GOUVERNEMENT
DU QUÉBEC

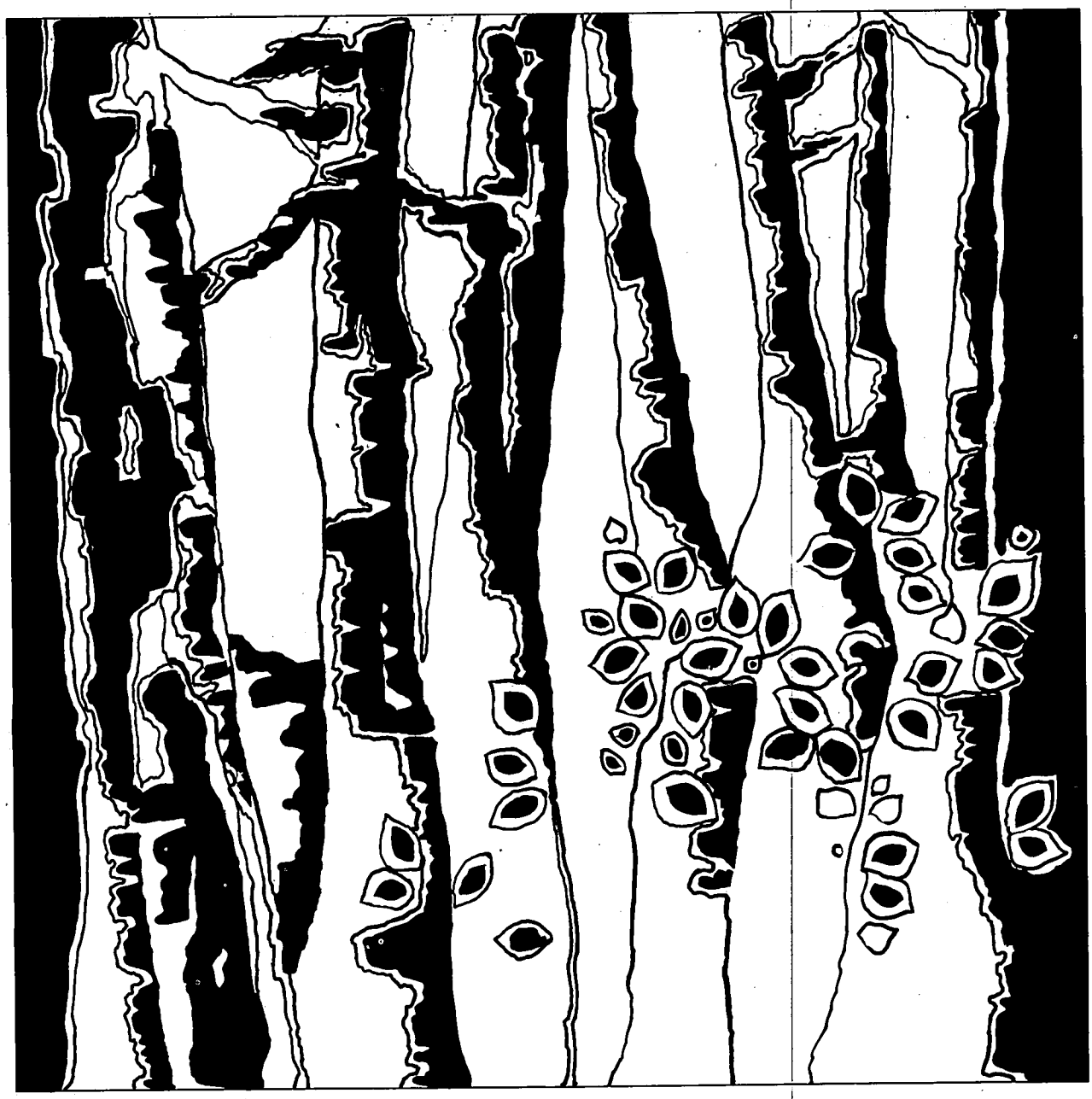
MINISTÈRE DES TERRES
ET FORÊTS

SERVICE DE LA RECHERCHE

MÉMOIRE NO 2
1970

ÉTUDE DES MÉTHODES DE COUPE ET AUTRES TRAITEMENTS SYLVICOLES EXPÉRIMENTÉS AU QUÉBEC

par Paul-É. Vézina et Lise Robitaille



PAUL-É. VÉZINA est bachelier ès sciences appliquées (foresterie) de l'université Laval depuis 1956. La même année, il alla se spécialiser en sylviculture à l'École polytechnique fédérale suisse de Zurich où il obtint son doctorat en 1959. Sa carrière débuta au Service forestier canadien comme chargé de recherches sylvicoles. En 1965, il passa au service de l'université Laval comme professeur de sylviculture. Depuis 1969, il est directeur du Département d'aménagement et sylviculture à la Faculté de foresterie et de géodésie.

LISE ROBITAILLE a obtenu son diplôme de bachelière ès sciences appliquées (génie forestier) de la Faculté de foresterie et de géodésie de l'université Laval en 1968. En 1970, cette université lui décernait le diplôme de maître ès sciences forestières (sylviculture). Depuis juillet 1970, elle est à l'emploi du Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts du Québec à titre de chargée de recherche en sylviculture.

ÉTUDE DES MÉTHODES DE COUPE ET AUTRES TRAITEMENTS SYLVICOLES EXPÉRIMENTES AU QUÉBEC *

PAR

PAUL-É. VÉZINA ET LISE ROBITAILLE

MÉMOIRE N° 2

SERVICE DE LA RECHERCHE
DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PLANIFICATION
MINISTÈRE DES TERRES ET FORÊTS DU QUÉBEC

1970

* Thèse de maîtrise présentée par Lise Robitaille en 1970 à l'École des gradués de l'université Laval pour l'obtention du grade de maître ès sciences (sylviculture) sous la direction du Dr Paul-É. Vézina, directeur du département d'aménagement et sylviculture. Ce travail à pu être réalisé grâce à une subvention du Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts du Québec.

REMERCIEMENTS

Les personnes suivantes ont collaboré à cette étude soit en se prêtant à des interviews ou en nous accompagnant lors de visites en forêt, soit en préparant des résumés de leurs travaux, et nous les en remercions sincèrement. Ce sont MM. Paul L. Aird, Léopold Anctil, Jim T. Arnott, Viateur Beaulieu, Robert Bellefeuille, Raymond Bergeron, Bernard Bernier, Valère Bertrand, Hassanali Bolghari, Michel Boudoux, Jacques Bray, Marcel Brazeau, William D.F. Brown, Eudore Bujold, C.-Hector Caron, Lucien Caron, Jean-Pierre Carpentier, Jean-Louis Colbert, John M. Conway, Marc Côté, Alain Dancause, André Demers, Onil Demers, Léopold Dion, Pierre Dorion, Maurice Doucet, Adrien Dubé, Roger Dugas, Sylvio-A. Fournier, Gilles J. Frisque, J. Daniel Gagnon, Yvan Garand, Roger Gosselin, Roy E. Green, Robert J. Hatcher, A.R.C. Jones, Guy Laflamme, André Lafond, C.-Edouard Lafond, Roger Larouche, Henri LeBlanc, Marcel Léveillé, Hervé Lizotte, G.L. Lowry, J.D. MacArthur, Laurent Marois, Yvon Martin, W.J. McBride, Lucien Morais, Elzéar Paquette, Jacques Pfalzgraf, Marcel Pinard, Marius Pineau, J. Ralph Pitre, Jean-Marie Pleau, S. Popovich, Gaston Provencher, Jean-Claude Racine, Louis-Gilles Rhéaume, Marcien Roberge, Guy Samson, Maurice Sirois, Jean Smith, Hugo Surray, H.S.D. Swan, Claude-J. Tremblay, R.E. Urbanski, Gilles Vallée, Jean-Marc Veilleux, Gordon F. Weetman, Carl H. Winget, L.H. Wright.

Nos remerciements s'adressent aussi au Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts du Québec pour l'aide financière reçue.

RÉSUMÉ

ÉTUDE DES MÉTHODES DE COUPE ET AUTRES TRAITEMENTS SYLVICOLES EXPÉRIMENTÉS AU QUÉBEC

Ce compte rendu vise à passer en revue les travaux de recherche sylvicole effectués dans les forêts du Québec par divers organismes gouvernementaux, industriels et universitaires. Il présente à la fois des conclusions générales et les résultats de 148 projets de recherche individuels, et suggère un certain nombre de recommandations destinées à assurer une meilleure coordination des programmes de recherche.

SUMMARY

REVIEW OF SILVICULTURAL RESEARCH IN QUEBEC

This report attempts to bring together the results of silvicultural research undertaken by various agencies (governments, industry, and universities) in the forests of the Province of Quebec. It provides both generalized conclusions and the results of 148 individual projects and suggests a number of recommendations favoring closer liaison and co-ordination of research programs.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
REMERCIEMENTS	iii
RÉSUMÉ	v
TABLE DES MATIÈRES	vii
CHAPITRE I INTRODUCTION	1
CHAPITRE II MÉTHODES	3
A-. Généralités	3
B-. Projet de recherche sylvicole	4
C-. Ampleur du relevé	5
a-. Organismes visités	5
b-. Renseignements recueillis	6
D-. Difficultés rencontrées	9
CHAPITRE III RÉSULTATS	11
A-. La préparation du terrain	14
I Traitement des cimeaux et des branchages	14
II Brûlage dirigé	16
III Scarification du sol	17
IV Fertilisation	18
V Drainage	19
B-. Les techniques de régénération	19
VI Plantation de semis de pépinière	19
a-. Vieilles plantations	19
b-. Reboisement à grande échelle par plantation	21
c-. Petites plantations	24
VII Plantation de semis en godets	25
VIII Ensemencement artificiel	27
IX Modifications aux méthodes de coupe habituelles	28
X Etudes de régénération	30
C-. Les traitements culturaux	31
XI Coupe de dégagement	31
XII Eclaircie	32
a-. Eclaircie dans les peuplements d'épinette noire, épinette noire - sapin baumier et épinette noire - pin gris	32

b-. Eclaircie précommerciale dans les sapinières 34
c-. Coupes partielles dans les sapinières 36
d-. Eclaircie dans les peuplements mixtes et feuillus 40
e-. Eclaircie dans les peuplements de pin blanc et de pin rouge 43
f-. Eclaircie dans les plantations 43
XIII Coupe d'amélioration 44
XIV Coupe de récupération 45
XV Elagage artificiel 46
XVI Fertilisation 46
a-. Fertilisation dans les peuplements naturels . 47
b-. Fertilisation dans les plantations 48
XVII Etudes de croissance et de production 48

