas-Saint-Laurent, Québec), selon les régies standards de production, dans des récipients IPL 25-350 à parois ajourées. Les plants témoins ont été produits à partir de graines provenant de 3 vergers à graines de 1ere génération couramment utilisés pour la production de plants au Québec.

Au cours des deux années de culture en pépinière, nous avons évalué plusieurs variables morpho-physiologiques des plants (croissance, nutrition minérale, etc.). Les plants âgés de 2 ans ont été mis en terre en mai 2007 dans une parcelle du Centre d'expérimentation et de greffage de Duchesnay. L'espacement entre les arbres est de 3,5 m x 2 m. La parcelle est divisée en 6 blocs aléatoires complets. Dans chaque bloc, nous avons mis en terre de façon successive 4 plants/lot de semences. Ces derniers ont été distribués de façon aléatoire à l'intérieur de chaque bloc.

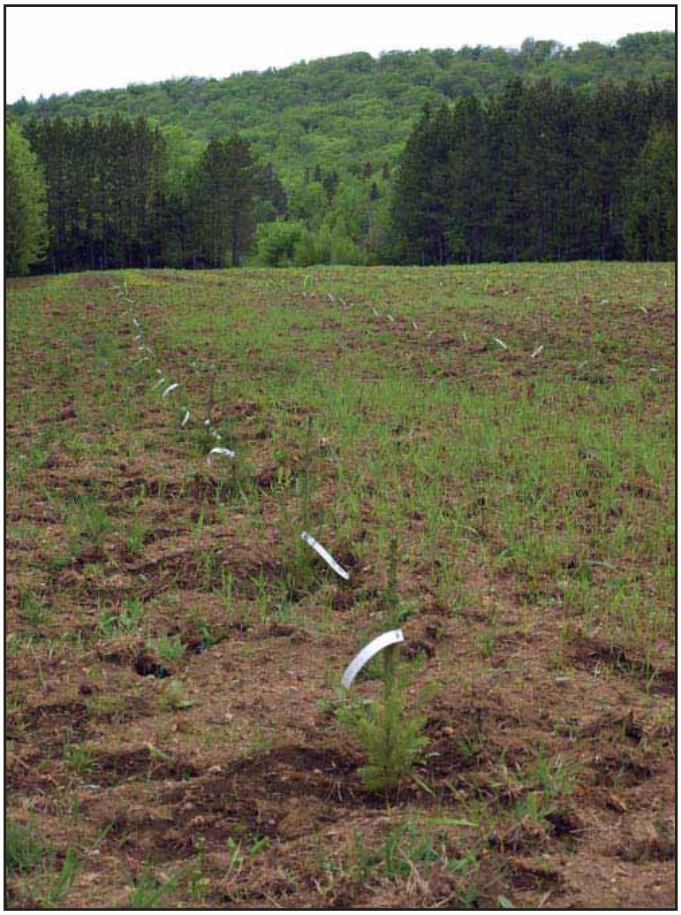


Photo 2. Plantation de plants d'épinette noire (*Picea mariana* (Mill) BSP) en juin 2007. Les plants sont issus de graines produites par des arbres issus d'embryogenèse somatique (Fabienne Colas).

Nos résultats préliminaires indiquent que la croissance, la qualité morpho-physiologique et le développement des plants issus de lots de semences produits par des clones sont comparables à ceux issus de semences produites dans des vergers à graines. Les résultats préliminaires de ce projet ont été présentés au congrès IUFRO Tree Seed Symposium lors de la séance d'affichage. L'affiche et le résumé sont présentés sur le CD du Symposium.

Référence :

ISTA. 1999. *Règles internationales pour les Essais de Semences 1999.* Seed Sci. & Technol. 27 (Supplément 1): 1-362

Source d'informations complémentaires :

Colas F., M. S. Lamhamedi, 2006. *Quality of seeds produced from different black spruce (*Picea mariana*) somatic clones.* Affiche et résumé présentés au IUFRO Tree Seed Symposium, Fredericton (Nouveau-Brunswick), 18-21 juillet 2006.