CHAPITRE IV DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS 51

LISTE DES AUTEURS CITÉS 55

OUVRAGES DE RÉFÉRENCE CONSULTÉS 57

APPENDICE A NOM COMMUN DES ESSENCES FORESTIÈRES ET ÉQUIVALENT SCIENTIFIQUE 61

APPENDICE B RÉSUMÉS DES PROJETS DE RECHERCHE 63

INDEX DES FIGURES

Figure 1. Nombre de projets de recherche suivant les dates d'établissement par secteurs 15

Figure 2. Reboisement par plantation mécanisée d'une immense superficie brûlée une première fois en 1923 puis à nouveau en 1959 au nord de Pabos, en Gaspésie (VI-07) . 22

Figure 3. Coupe d'éclaircie dans des peuplements mixtes des Cantons de l'Est (XII-31) 42

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 Classement des traitements sylvicoles suivant leurs objectifs 7

Tableau 1 A *Classification of silvicultural treatments according to their objectives* 8

Tableau II Nombre de projets en cours par organisme suivant les secteurs de la recherche sylvicole, et nombre de rapports et publications concernant ces projets 12

Tableau III Renseignements concernant de vieilles plantations établies avant 1925 au Québec 20

Tableau IV Liste des expériences de coupe partielle dans des sapinières du Québec 37

CHAPITRE I

INTRODUCTION

Depuis quelques années la sylviculture a pris de l'ampleur au Québec. Dans le passé, on se contentait d'exploiter la forêt sans y investir pour assurer son renouvellement, car on la considérait comme inépuisable. Mais récemment, des économistes ont indiqué qu'il y aurait danger d'une pénurie de matière ligneuse, surtout de feuillus de qualité, d'ici vingt ans à cause de l'augmentation de la demande, si l'on n'intensifiait pas l'aménagement forestier. On constate, par ailleurs, que les peuplements les plus dégradés sont situés à proximité des centres de transformation et le plus souvent dans les stations de meilleure productivité.

C'est ici qu'intervient le rôle du sylviculteur, qui s'occupe non seulement d'effectuer des traitements culturaux dans le but d'augmenter la croissance et d'améliorer la qualité des peuplements, mais aussi de la préparation du terrain et des techniques de régénération. Notons toutefois qu'il doit travailler en collaboration étroite avec divers spécialistes tels que l'écologiste, le pédologue, le généticien, le pathologiste, l'entomolo-

giste et le physiologiste, sous la conduite de l'aménagiste (qui peut aussi, bien sûr, être un sylviculteur). L'action du sylviculteur, qui résulte notamment dans la diminution de la révolution et dans l'augmentation de la production et du rendement, n'est pas l'effet du hasard, mais procède d'une connaissance profonde du milieu basée sur des principes scientifiques et sur une expérience concrète.

C'est pourquoi, avant de planifier l'organisation d'une politique sylvicole, il est préférable de faire une rétrospective des travaux exécutés jusqu'à présent en tenant compte des différents problèmes qui s'y rattachent.

On constate actuellement au Québec un manque de coordination dans le domaine de la recherche forestière, ce qui conduit parfois à un dédoublement d'efforts et à une utilisation irrationnelle des ressources. Ce travail, qui a consisté à faire le relevé des travaux sylvicoles déjà expérimentés au Québec, permettra, nous l'espérons, d'établir un début de coordination en faisant ressortir le rôle que jouent les principaux organismes s'intéressant à la sylviculture.

CHAPITRE II

MÉTHODES

A-. GÉNÉRALITÉS.

Ce projet a débuté en mai 1968 par une revue de la littérature sylvicole au Québec et dans les provinces et états voisins, afin de bien situer le problème. Sur cette base nous avons établi un plan délimitant les secteurs à étudier portant sur la recherche appliquée. Par suite de l'ampleur du relevé les démarches en forêt, à une exception près, ont été limitées au Québec. Nos recherches, en effet, ne se sont pas bornées à une revue de bibliographie: au cours des années 1968, 1969 et 1970 des rencontres et des excursions furent organisées dans diverses régions du Québec, chez les principaux organismes forestiers intéressés à la sylviculture, afin de rencontrer les forestiers en charge des projets, de recueillir leurs commentaires et de visiter les lieux d'expériences pour obtenir tous les renseignements disponibles sur la recherche en sylviculture, principalement en ce qui a trait aux traitements.

B-. PROJET DE RECHERCHE SYLVICOLE.

Nous avons considéré comme "projet de recherche" toute expérience effectuée à partir d'un plan préétabli et approuvé par un organisme dûment constitué (gouvernement ou société forestière, par exemple). Cette expérience, si poursuivie durant quelque temps, devait comporter des rapports écrits décrivant son établissement, les méthodes appliquées, la marche des travaux, les progrès accomplis et indiquant, lorsque parvenue à terme, les résultats finals.

La sylviculture étant une science appliquée, il a été difficile dans certains cas d'établir une ligne de démarcation entre la recherche proprement dite, d'une part, et la pratique et la démonstration, d'autre part. On peut citer comme exemple le cas des coupes d'éclaircie effectuées sur de grandes étendues par certaines compagnies forestières et qui, bien que de nature opérationnelle, ont servi et servent encore de cadre à des recherches à fins très diverses.

Lorsqu'il est question de sylviculture au Québec, et même ailleurs au Canada, il convient d'avoir à l'esprit que les méthodes sylvicoles appliquées en aménagement intensif y sont peu répandues et d'introduction récente, et qu'il y manque des traditions forestières qui pourraient constituer des lignes de force. Il importe aussi de se rappeler qu'il faut beaucoup de temps avant de connaître la réaction de la forêt à un traitement donné, et que certaines expériences même poursuivies durant un laps de temps fort long n'ont pas encore donné de résultats définitifs. La recherche sylvicole est néanmoins essentielle au développement d'une pratique forestière rationnelle en contribuant à résoudre les problèmes économiques et techniques inhérents à l'application de l'aménagement.

C-. AMPLEUR DU RELEVÉ.

a-. ORGANISMES VISITÉS.

Les principaux organismes qui s'occupent entièrement ou partiellement de recherches en sylviculture au Québec, tels divers ministères gouvernementaux, l'industrie forestière, les milieux d'enseignement forestier et les laboratoires de recherche, ont été visités parfois à plusieurs reprises. Voici d'ailleurs la liste de ces organismes:

Gouvernements:

Ministère des Pêches et Forêts du Canada:

- Laboratoire de recherches forestières, Région de Québec

Ministère des Terres et Forêts du Québec:

- Divisions territoriales de New Carlisle, Rimouski, Roberval et Shawinigan
- Station forestière de Duchesnay
- Service de la forêt rurale
- Service de la recherche
- Service de la restauration

Industrie forestière:

Anglo-Canadian Pulp and Paper Co. Ltd.

Association canadienne des producteurs de pâte et papier *(C.P.P.A.)*

Compagnie Internationale de Papier du Canada

Compagnie *Price* Ltée

Consolidated-Bathurst Ltd.

Institut de recherches sur les pâtes et papiers du Canada *(P.P.R.I.C.)*

Quebec North Shore Paper Company

Société forestière *Domtar* Ltée

Universités:

Université Laval:

- Faculté de foresterie et de géodésie
- Fonds de recherches forestières

Université McGill:

- *Department of Woodlot Management (Morgan Arboretum)*

b-. RENSEIGNEMENTS RECUEILLIS.

Le plan établi au départ nous a permis de classer les différents projets suivant leurs objectifs, par secteur de recherche, en nous limitant à la recherche sylvicole appliquée proprement dite. Nous avons donc laissé de côté les études de base portant surtout sur des aspects pédologiques, écologiques ou génétiques. De même, nous n'avons pas tenu compte des travaux expérimentaux en pépinière, qui relèvent à la fois de la sylviculture et d'autres sciences et qui, malgré leur importance primordiale pour le reboisement, constituent un domaine de recherche en soi.

Pour les fins du présent travail, les divers traitements sylvicoles ont été répartis en 18 groupes, d'après les objectifs poursuivis (Tableau I). Pour assurer une meilleure compréhension des équivalences de termes, nous reproduisons également ce tableau en langue anglaise (Tableau I A).

Pour chaque projet, les renseignements suivants ont été obtenus:

Titre
Objectif
Organisme
Responsable du projet
Début des travaux
Localisation
Superficie
Caractéristique du milieu

TABLEAU I

Classement des traitements sylvicoles suivant leurs objectifs.

PRÉPARATION DU TERRAIN (en vue de l'ensemencement naturel ou artificiel ou de la plantation)

I Traitement des cimeaux et des branchages
II Brûlage dirigé
III Scarification du sol
IV Fertilisation
V Drainage

TECHNIQUES DE RÉGÉNÉRATION

VI Plantation de semis de pépinière
VII Plantation de semis en godets
VIII Ensemencement artificiel
IX Aide à la régénération naturelle
Scarification du sol dans les bûchés
Emondage des cimeaux (pin gris)
Epandage des cimeaux et des branchages
Mise en copeaux des cimeaux et des branchages
Modifications aux méthodes habituelles de coupe (pour aider la régénération naturelle)
X Etudes de régénération

TRAITEMENTS CULTURAUX

XI Coupe de dégagement
XII Eclaircie
XIII Coupe d'amélioration
XIV Coupe de récupération
XV Elagage artificiel
XVI Fertilisation
XVII Etudes de croissance et de production

TABLEAU I A

Classification of silvicultural treatments according to their objectives.

SITE PREPARATION (for natural regeneration, seeding or planting)

I	*Slash disposal*
II	*Prescribed burning*
III	*Soil scarification*
IV	*Fertilization*
V	*Drainage*

REGENERATION TECHNIQUES

VI	*Nursery stock planting*
VII	*Tubeling planting*
VIII	*Direct seeding*
IX	*Promotion of natural regeneration*
	Scarification of cutovers
	Slash lopping (jack pine)
	Slash scattering
	Chipping of slash
	Cut modification systems (to aid natural regeneration)
X	*Regeneration studies*

TENDING

XI	*Release cutting*
XII	*Thinning*
XIII	*Improvement cutting*
XIV	*Salvage cutting*
XV	*Pruning*
XVI	*Fertilization*
XVII	*Growth and yield studies*

Méthodes
Résultats
Fin des travaux
Rapports et publications
Projets futurs

Cette disposition a été choisie dans le but de bien situer chacun des projets et d'en déterminer l'ampleur et l'importance en insistant surtout sur la description du milieu, les méthodes employées et les résultats obtenus. L'item "coût" n'a pas pu être souligné de façon particulière, et nous sommes d'avis que seules des études économiques poussées permettraient de tirer des conclusions valables à ce sujet.

Il est à noter que presque tous les résumés des projets, qui sont donnés en appendice, ont été lus et approuvés par les chercheurs responsables de ces projets.

D-. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES.

Parmi les difficultés rencontrées, on doit noter en premier lieu une certaine réticence de la part des personnes interviewées au début, ce qui a nécessité une répétition des entrevues. Mais une fois que les objectifs de l'enquête eurent été bien expliqués, la collaboration obtenue de tous a été entière. Nous avons pu ainsi recueillir des renseignements complets.

La rareté des publications a constitué une autre difficulté. En effet, plusieurs renseignements importants concernant des méthodes et même des résultats sont consignés dans des filières ou apparaissent dans des rapports internes, souvent peu accessibles, et relativement peu de données sont parvenues jusqu'au stade final de la publication.

Par ailleurs, une fin hâtive des travaux a marqué certaines

expériences qui auraient pu se révéler concluantes à longue. Parfois, on a abandonné les travaux tout simplement par suite du manque de temps ou de fonds ou bien par suite du roulement du personnel en charge des projets de recherche. Dans d'autres cas, l'obtention de résultats négatifs a été la cause de l'abandon de projets, sans qu'on se soit donné la peine de déterminer les causes des échecs. Enfin, certaines expériences ont dû être terminées à cause de l'absence de dispositifs expérimentaux adéquats, par exemple l'absence de places témoins pouvant servir de points de comparaison.

Les méthodes actuelles de la recherche scientifique sont plus rigoureuses, mais on doit avouer que les sylviculteurs des années 20, 30, 40 et même 50 étaient des pionniers qui durent travailler ardûment non seulement à l'élaboration et à l'application de travaux sylvicoles, mais aussi pour en vendre l'idée même. La demande en produits du bois et les besoins du marché n'étaient pas aussi élevés que de nos jours, et les sylviculteurs d'alors pouvaient, au Québec, être qualifiés d'avant-gardistes. Actuellement, nous bénéficions de leur expérience.

CHAPITRE III

RÉSULTATS

Le nombre total d'expériences en cours relevées s'élève à 148, réparties de la façon suivante: 12 études portant sur les techniques de préparation du terrain, 68 études portant sur les méthodes de régénération et 68 études sur les traitements culturaux (*intermediate cutting*) (Tableau II).

La majeure partie de ces études ont été entreprises par l'industrie forestière et les gouvernements (fédéral et provincial). Certaines expériences récentes impliquent une responsabilité conjointe ou du moins une collaboration entre deux ou plus de deux organismes de recherche. Les universités (Laval et McGill) ont à leur actif un total de 16 projets. Nous n'avons relevé qu'un seul projet impliquant la collaboration conjointe d'agences industrielles, gouvernementales et universitaires.

Du tableau II, il ressort que les agences industrielles ont surtout mis l'accent, dans leurs travaux de recherche sylvicole, sur

TABLEAU II

Nombre de projets en cours par catégorie d'organisme, suivant les secteurs de la recherche sylvicole, et nombre de rapports et publications concernant ces projets.

Organisme	Secteur de la recherche				Rapports & Publications
	Préparation du terrain	Méthodes de régénération	Traitements culturaux	Total	
	Nombre de projets				Nombre
Industrie	4	21	38	63	28
Gouvernements	6	33	18	57	30
Universités	0	6	10	16	16
Industrie & gouvernements*	2	8	1	11	16
Industrie, gouvernements & universités*	0	0	1	1	0
Total	12	68	68	148	90

* projets conjoints

les traitements culturaux, principalement sur les éclaircies, alors que les gouvernements ont concentré leurs efforts sur les techniques et les méthodes de régénération. Quoique la distinction entre ces deux secteurs ne soit pas toujours facile à établir, en raison des objectifs quelquefois mal définis et souvent multiples des études, il nous semble que cette orientation de la recherche est logique. En effet, l'industrie préfère normalement viser à améliorer le peuplement résiduel, qui constitue un objectif à court ou moyen terme, tandis que les gouvernements peuvent plus facilement se permettre d'insister sur le long terme que représente souvent la régénération.

Les chargés de recherche ont produit un total de 90 rapports et publications directement reliés aux 148 études. Nous entendons ici par publications un compte rendu écrit décrivant les résultats d'expériences et publié dans une revue à caractère scientifique pourvue d'un jury d'examinateurs. Les rapports sont des comptes rendus manuscrits non publiés qui exposent soit l'établissement d'une expérience et les méthodes employées, soit les progrès accomplis et les résultats préliminaires.

A notre avis, ce nombre de 90 rapports et publications reliés à 148 études dénote une production extrêmement limitée. On devrait pouvoir compter sur au moins un rapport d'établissement par projet. Les causes de cette faible production peuvent résider dans le manque d'encouragement aux chargés de recherche et dans la pénurie des média scientifiques, surtout ceux de langue française.

L'évolution des recherches sylvicoles, en termes de projets, est montrée à la figure 1. Ce graphique ne doit pas être interprété de façon très stricte, car il se peut que de vieux projets de recherche aient sombré

dans l'oubli! Il indique néanmoins une tendance qui fait voir les progrès accomplis et l'intérêt accru pour la recherche sylvicole depuis une quinzaine d'années. Plus de 60 pour 100 des études relevées ont en effet débuté il y a 10 ans ou moins. Les lignes qui suivent décrivent les diverses études suivant les secteurs de la recherche sylvicole tels qu'énumérés au tableau I.

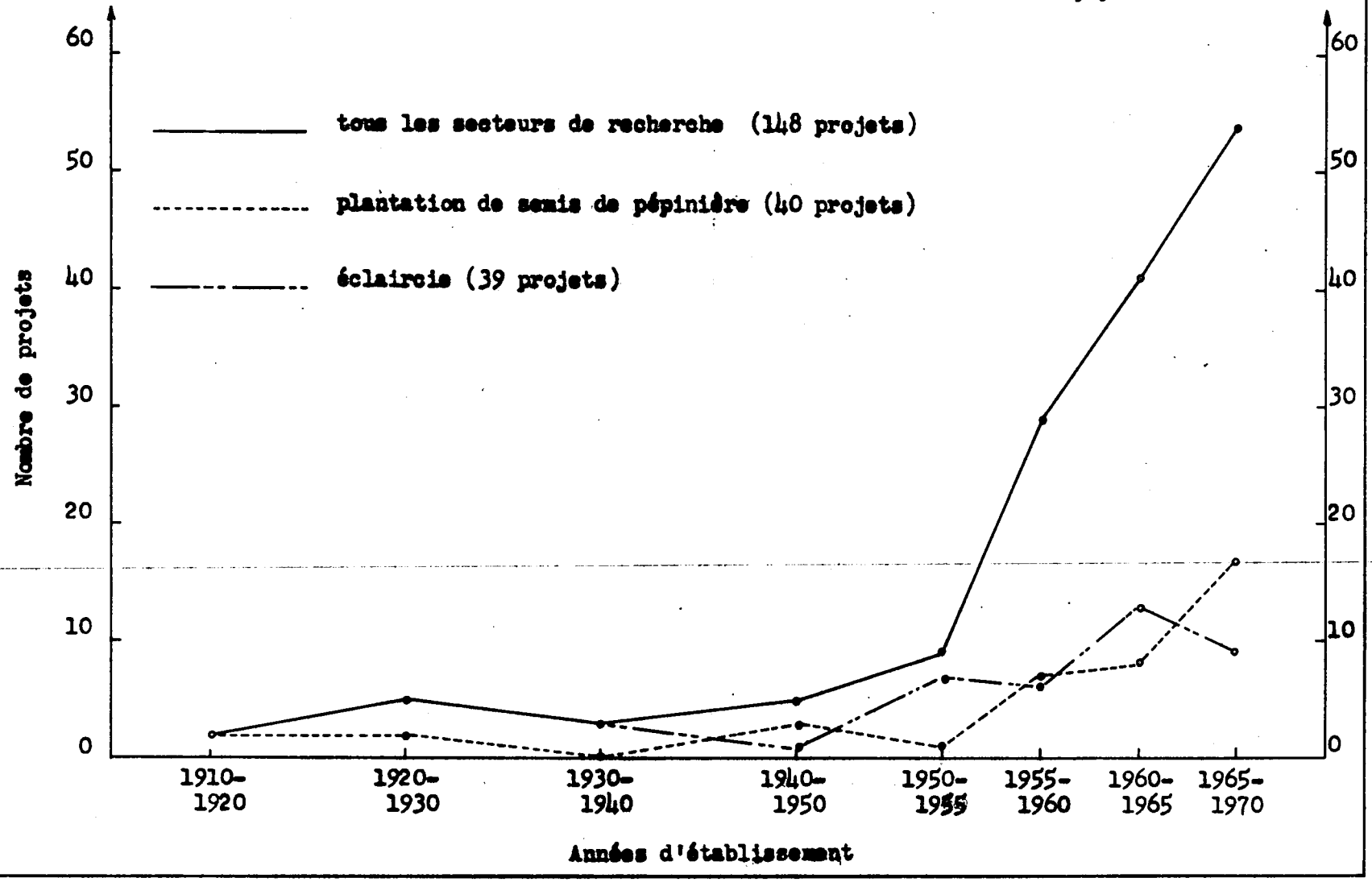
A-. LA PRÉPARATION DU TERRAIN.

Diverses observations ont indiqué que l'établissement d'une régénération adéquate dépend non seulement de l'application d'une méthode de coupe ou d'une technique de reboisement appropriée, mais aussi et souvent en plus, de la préparation de lits de germination favorables. C'est pourquoi des études ont été entreprises pour déterminer la valeur relative de diverses techniques de préparation du terrain, soit en vue de l'ensemencement naturel soit en vue de l'ensemencement artificiel ou de la plantation. Ces techniques comprennent diverses méthodes de traitement des cimeaux et des branchages, de brûlage dirigé, de traitement mécanique (scarification) du sol, de fertilisation aérienne et de drainage.

I TRAITEMENT DES CIMEAUX ET DES BRANCHAGES.

Cette technique, expérimentée notamment dans certains peuplements de pin gris coupés à blanc à Petawawa et au Manitoba, consiste soit à empiler et à brûler les branchages, soit à les émonder et à les épandre. Dans la majorité des cas, ces méthodes n'ont pas produit de régénération satisfaisante et les échecs ont été généralement attribués à l'absence de lits de germination favorables.

Figure 1. Nombre de projets de recherche suivant les dates d'établissement, par secteurs.



Un seul projet expérimental de ce genre a été effectué au Québec, en 1959, sur une superficie de 77 acres dans un peuplement de pin gris situé à environ 250 milles au nord de Grand'Mère (I-01). L'expérience consistait en diverses combinaisons des méthodes suivantes: coupe à blanc conventionnelle, épandage des déchets de coupe et scarification du sol. Huit ans après le début des essais, on a observé une densité relative (*stocking*) de la régénération en pin gris de 25 pour 100 dans le cas de la coupe conventionnelle sans traitement des branchages, de 43 pour 100 lorsqu'il y avait eu épandage des déchets de coupe sans scarification, et de plus de 65 pour 100 lorsqu'il y avait eu scarification du sol avec ou sans épandage des déchets de coupe.

II BRULAGE DIRIGÉ.