Personnes-ressources

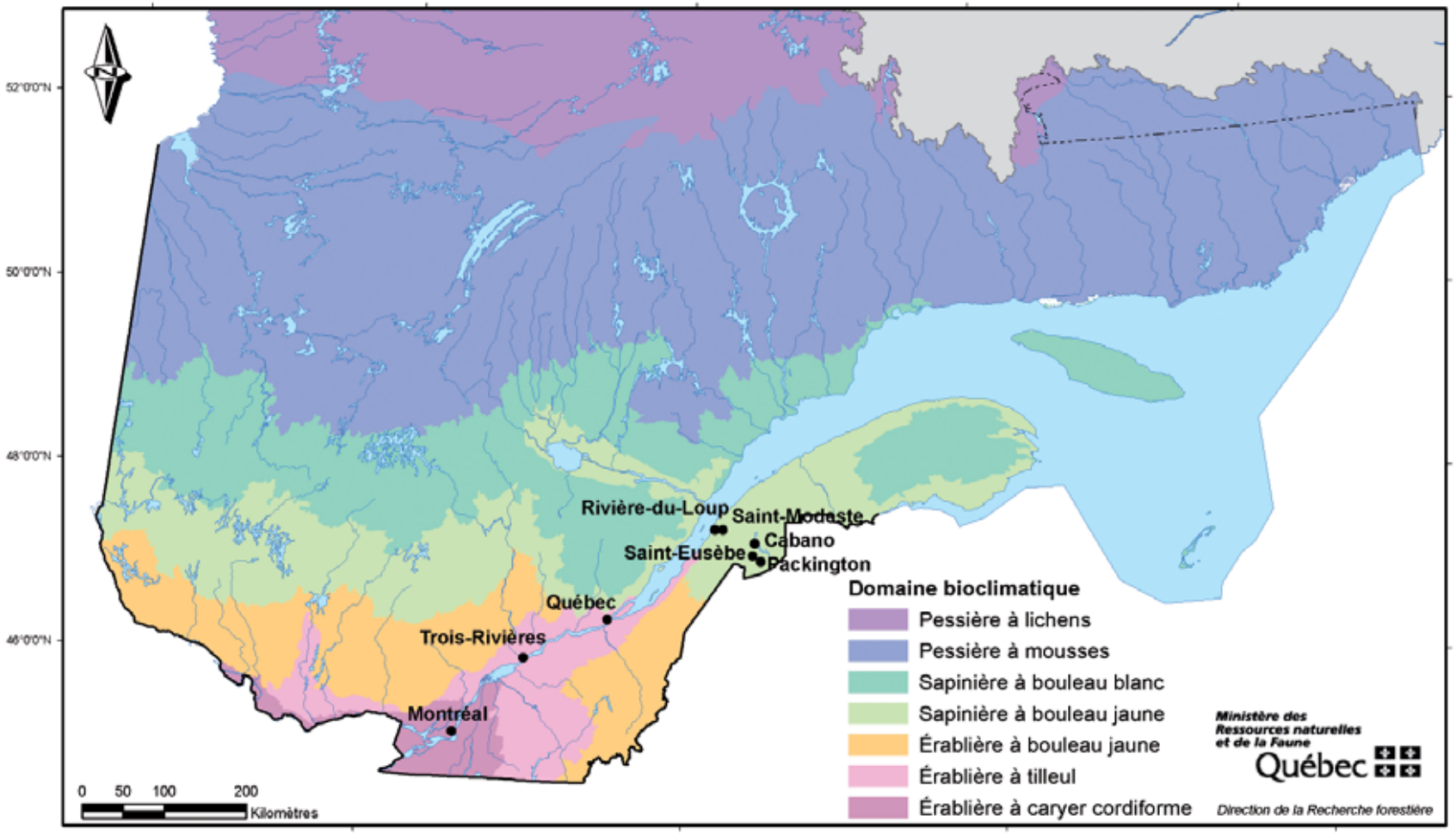
Fabienne Colas, biologiste, DESS
Chercheuse, production de semences et de plants
(Direction de la recherche forestière)
fabienne.colas@mrnf.gouv.qc.ca
418 643-7994 poste 6526

Mireille Desponts, biologiste, *Ph. D.*
Chercheuse, amélioration génétique de l'épinette noire et du pin gris (Direction de la recherche forestière)
mireille.desponts@mrnf.gouv.qc.ca
418 643-7994 poste 6567

Mohammed S. Lamhamedi, agr., ing.f., M. Sc., Ph. D.
Chercheur, écophysiologie et production de plants
(Direction de la recherche forestière)
mohammed.lamhamedi@mrnf.gouv.qc.ca
418 643-7994 poste 6553

Marie-Josée Mottet, ing. f., M. Sc.
Chercheuse, amélioration génétique de l'épinette de Norvège et sélection de peupliers hybrides résistants aux chancres
(Direction de la recherche forestière)
marie-josee.mottet@mrnf.gouv.qc.ca
418 643-7994 poste 6549

André Rainville, ing. f., M. Sc.
Chercheur, amélioration génétique de l'épinette blanche
(Direction de la recherche forestière)
andre.rainville@mrnf.gouv.qc.ca
418 643-7994 poste 6548


52°0'0"N
50°0'0"N
48°0'0"N
46°0'0"N
Rivière-du-Loup
Saint-Modeste
Cabano
Saint-Eusèbe
Packington
Québec
Trois-Rivières
Montréal
0 50 100 200
Kilomètres
Domaine bioclimatique
Pessière à lichens
Pessière à mousses
Sapinière à bouleau blanc
Sapinière à bouleau jaune
Érablière à bouleau jaune
Érablière à tilleul
Érablière à caryer cordiforme
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Québec
Direction de la Recherche forestière

Merci à nos partenaires financiers !

Les organisateurs de la Réunion annuelle 2007 du Conseil du peuplier du Canada tiennent à remercier chaleureusement tous les partenaires financiers pour leur précieuse collaboration et leur appui.

Catégorie Platine

Ressources naturelles et Faune
Québec

Norampac
Division Cabano

Catégorie Argent

RÉSEAU LIGNICULTURE QUÉBEC

VALORITREMBLE

Ressources naturelles et Faune
Québec