Les techniques de contrôle effectué à des fins de protection, dans le but de diminuer les dangers d'incendies forestiers, ont été quelque peu utilisées au Québec, surtout durant les années 1960. Ces opérations se pratiquent ordinairement à l'automne ou au printemps, quand il y a encore de la neige ou lorsque le sol est humide. Par ailleurs, le brûlage dirigé, en tant que mesure sylvicole destinée à assurer des lits de germination favorables ou comme mesure préalable au reboisement, n'a été l'objet que de deux expériences. Ces projets ont été établis l'un en 1967 à Maniwaki (pin gris) (II-01) et l'autre en 1963 dans le parc des Laurentides (épinette noire) (II-02), sur des superficies respectives de 142 et 38 acres. Dans le parc des Laurentides, des analyses de sol ont démontré une modification souhaitable des propriétés de l'humus à la suite du brûlage quoique, au bout de 5 ans, aucune essence commerciale ne s'était encore établie; la

plantation effectuée à la suite du brûlage semble être une réussite (VI-17). A Maniwaki, on ne possède que des résultats préliminaires.

Tout brûlage dirigé, destiné à promouvoir l'établissement de la régénération naturelle doit être en mesure de préparer des lits de germination réceptifs et de promouvoir la dispersion d'une quantité adéquate de semences. Or on sait d'une part que l'humus doit être sec au moment du brûlage si l'on désire effectivement obtenir des lits de germination appropriés, et d'autre part qu'il doit y avoir des arbres semenciers laissés sur pied sur le pourtour ou à l'intérieur de l'aire brûlée afin d'obtenir une densité de régénération suffisante. La première condition implique que le brûlage soit fait à toutes fins pratiques en été, la seconde que diverses méthodes de régénération soient expérimentées avant le brûlage ou même encore que celui-ci soit pratiqué avant la coupe finale dans le cas de peuplements clairiérés.

III SCARIFICATION DU SOL.

La scarification du sol est une technique de préparation mécanique du terrain qui consiste en diverses méthodes qui vont depuis le simple déplacement de l'humus jusqu'au déracinement de souches ou à l'enfouissement d'arbres entiers. Elle est en général pratiquée en liaison avec la coupe à blanc, surtout dans les peuplements d'épinette noire et de pin gris, et a la réputation de produire des résultats satisfaisants.

Nous avons relevé quatre projets dont la scarification du sol constitue l'objectif principal, mais on doit ajouter que cette technique est utilisée dans plusieurs autres projets comme une mesure accessoire associée à la plantation, à l'ensemencement artificiel ou à la fertilisation.

Parmi les projets relevés, trois ont été effectués depuis 1961 dans des peuplements de pin gris et d'épinette noire dans les régions du Lac-Saint-Jean (Péribonca) et du Saint-Maurice (Branche-Sud) (III-01,02, 03). Le travail du sol a été effectué dans le but de favoriser l'installation de la régénération naturelle ou de faciliter le reboisement dans des aires de coupe mal régénérées. La méthode suivie a consisté à disperser les branchages afin d'exposer le sol minéral souvent recouvert d'une épaisse couche d'humus. Les résultats préliminaires indiquent que la plantation d'épinette noire est plus prometteuse que l'ensemencement artificiel qui a produit des semis qui n'ont pu résister au gel ni à la sécheresse.

La scarification du sol dans les stations riches et bien drainées et même en terrains sableux abandonnés par l'agriculture a favorisé la croissance des arbres plantés et a permis, dans certaines conditions, l'établissement d'une régénération naturelle de bouleau jaune.

Le quatrième projet (III-04) a impliqué un travail mécanique du sol en liaison avec la fertilisation dans une plantation d'épinette blanche.

IV FERTILISATION.

Les quatre expériences de fertilisation relevées ont été effectuées avant la plantation.

L'utilisation d'engrais organiques dans des terrains sableux (IV-01,04) a causé une augmentation de l'accroissement en hauteur des plants, bien qu'il soit à craindre que cet effet soit momentané. En outre, l'utilisation d'engrais organiques s'est révélée économiquement non rentable.

Par ailleurs, l'emploi d'engrais inorganiques (IV-02,03) en

liaison ou non avec la scarification du sol peut donner des résultats variables suivant la texture et la structure du sol, car ces fertilisants y peuvent facilement être entrainés en profondeur.

On doit noter qu'avant de fertiliser et de planter, il faut éviter la concurrence des herbes qui peuvent profiter des fertilisants et retarder pendant les premières années la croissance des jeunes plants.

V DRAINAGE.

Un seul projet de ce genre a été noté dans le comté de Portneuf (V-01). L'expérience a consisté à drainer, par dynamitage et au moyen d'engins mécaniques, une tourbière à épinette noire où on a par la suite effectué des plantations. Aucun résultat n'est encore disponible.

B-. LES TECHNIQUES DE RÉGÉNÉRATION.

Plusieurs plantations expérimentales ont été établies au Québec depuis 1914, année de la première plantation. Ces recherches ont eu pour objectifs principaux de reboiser des aires dénudées, de déterminer le développement des plants et d'essayer diverses méthodes de plantation. Une autre technique de reboisement, l'ensemencement artificiel, a aussi été l'objet de quelques études dans le but d'estimer son applicabilité à certains terrains et à certaines essences comme le pin gris et le pin sylvestre. Enfin, diverses modifications à des méthodes de régénération ont aussi été expérimentées.

VI PLANTATION DE SEMIS DE PÉPINIÈRE.

a-. Vieilles plantations.

Parmi les plantations expérimentales relevées, quatre furent établies avant 1940 (VI-01,02,03,04). Quoique les plus anciennes plantations aient débuté à Grand'Mère en 1914, sur l'initiative de la *Laurentide Paper Company*, ce n'est que vers 1925 qu'on commença vraiment à reboiser. Le tableau III fournit quelques détails concernant ces plantations.

TABLEAU III

Renseignements concernant de vieilles plantations établies avant 1925 au Québec.

Organisme	Début	Localisation	Superficie	Essences plantées	Terrain
			acres		
Consolidated-Bathurst	1914	Grand'Mère	7 000	Epb surtout EpN, Pig, Pir, Pis	Terres abandonnées, sol sableux
Price Co.	1919	Saguenay	2	EpN, Pib Pir, Pis	Terres abandonnées, glaise sableuse
Domtar	1923	Cantons de l'Est	25	EpN	Terres abandonnées, sol riche
Domtar	1923	Donnacona	4	Pib	Terres abandonnées, sol riche argileux

L'initiative des premières plantations au Québec revient à l'industrie qui, à l'époque, trouvait avantageux de reboiser à proximité de l'usine, pour la production de bois à pâte ou de bois de sciage. Ces plantations ont été établies sur des terres agricoles abandonnées dont la texture varie du sable à l'argile.

Actuellement ces vieilles plantations, même quelques-unes de

celles qui ont été établies sur les sols sableux de la région de Grand'Mère, présentent des taux de croissance satisfaisants (Cunningham 1953, MacArthur 1964) (VI-05). Il convient d'ajouter qu'en plus d'offrir des taux de croissance intéressants, ces plantations ont grandement contribué à revaloriser des terrains; c'est le cas des plantations de Grand'Mère où le sapin baumier se régénère très bien, même dans les stations les plus pauvres, alors que la régénération semble presqu'inexistante sur les sols pauvres des terres abandonnées avoisinantes qui n'ont pas été reboisées.

Cette liste de vieilles plantations n'est nullement exhaustive, mais dans le cas des autres plantations nous n'avons pu trouver d'indications précises concernant leur établissement et leur localisation. Certaines d'entre elles doivent tout de même subsister, et nous voulons citer le cas de la compagnie Riordon (actuellement la Compagnie Internationale de Papier du Canada) qui, "en 1920, possédait à Saint-Jovite une pépinière avec un stock de 5 647 000 plants d'un an à six ans" et qui "en 1923, dans le village même de Saint-Jovite, plantait 140 000 arbres" (Larouche 1968).

b-. <u>Reboisement à grande échelle par plantation.</u>

On peut dire que le reboisement par plantation sur de grandes étendues a débuté au Québec en 1967. Ces plantations toutes récentes sont organisées par le Service de la restauration du ministère des Terres et Forêts du Québec en collaboration avec la Direction générale des divisions territoriales et, dans plusieurs cas, celle de divers concessionnaires forestiers (VI-07 à VI-12 et VI-14 à VI-16). Des visites ont été effectuées en 1968 et en 1969 dans les divisions de New Carlisle, de Rimouski, de Roberval et de Shawinigan, pour nous permettre d'obtenir une vue d'ensemble des projets de reboisement au Québec (Figure 2). Le résumé VI-06, à

Figure 2. Reboisement par plantation mécanisée d'une immense superficie brûlée une première fois en 1923 puis à nouveau en 1959 au nord de Pabos, en Gaspésie (VI-07).

l'appendice B, montre certaines caractéristiques du reboisement par plantation effectué au Québec sous l'égide du ministère des Terres et Forêts.

En Gaspésie, au Lac-Saint-Jean et dans la vallée du Saint-Maurice on reboise, avec des essences résineuses (surtout des pins et des épinettes), des aires incendiées et des parterres de coupe peu ou pas régénérés. Les plantations sont effectuées soit manuellement, soit mécaniquement, au printemps ou à l'automne et, dans certains cas, elles sont précédées d'un travail mécanique du sol. Jusqu'à présent, seule la division de Shawinigan a utilisé des plants sélectionnés (épinette de Norvège). Des places d'étude ont été établies dans diverses plantations.

Il est trop tôt pour tirer des conclusions valables quant à la valeur de ces plantations. Tout au plus peut-on indiquer certaines tendances quant au taux de survie et à la reprise des plants. Les échecs semblent dus principalement aux conditions de chaleur et de sécheresse durant les jours qui suivent la plantation, à une préparation insuffisante du terrain à planter, à la concurrence d'une végétation nuisible et à la qualité du stock de plantation. La main-d'oeuvre joue aussi un rôle important dans la réussite des plantations: il s'ensuit qu'une surveillance étroite et une motivation des ouvriers sont indispensables.

Il semble qu'en général le taux de survie des plants soit élevé. Néanmoins, des recherches sont nécessaires pour augmenter l'efficacité, et les études entreprises par le Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts portent sur le reboisement continu durant toute la saison estivale (VI-18) et sur la plantation d'automne (VI-19), en particulier dans les aires brûlées et non régénérées de la Gaspésie. Le même Service effectue des essais sur diverses méthodes de plantation en liaison avec des

travaux de scarification du sol et l'emploi d'engrais.

Le ministère des Pêches et des Forêts, par son Laboratoire de recherches forestières, poursuit aussi des travaux de recherche sur le reboisement continu par plantation d'épinette de Norvège dans les terrains à sol sableux (VI-21), dans les terrains abandonnés par l'agriculture (VI-20), dans les brûlés (VI-13) ainsi que sur les aspects économiques du reboisement (VI-22).

c-. Petites plantations.

Depuis 1955, des plantations couvrant de petites étendues ont été effectuées par divers organismes, afin d'obtenir des renseignements sur les méthodes de plantation et aussi pour servir à des fins de démonstration. On peut citer en exemple les plantations de Harrington (C.I.P.) (VI-36,39), du *Morgan Arboretum (McGill University)* (VI-37,40), de la Forêt de Bourg-Louis et de la Forêt Beauséjour (université Laval) (VI-34,35) et de la Station forestière expérimentale de Valcartier (ministère des Pêches et Forêts) (VI-24,25).

Des essais de plantation ont également été tentés dans des terrains à revaloriser comme des terrils de mines d'or en Abitibi (VI-28), des dunes de sable (VI-30,31,29), une ancienne piste d'aviation (VI-33), des terres agricoles argileuses en Abitibi (VI-32), à la suite d'un brûlage contrôlé (VI-17), etc...

Depuis 1960, quatre projets de plantations dans la forêt feuillue ont été mis à exécution:

- transformation de peuplements feuillus en résineux à l'aide de sylvicides et de la plantation (VI-23);

- sous-plantation de résineux dans une forêt feuillue (VI-24,25);
- introduction de différentes essences forestières dans la forêt feuillue par des moyens artificiels (VI-26);
- coupe à blanc par trouées dans une forêt feuillue suivie de la plantation (VI-27).

Soulignons ici que huit expériences de plantation mentionnent l'emploi d'essences feuillues: toutefois, il s'agit dans tous ces cas de plantations expérimentales sur des surfaces très restreintes. L'utilisation pour la plantation d'essences à croissance rapide, comme certains feuillus de lumière, des résineux d'introduction (exotiques) et des peupliers hybrides (Maini et Cayford, 1968) retient de plus en plus l'attention des chercheurs en sylviculture et en génétique forestière.

Jusqu'en 1966, on estime qu'il y avait au Québec 151 000 acres de peuplements artificiels, presqu'exclusivement des plantations, et on prévoit qu'il y en aura 1 349 000 acres en 1985 (Cayford et Bickerstaff, 1968).

VII PLANTATION DE SEMIS EN GODETS.

La plantation de semis en godets est une nouvelle technique de régénération qui commença à faire l'objet d'études intensives d'abord en Colombie-Britannique puis en Ontario au début des années 1960 et au Québec vers 1966. Le type de godet le plus couramment utilisé est un tube de plastique mis au point par *Ontario Department of Lands and Forests*, d'environ 3 pouces de longueur sur 3/16 de pouce de diamètre, ouvert aux deux bouts et fabriqué de polystyrène.

Quatre expériences ont à ce jour été effectuées au Québec dans ce

domaine, dont trois sur de faibles superficies dans les régions de Maniwaki (VII-01), Nicauba (VII-04) et Grand'Mère (VII-02), et une en laboratoire (VII-03). Les essences plantées sont le pin gris, l'épinette noire, le pin rouge et le pin sylvestre. Actuellement, on vise surtout à acquérir de l'expérience avec cette méthode de reboisement. Le Laboratoire de recherches forestières du ministère des Pêches et Forêts a entrepris des études dont l'objectif est de déterminer le diamètre et la hauteur optimale du tube en fonction des différentes essences (VII-03).

Cette méthode de reboisement qui s'est révélée moins coûteuse que la plantation de semis de pépinière fait l'objet de préoccupations à peu près identiques à celles de la plantation de semis à racines nues en ce qui concerne par exemple la saison de plantation, les conditions de milieu (facteur gelée) et la période d'adaptation.

Les recherches entreprises à Grand'Mère (VII-02) ont déjà montré que la préparation mécanique du terrain à planter a contribué à augmenter le taux de survie des semis en godets, tandis qu'à Maniwaki (VII-01) les tubes, spécialement ceux de couleur blanche, ont semblé très appréciés des corneilles!

On peut affirmer que les recherches sur les techniques de production et de plantation de semis en godets ne font que débuter au Québec, et il semble qu'elles soient appelées sous peu à de grands développements. En effet, le ministère des Terres et Forêts possède maintenant à East Angus des serres pour la production en série de semis en godets. Nombreux sont encore les problèmes techniques à résoudre avant de pouvoir appliquer le *"container planting"* à de grandes étendues avec succès, mais les avantages d'ordre économique (possibilités d'automatiser la production, production

accélérée et coûts réduits) devraient constituer une incitation puissante à la recherche et à l'expérimentation.

VIII ENSEMENCEMENT ARTIFICIEL.

L'ensemencement artificiel est une technique de reboisement qui semble avoir été expérimentée pour la première fois au Québec en 1921, dans le parc des Laurentides, sur une étendue de 6 000 acres (VIII-05). En dépit de fréquents échecs et de succès parfois inexplicables, les chercheurs ont continué au cours des années à tâcher de trouver des solutions à cette question. Aucune solution définitive n'a encore été trouvée, mais on comprend déjà mieux le problème. L'emploi de produits répulsifs contre les oiseaux et les rongeurs à partir de 1952 et l'utilisation de l'avion ou de l'hélicoptère ont ouvert des horizons nouveaux. Cette technique présente des avantages certains pour le reboisement des aires incendiées ou coupées, mal ou non régénérées.

Les principales essences qui ont été l'objet d'expériences d'ensemencement artificiel au Canada sont le pin gris, le pin rouge, l'épinette blanche et l'épinette noire (Smithers, 1966). Le même auteur rapporte en outre, pour le Québec, une expérience avec le sapin baumier, qui a été un échec complet, et un essai avec le bouleau jaune qui a donné d'excellents résultats. L'épinette de Norvège et le pin sylvestre ont aussi été expérimentés. Le pin gris semble l'essence la plus prometteuse, suivie de l'épinette noire. Les succès dépendent en bonne partie du fait qu'on ensemence des bûchés ou des brûlés récents et de la présence de lits de germination favorables. En Ontario, environ 15 pour 100 des étendues reboisées le sont actuellement par ensemencement artificiel.

Au Québec, cette technique en est encore au stade expérimental. Ce sont surtout les industries et les agences gouvernementales, parfois en collaboration, qui se sont préoccupé de la question. Au total, 11 expériences d'ensemencement artificiel ont été relevées. La plupart sont récentes et ont débuté entre 1959 et 1967 sur la Côte Nord (VIII-02), dans la vallée du Saint-Maurice (VIII-01,03 et 04), à Maniwaki (VIII-06), à Nicauba, à Dolbeau et en Gaspésie (VIII-07 à 11). Les méthodes utilisées sont soit l'ensemencement à la volée, soit celui sur placettes préparées.

Les résultats obtenus de ces divers essais sont préliminaires dans la plupart des cas. L'expérience de 1921 avec l'épinette blanche (VIII-05) est considérée comme une réussite, mais on peut dire que la majorité des essais ont produit des réussites mitigées, soit des échecs. Souvent on obtient une bonne germination, mais le taux de survie des semis est très faible. Les principales causes d'échec semblent être la concurrence de la végétation, la sécheresse, les dommages par les rongeurs, le déchaussement des semis par les gelées hâtives et le transport des matières fines à la surface du sol. Dans un cas, la scarification du sol a laissé celui-ci si peu compact que son tassement après l'ensemencement a provoqué une mortalité considérable chez les semis (VIII-07 à 11). Il apparaît qu'une préparation adéquate des lits de germination soit une condition préalable au succès de l'ensemencement artificiel.

IX MODIFICATIONS AUX MÉTHODES DE COUPE HABITUELLES.

Divers travaux de recherche portant sur des modifications aux méthodes de coupe habituellement pratiquées au Québec ont été exécutés dans le but de venir en aide à la germination des graines et à l'établissement de la régénération naturelle. Ces expériences sont dues à l'initiati-

ve du Service forestier canadien, région de Québec, et de certaines industries forestières. Elles ont été effectuées dans divers peuplements résineux, mixtes et feuillus. Sept projets ont été relevés au total, dont deux ont déjà donné des résultats concluants.

Dans les Cantons de l'Est (IX-07), on a effectué des coupes progressives deux à trois ans avant la coupe finale, dans des peuplements résineux et mixtes, destinées à ouvrir le couvert forestier pour assurer l'établissement d'une régénération adéquate avant la coupe finale, dans des stations très riches où le framboisier et d'autres essences indésirables contribuent à rallonger de 8 à 10 ans la période de révolution. Cette méthode s'est avérée efficace dans plusieurs cas.

En 1960, à la Station expérimentale forestière de Valcartier du ministère des Pêches et Forêts, l'ensemencement artificiel en épinette rouge dans des trouées circulaires pratiquées au moyen de la coupe et de l'annelage dans un peuplement détérioré de feuillus d'ombre (érable à sucre et bouleau jaune) a donné, au bout de quatre ans, un taux de germination et une croissance initiale suffisants, pour toutes les combinaisons de méthodes et les dimensions des trouées (IX-06).

A Maniwaki, le sol a été scarifié par lisières dans des peuplements de pin gris coupés à blanc (IX-01). A Nicauba, on a procédé à des coupes par lisières et par trouées elliptiques et circulaires, avec ou sans scarification, dans des peuplements d'épinette noire (IX-04). La scarification du sol n'a pas donné les résultats escomptés en ce qui regarde l'établissement de la régénération car la couche de mousses était trop épaisse et les débris de coupe trop denses.

On a également pratiqué ces dernières années, des coupes à blanc et progressives par lisières et par trouées dans divers peuplements feuillus et mixtes de la Vallée-du-Saint-Laurent (IX-02,03,06) Winget 1968) et dans des sapinières de seconde venue à Matane (IX-05).

X ÉTUDES DE RÉGÉNÉRATION.

Ces études n'en sont pas de sylviculture proprement dite, mais ressortissent plutôt à l'écologie et à la sylvique (*sylvics*). Sans vouloir être complet, nous avons noté plus bas quelques travaux entrepris par des chercheurs en sylviculture et qui, sans impliquer de traitements, ont une implication sur leur application et présentent des aspects pratiques. Ces études, de même que celles de la section XVII portant sur la productivité, ne sont pas commentées et feront d'ailleurs l'objet d'un rapport subséquent.

Les études ayant trait à la capacité de reproduction des essences forestières ont porté surtout sur la germination des graines et la survie et la croissance des semis. Quelques études ont porté sur les effets des lits de germination sur la survie et la croissance initiale des semis (X-01,02). Les principales essences étudiées ont été l'épinette noire, le sapin baumier (X-04) et le bouleau jaune (X-02,05). L'étude la plus exhaustive sur le sujet a été exécutée en collaboration par le Service forestier canadien, régions du Québec, de l'Ontario et des Maritimes, et l'industrie forestière, sous l'égide de l'Institut de recherches sur les pâtes et papiers du Canada (*P.P.R.I.C.*) (X-03). Elle a consisté à analyser les effets de diverses méthodes d'exploitation mécanisée sur la structure des peuplements résiduels et l'état de la régénération naturelle dans des forêts d'épinette noire, de sapin baumier et de pin gris de divers types (Webber, B. *et al.* 1968).

C-. LES TRAITEMENTS CULTURAUX.

XI COUPE DE DÉGAGEMENT.

Ce traitement sylvicole consiste à dégager de jeunes arbres, généralement des résineux, de l'oppression exercée par d'autres arbres, généralement des feuillus sans valeur, soit de même âge, soit plus âgés que les premiers. Ces conditions se rencontrent souvent à la suite de coupes à blanc, de chablis ou d'incendies forestiers, particulièrement avec le sapin baumier. Il convient de noter que le mot "coupe" s'emploie, en sylviculture, non seulement pour désigner l'action de couper des arbres, mais encore pour toute méthode mécanique ou chimique qui produit l'effet recherché, comme l'annelage ou l'arrosage avec l'aide de produits chimiques.

Cinq projets appliqués à des étendues variant d'une acre à 500 acres ont été relevés. Les méthodes utilisées impliquent l'arrosage par voie aérienne avec l'aide de sylvicides (XI-02,03 et 05) et la coupe des arbres au moyen de haches et de scies mécaniques (XI-01 et 04).

Comme la plupart de ces expériences sont récentes, les résultats obtenus ne permettent pas encore de tirer des conclusions valables. Toutefois, à Causapscal, l'application de sylvicides a retardé la croissance et détruit partiellement l'érable à épis, qui opprimait les semis préétablis de sapin baumier (XI-05). L'application aérienne de sylvicides effectuée à New Richmond dans le but de détruire les framboisiers qui opprimaient les semis de sapin baumier a été pratiquée à un coût considéré comme très raisonnable (XI-03).

XII ÉCLAIRCIE.

Les éclaircies sont des coupes effectuées dans des peuplements jeunes ou d'âge moyen afin de stimuler la croissance des arbres résiduels et d'augmenter la production des produits utiles. Les objectifs fondamentaux de la coupe d'éclaircie consistent à redistribuer le potentiel de croissance sur un nombre limité de sujets de choix et d'utiliser tout le matériel de valeur commerciale produit au cours de la révolution, en récupérant la mortalité *i.e.* les arbres qui, si on n'allait pas les cueillir, mourraient par oppression.

Au cours de l'inventaire, nous avons relevé 39 projets concernant la coupe d'éclaircie, exécutés dans des milieux très différents allant depuis les riches peuplements feuillus de la Vallée-du-Saint-Laurent aux pessières noires de la forêt boréale. Aussi, pour offrir une meilleure synthèse, avons-nous classé les coupes d'éclaircie en six groupes suivant la nature des divers peuplements traités:

- Eclaircie dans les peuplements d'épinette noire, épinette noire-sapin baumier, et épinette noire-pin gris
- Eclaircie précommerciale dans les sapinières
- Coupes partielles dans les sapinières
- Eclaircie dans les peuplements mixtes et feuillus
- Eclaircie dans les peuplements de pin blanc et de pin rouge
- Eclaircie dans les plantations

a-. Eclaircie dans les peuplements d'épinette noire, épinette noire-sapin baumier et épinette noire-pin gris.

Six projets concernant l'éclaircie dans les peuplements à prédominance d'épinette noire ont été relevés. Ces projets ont tous été mis en

oeuvre par l'industrie forestière, le premier en 1959 à la Rivière Shipshaw (XII-01) et les autres entre 1954 et 1962 sur la Côte Nord (XII-05 et 06), à Péribonca (XII-02 et 04) et à Metabetchouan (XII-03). Les superficies à l'étude varient de 10 à 190 acres. Dans plusieurs expériences, on a combiné la fertilisation et la scarification du sol à la coupe d'éclaircie. Les objectifs fondamentaux de ces études consistent à augmenter la production en matière ligneuse et accessoirement à faciliter l'établissement d'une régénération vigoureuse d'épinette noire. A cette fin, l'Institut de recherches sur les pâtes et papiers du Canada (*P.P.R.I.C.*) effectue des recherches visant à:

- étudier les relations entre les propriétés de l'humus et la croissance de l'épinette noire;
- arrêter la forte détérioration de la station;
- obtenir une régénération en épinette noire;
- récupérer la mortalité;
- concentrer la croissance sur les tiges résiduelles;
- stimuler la croissance en accélérant la décomposition de l'humus.

Les résultats disponibles actuellement ne sont que partiels. Toutefois, en ce qui concerne l'épinette noire, la fertilisation semble plus prometteuse que l'éclaircie. Les peuplements d'épinette noire et de pin gris sont souvent situés dans des stations de basse fertilité et se sont révélés difficiles à traiter. Le principal problème semble provenir de la litière épaisse de mousses hypnacées ou de sphaigne qui se décompose lentement et conserve au sol un taux d'humidité trop élevé. Beaucoup de recherches restent à faire dans ce domaine, car ces peuplements sont encore peu connus et recouvrent d'immenses superficies (XII-05 et 06).

b-. Eclaircie précommerciale dans les sapinières.

Par éclaircie précommerciale on entend une coupe sans récupération de bois, effectuée dans un peuplement n'ayant pas dépassé le stade de gaulis (dhp 1 à 3 pouces) afin de libérer les meilleures tiges des individus qui les oppriment. L'objectif principal de ces coupes n'est pas de changer la composition des peuplements, mais de diminuer la trop forte densité afin d'augmenter la croissance et la production du peuplement résiduel.

L'intérêt porté au Québec pour ce genre de coupe est assez récent et date en pratique du début des années 1960. Les travaux de recherche ont d'abord porté sur l'applicabilité des méthodes et les effets de diverses intensités de traitement (XII-07,09 et 11) et, plus récemment, sur les coûts d'opération (XII-07). Simultanément, depuis 1967, des travaux de grande envergure ont été réalisés par le Service de la restauration du ministère des Terres et Forêts du Québec, en collaboration avec la Direction générale des divisions territoriales.

Les méthodes appliquées sont soit mécaniques ou mécanisées (XII-08), soit chimiques (XII-07 et 10). Les instruments employés consistent en des haches, hachettes, scies mécaniques légères, injecteurs et la *Hypo-Hatchet*. Divers produits chimiques (sylvicides) ont été essayés, dont le 2, 4-D, le 2,4, 5-T, le Fenuron (Dybar), le Silvisar, etc...

Cinq projets expérimentaux d'éclaircie précommerciale, tous dans des sapinières et localisés dans la forêt boréale, ont été relevés. Ces études ont été réalisées dans la Forêt Montmorency de l'université Laval, dans le comté de Matapédia et enfin en Gaspésie. Les jeunes sapinières traitées étaient âgées de 10 à 40 ans et leur densité variait de 3 000 à 31 000 tiges à l'acre. Dans la plupart des cas, l'éclaircie a

été effectuée sur une base d'espacement, mais on a aussi parfois procédé à un choix d'arbres basé sur la qualité.

Toutes ces études indiquent que l'accroissement en diamètre des arbres individuels a augmenté à la suite du traitement. En général, la réaction des arbres est très forte ét augmente avec l'intensité de la coupe (XII-07). Il semble, d'après quelques études effectuées dans des peuplements très denses que même la croissance en hauteur soit augmentée (XII-09). Certains essais ont montré une production accrue en volume total à la suite du traitement, tandis que d'autres ont indiqué un effet temporaire inverse. Il semble dans tous les cas que ce traitement soit très efficace dans les jeunes sapinières denses car il est susceptible d'avancer l'époque de la première éclaircie commerciale, d'augmenter fortement la croissance en diamètre des arbres individuels, de régulariser l'espacement et la composition en essences, d'uniformiser la distribution des tiges, de raccourcir les révolutions et, peut-être de prévenir la stagnation.

A Causapscal, neuf ans après l'éclaircie, la production en volume total a atteint 700 pieds cubes à l'acre dans les places traitées, comparativement à 380 pieds cubes dans les places témoins (XII-11). En Gaspésie, les sapins baumiers dominants ont été stimulés par une éclaircie effectuée dans un très jeune peuplement (10 ans) comprenant jusqu'à 31 000 tiges à l'acre (XII-09). MacArthur, en 1965, a conclu que libérer 500 sujets d'avenir à l'acre constituait un moyen peu coûteux et efficace de promouvoir le développement de ces peuplements. Vézina et Doucet, (1969), utilisant un dispositif expérimental comprenant 5 traitements répétés 5 fois, ont obtenu une augmentation de l'accroissement en diamètre jusqu'à 60 pour 100.

Les travaux poursuivis par Vézina depuis 1967 à la Forêt Montmorency de l'université Laval ont porté spécialement sur les méthodes chimiques

'n accent sur l'augmentation du rendement des ouvriers et la diminution des coûts d'opération. Vézina conclut qu'on peut traiter chimiquement à un coût acceptable (environ $16./acre), 2 500 à 3 000 sapins baumiers à l'acre d'un diamètre moyen d'un pouce, sur un total d'environ 8 000 tiges à l'acre (XII-07).

c-. Coupes partielles dans les sapinières.

Plusieurs milliers d'acres de sapinières ont été coupées partiellement au Québec depuis une vingtaine d'années. Les objectifs de ces coupes partielles ne sont pas toujours clairement définis: tantôt il s'agit d'éclaircies commerciales orientées vers une augmentation de la croissance et de la production en volume commercialement utilisable du peuplement résiduel, tantôt on a plutôt affaire à de véritables coupes progressives en 2 ou 3 étapes qui ont également ou surtout pour objet d'accélérer l'établissement d'une régénération préétablie de sapin baumier. Il est à remarquer qu'avec une essence d'ombre comme le sapin baumier, dont la régénération s'établit naturellement souvent plusieurs années (une quinzaine) avant la coupe finale, il est normal que l'on passe sans transition marquée des éclaircies aux coupes progressives ou que l'on applique les unes et les autres simultanément: aussi, avons-nous groupé ces opérations sous l'expression plus générale de "coupes partielles".

Onze projets au total ont été relevés dans des aires de coupes partielles s'étendant sur des superficies variant de quelques acres à quelques milliers d'acres. Ces expériences ont été exécutées par l'industrie forestière, le ministère des Terres et Forêts du Québec et l'université Laval (XII-13). Le tableau IV donne la liste de ces projets ainsi que des renseignements sur leur localisation et les dates du début des travaux.

TABLEAU IV

Liste des expériences de coupe partielle dans des sapinières du Québec.

Organisme responsable	Début des travaux	Type de sapinière et âge	Localisation	
Université Laval	1960	Dry-Ox,40 ans	Parc des Laurentides	oui
Université Laval	1966	Dry-Ox,Hy-Ox,40-60 ans	Parc des Laurentides	non
Domtar	1952	Hy-Ox,35 à 60 ans	Parc des Laurentides	oui
Q.N.S. Paper Co.	1954	Hy-Ox,60 ans	Baie-Comeau	oui
N.B.I. Paper Co.	1952	Hy-Ox,40 ans	Causapscal	oui
Price	1939	Sab-Ep,50-90 ans	Seigneurie des Mitis	
Université Laval Min.Terres et Forêts	1967	Sab-Epr,50 ans	Montmagny	non
Min.Terres et Forêts	1959	Sab-Epn-Epr,40 ans	Bellechasse	oui
Min.Terres et Forêts	1967	Sab-Epr-Epn,50 ans	Bellechasse	non
Société *Domtar*	1960	Sab-Boj,30 à 60 ans	Beauce	oui
Société *Domtar*	1965	Sab-Ep-Boj	Cantons de l'Est	non

cinq premières études sont situées dans la région forestière Boréale (Rowe 1959).

Plus précisément, les diverses études sur la coupe partielle ont pour objet d'augmenter la croissance en diamètre des arbres individuels, d'augmenter la production en volume commercialement utilisable, d'assurer l'établissement d'une régénération adéquate, de trouver des indications culturales sur la conduite des éclaircies, d'exploiter la forêt à un rythme régulier tout en soutirant le maximum de volume et, dans un cas (XII-16), de diminuer les risques d'épidémie par la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

La méthode de coupe utilisée est généralement l'éclaircie mixte (XII-18), mais parfois l'éclaircie par le haut (XII-12) et, dans un cas, celle par le bas (XII-19). Lors des prélèvements successifs on enlève en général entre le tiers et la moitié du volume sur pied. Les études ont montré qu'il est à déconseiller d'enlever plus de 40 pour 100 du volume dans les peuplements âgés de 40 à 50 ans, sinon on s'expose au chablis (Hatcher 1961). Les arbres sont la plupart du temps marqués pour la coupe. Le débusquage peut se faire à l'aide de chenillettes ou de tracteurs de ferme et cause ainsi peu de dommages aux arbres résiduels. Dans le parc des Laurentides on a observé, lors d'une deuxième coupe partielle effectuée 14 ans après la première, la présence de caries causées par des blessures mécaniques, mais la perte en volume fut considérée comme négligeable (XII-14).

Les résultats de ces études montrent d'une façon générale que les sapinières réagissent très bien à l'éclaircie, et même les sapins baumiers individuels qui ont été opprimés durant de longues périodes sont

capables de réagir au traitement. La croissance en diamètre des arbres individuels est augmentée à la suite du traitement, de l'ordre de 20 à 40 pour 100 suivant l'âge du peuplement, la qualité de la station et l'intensité de la coupe, tandis que la production en volume marchand peut facilement doubler. Par la coupe partielle dans les sapinières on est en mesure de réduire considérablement la mortalité.

Dans le parc des Laurentides, des accroissements périodiques annuels nets de 96 pieds cubes à l'acre ont été mesurés après la coupe dans des sapinières de type *Dryopteris-Oxalis* de 50 ans (XII-14). A Baie-Comeau, des accroissements nets de 90 pieds cubes par année ont été observés après la coupe (XII-15). A causapscal, des résultats de 10 ans d'éclaircies pratiquées dans des sapinières d'environ 60 ans ont indiqué des accroissements nets de 75 pieds cubes par année, comparativement à 24 pieds cubes dans les places témoins (XII-16). A Daaquam, dans le comté de Bellechasse (XII-19 et 20), des éclaircies par le bas dans des sapinières à épinette âgées d'une quarantaine d'années ont augmenté la production en volume marchand d'environ 2.5 cordes à l'acre. Dans la Beauce, on estime obtenir à la suite de la coupe partielle des accroissements nets de l'ordre d'une corde à l'acre par année (XII-21). Enfin, dans les Cantons de l'Est, où l'accroissement périodique net est d'au moins une corde à l'acre avant la coupe, on s'attend d'obtenir une augmentation très forte de croissance après la coupe partielle (XII-22).

Il ressort de ces diverses expériences que les peuplements de sapin baumier coupés partiellement reprennent leur volume initial environ 8 à 10 ans après le traitement et que la stimulation de croissance se maintient durant ce laps de temps.

:-. Eclaircie dans les peuplements mixtes et feuillus.

La sylviculture des feuillus "tolérants" n'est pas facile. Comme le mentionne Jarvis (1959): "La forêt est hétérogène et le terrain qu'elle occupe est varié. Toutes les méthodes sylvicoles utilisées exigent des connaissances approfondies pour qu'elles soient couronnées de succès. Elles doivent être souples et pouvoir s'adapter aux nombreuses conditions différentes de station et de couvert; elles doivent être fondées sur une compréhension du terrain et des caractéristiques sylvicoles de chaque essence".

L'éclaircie dans les peuplements mixtes et feuillus est pratiquée au Québec afin de pouvoir exploiter la forêt à un rythme régulier tout en soutirant un volume maximum, pour augmenter la proportion et la qualité des essences précieuses, surtout le bouleau jaune, et enfin optimiser l'utilisation des bois.

Quatorze études ont été relevées et la plupart d'entre elles ont débuté au cours des années 1960 dans diverses régions du Québec: Cantons de l'Est (XII-29), vallée du Saint-Maurice (XII-33), région du Lac-Saint-Jean (XII-32), comté de Beauce, Valcartier et région de Montréal (XII-36). La plupart des études ont été effectuées dans des peuplements relativement âgés.

Les méthodes de coupe employées et les objectifs diffèrent suivant la composition, l'âge et la structure des peuplements. En général, on s'efforce, comme à la Forêt de Dudswell, dans les Cantons de l'Est, de récupérer d'abord les arbres ayant la plus faible valeur potentielle et on favorise de diverses façons les arbres d'avenir (XII-26,27 et 28). A La

Tuque, dans la vallée du Saint-Maurice, l'exploitation a été mécanisée afin de diminuer les coûts et de connaître les effets de ce système sur le peuplement résiduel et sur la régénération (XII-35).

Plusieurs problèmes sont liés au traitement efficace de ces peuplements (XII-34). Il semble qu'il soit préférable, dans les peuplements mixtes, de récupérer les résineux en même temps que les feuillus. Cette méthode n'est cependant pas toujours applicable du fait que les bois à pâte d'une part, et les bois de sciage et de déroulage d'autre part, sont coupés suivant des normes différentes quant à la longueur des billes. En outre, le bois franc se détériore rapidement durant la saison de croissance, de sorte qu'il faudrait soit s'assurer d'un transport accéléré à l'usine, soit faire la coupe en d'autres saisons. Enfin, les difficultés associées au traitement de la forêt feuillue proviennent également du manque d'opérateurs qualifiés pour la production de sciages de qualité et d'une utilisation inadéquate des ressources en bois feuillus (XII-25,30 et 31) (Figure 3).

Actuellement, on connait mal les forêts feuillues et les stations qui les supportent, même si on les retrouve dans les régions du Québec les mieux situées géographiquement et économiquement. Ces peuplements à productivité potentielle élevée sont généralement localisés à proximité des usines de transformation et là où la main-d'oeuvre abonde (XII-30 et 31). On ne peut pratiquer d'aménagement forestier intensif sans une utilisation complète des essences feuillues.

Les études sur l'aménagement intensif des forêts mixtes et feuillues sont à long terme et n'ont donné jusqu'à ce jour que des résultats partiels, bien qu'encourageants. Ces coupes partielles ont réussi bien souvent à mieux équilibrer la structure d'âge des peuplements, à augmenter

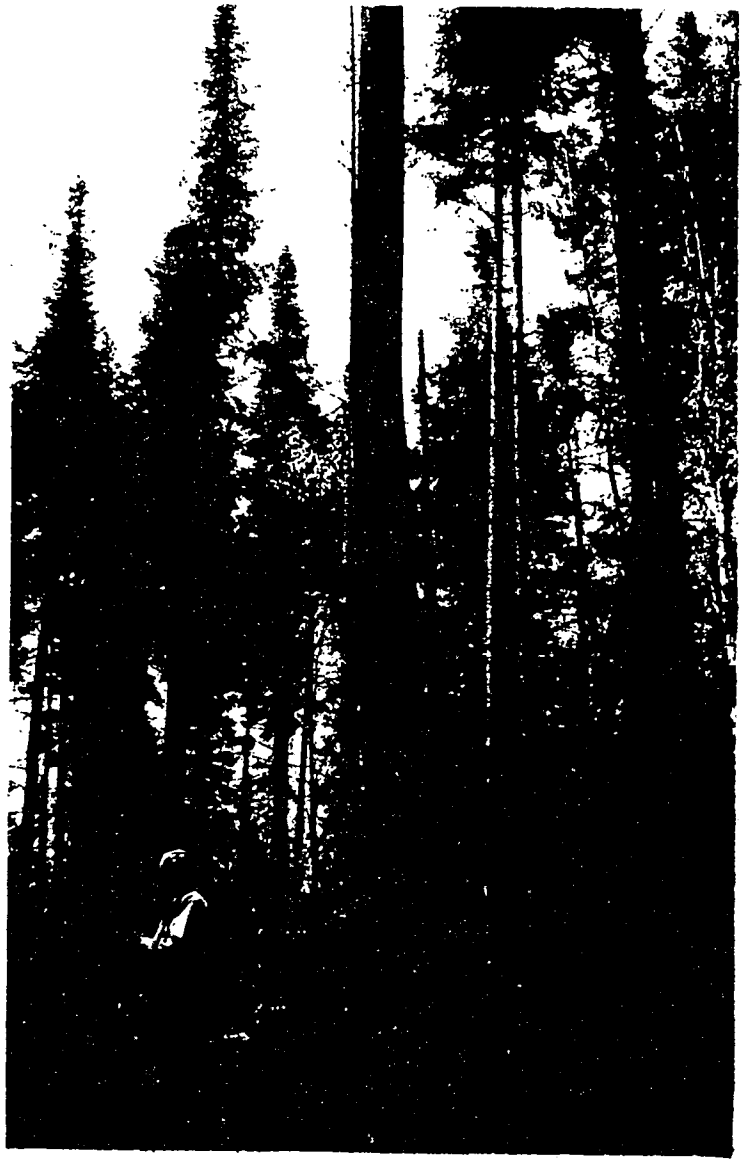


Figure 3. Coupe d'éclaircie dans des peuplements mixtes des Cantons de l'Est (XII-31).

le taux d'accroissement en diamètre et en volume et à améliorer la composition et la résistance au vent des peuplements. Par exemple, des éclaircies légères à Valcartier, dans un peuplement d'un volume de 1 900 à 2 200 pieds cubes à l'acre composé d'épinette rouge, de sapin baumier et de bouleau jaune ont permis d'obtenir un accroissement annuel périodique de 70 à 80 pieds cubes à l'acre pour le résineux (XII-23 et 24). A Dudswell, dans les Cantons de l'Est, la croissance en diamètre des bouleaux jaunes a presque doublé, et leur qualité s'est améliorée à la suite d'une éclaircie où la surface terrière a été réduite de 40 pour 100 dans une bétulaie jaune de 65 ans (XII-27). Le développement de peuplements feuillus à la suite de coupes a été étudié notamment par Winget (1968, 1969).

e-. Eclaircie dans les peuplements de pin blanc et de pin rouge.

Un seul exemple de ce genre de traitement a été relevé. Cet essai a débuté en 1965 à Maniwaki (XII-37). Les résultats obtenus sont encore préliminaires, mais on peut remarquer que malgré les méthodes de débusquage utilisées, qui contribuent à scarifier le sol en partie, c'est le sapin baumier qui se régénère en abondance sous les peuplements de pins.

f-. Eclaircie dans les plantations.

En général, toute mesure qui accélère le développement d'un peuplement, de telle sorte que les produits désirés peuvent être récoltés plus tôt, contribue à augmenter le profit ultime et à avancer le moment de sa réalisation. L'investissement effectué dans l'établissement d'une plantation doit être protégé par des mesures comme l'éclaircie et l'élagage artificiel.

Deux études de ce genre ont été relevées dans des plantations

d'épinette blanche (XII-38) et dans une plantation de pin rouge (XII-39) à Grand'Mère. La méthode utilisée consiste en l'application d'une première éclaircie mécanique en rangée suivie d'une éclaircie sélective sur la base d'un choix d'arbres.

Les résultats préliminaires indiquent que le volume de bois récolté lors de chaque éclaircie est remplacé en moins de sept ans. Peu de dommages sont causés aux arbres résiduels et la coupe se justifie du point de vue économique à cause de la proximité de l'usine.

XIII COUPE D'AMÉLIORATION.

La coupe d'amélioration vise à transformer la composition et la qualité d'un peuplement ayant dépassé le stade de gaulis, en favorisant les sujets d'avenir et en coupant, annelant ou empoisonnant les essences indésirables et les arbres difformes. Ce genre de coupe s'applique typiquement à des peuplements mixtes qui ont été détériorés ou écrémés. Il n'existe pas de règles précises de traitement, par suite de la grande variété des milieux et de l'état de détérioration plus ou moins avancé des peuplements. Ce sont d'une façon générale les peuplements feuillus et mixtes de la Vallée-du-Saint-Laurent qui auraient le plus besoin d'être ainsi traités.

Six projets de coupes d'amélioration ont été relevés. Dans deux cas, à Maniwaki (XIII-01) et à Valcartier et Nicauba (XIII-03) on a empoisonné des sujets indésirables au moyen de sylvicides. Dans tous les cas, cependant, et notamment à Watopeka (Cantons de l'Est) (XIII-02), à Harrington (XIII-06) et à Maniwaki (XIII-05), des méthodes conventionnelles de coupe ont été généralement appliquées.

En général, ces coupes d'amélioration sont faites sur des étendues assez vastes, mais certains des peuplements traités ont servi à l'établissement de dispositifs expérimentaux. Les peuplements traités sont en général de composition mixte ou feuillue. Par exemple, 14 360 acres recouverts à 80 pour 100 de peuplements feuillus détériorés sont l'objet de traitements à Harrington, alors qu'à Maniwaki une étendue de 1 200 acres de peuplements composés principalement de sapin baumier, de pin blanc, de pin rouge, d'épinette noire, de bouleau à papier et de peuplier faux-tremble subissent des coupes d'amélioration. A Montmagny, il s'agit principalement de peuplements détériorés composés de sapin baumier en mélange avec plusieurs autres essences (XIII-04).

Ces essais étant relativement récents et les résultats ne venant qu'à plus ou moins long terme, aucune conclusion ne peut être tirée.

XIV COUPE DE RÉCUPÉRATION.

La coupe de récupération est une coupe curative effectuée dans le but d'utiliser les arbres qui sont en danger d'être ou ont été endommagés ou tués par le vent, le feu, les insectes ou les maladies. Lors de ces coupes, on récupère les arbres endommagés afin d'amoindrir une perte financière. Le degré de la coupe dépend de la proportion des arbres endommagés dans le peuplement. On fait la coupe quand le danger est arrivé ou est pressenti. La récolte du bois endommagé coûte normalement plus cher que dans le cas d'un peuplement non endommagé.

Un seul cas est à citer ici: il s'agit de coupes effectuées sur une superficie de 40 000 acres à Mattawin, sur la rive ouest du Saint-Maurice au nord de Grand'Mère. Ces coupes ont débuté en 1958 à la suite d'une

nie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Il s'agissait de récupérer le sapin baumier. On fit par la suite des coupes d'amélioration. Les méthodes utilisées et les résultats obtenus sont décrits dans le résumé (XIV-01).

XV ÉLAGAGE ARTIFICIEL.

L'élagage artificiel vise à la production de bois sans noeud à courte révolution. Cette technique se pratique ordinairement en liaison avec l'éclaircie dans les peuplements naturels de pin blanc et dans les plantations de pin blanc et de pin rouge. L'élagage se pratique sur de jeunes arbres dominants dans des peuplements croissant dans des stations de bonne qualité. La hauteur normale d'élagage est de 17 pieds. Le coût de l'élagage est en moyenne de $0.15 l'arbre.

L'élagage artificiel visant à la production de bois sans noeud est encore peu pratiqué au Québec. Souvent on élague tous les arbres d'une plantation ou d'un peuplement naturel jusqu'à une hauteur de 5 ou 6 pieds, mais cette opération se pratique plutôt à des fins d'embellissement.

Pour les fins de ce relevé, un seul projet a été retenu: il s'agit d'un élagage artificiel effectué en 1959 dans une plantation mélangée de pins et d'épinette, dans le comté de Vaudreuil-Soulanges (XV-01). On ne possède pas encore de résultats.

XVI FERTILISATION.

Le fertilisation effectuée quelques années avant la coupe finale dans les peuplements naturels et dans les plantations a suscité beaucoup d'intérêt ces récentes années au Canada (Armson 1967). Dix études répar-

ties dans diverses régions du Québec ont été relevées. La plus ancienne a débuté en 1955 (XVI-09).

Les objectifs poursuivis consistent à déterminer le meilleur choix et le taux d'application optimum des engrais, suivant les conditions, et à démontrer les effets de divers engrais sur la croissance des arbres. Dans un cas, en Abitibi (XVI-04), des peuplements d'épinette noire ont été fertilisés dans le but de raccourcir leur révolution en provoquant l'accélération du processus de la mortalité naturelle et l'augmentation de l'accroissement en diamètre des arbres.

Les engrais, utilisés souvent en mélanges, ont été l'azote sous diverses formes, le potassium et le phosphore. Dans certains cas, la fertilisation a été pratiquée simultanément avec l'éclaircie.

a-. Fertilisation dans les peuplements naturels.

Cinq études réparties dans diverses régions du Québec ont été relevées (XVI-01 à 05). Les essences choisies sont le sapin baumier et l'épinette noire accompagnés du pin gris et de l'épinette blanche. Les lieux d'expérimentation se répartissent en Gaspésie, en Abitibi et sur la Côte Nord.

Il existe jusqu'à présent peu de résultats définitifs, mais les résultats préliminaires sont encourageants. Une étude conjointe effectuée simultanément dans plusieurs régions du Québec indique à la suite de la fertilisation, une augmentation de la production ligneuse de 30 à 64 pour 100 par rapport à des peuplements témoins non traités, suivant les essences et les engrais employés (XVI-02). Une autre expérience de fertilisation et d'éclaircie dans un peuplement d'épinette noire (XVI-05) suggère

'l est plus avantageux de pratiquer une éclaircie qui ne laisse sur pied que des arbres commercialement utilisables avant la fertilisation, car autrement il y a la possibilité que le surplus de croissance dû aux engrais se concentre dans la cime des arbres ou dans les tiges non marchandes de l'étage inférieur. Le développement d'une technique d'utilisation complète de tous les arbres sur pied permettrait, il va sans dire, d'éviter ce problème.

b-. Fertilisation dans les plantations.

Nous avons recueilli 5 projets effectués sur de petites étendues dans des plantations à croissance faible ou déficientes de pin rouge, d'épinette noire et d'épinette blanche à Harrington (XVI-08), Grand'Mère (XVI-06), Valcartier (XVI-07) et dans le comté de Vaudreuil-Soulanges (XVI-09 et 10). Dans tous ces cas les résultats ont indiqué un effet bénéfique de la fertilisation sur la croissance des arbres résiduels.

XVII ÉTUDES DE CROISSANCE ET DE PRODUCTION.

Plusieurs études sur la croissance et la production de peuplements forestiers de diverses essences et de divers types ont été effectuées ici et là au Québec. Ces études se réfèrent plus spécifiquement aux essences économiquement importantes, surtout les résineux, et ont consisté à étudier la croissance en diamètre, en hauteur ou en volume en fonction des caractéristiques du milieu.

Une étude impliquant toute la forêt boréale du Québec a été effectuée sur la croissance et la production de peuplements d'épinette noire et de sapin baumier de densité normale (XVII-01). Basée en bonne partie sur les mêmes données, une étude est en cours sur la distribution des tiges

par classes de diamètre en fonction de la nature et de l'âge des peuplements (XVII-04). D'autres travaux sont actuellement en cours à Daaquam (Bellechasse) (XVII-02), à Matane (XVII-06) et à divers endroits du Québec et de l'Ontario (XVII-03) et concernent la croissance du sapin baumier et de l'épinette noire en liaison avec les types de sol. Une classification des peuplements de sapin baumier suivant leur potentiel sylvicole à la Forêt Montmorency de l'université Laval a débuté en 1966 (XVII-05).

Cette liste d'études de croissance et de production n'est pas exhaustive et n'est donnée ici qu'à titre d'indication. Soulignons en particulier certaines études de productivité du pin gris effectuées au Québec par les chargés de recherche du ministère des Pêches et Forêts en poste à Ottawa (Bedell et MacLean, 1952; Krewaz, 1962). Les remarques faites à la Section X s'appliquent également ici.

CHAPITRE IV

DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

Comme le montre le chapitre précédent, les efforts de la recherche sylvicole portent sur divers secteurs et concernent diverses techniques, essences et régions. Même si ces efforts ont augmenté ces dernières années, nous ne croyons pas que la recherche sylvicole soit suffisamment développée au point de supporter le développement d'une pratique sylvicole qui assure la pérennité et une production maximum des forêts. Parallèlement à la formation scientifique et professionnelle des chercheurs, que nous croyons un domaine prioritaire, il faudrait entreprendre des travaux et accélérer ceux déjà commencés dans certains domaines de la recherche sylvicole dont l'application pourrait se révéler à plus ou moins long terme bénéfique aux points de vue économique et social pour le Québec.

Nous recommandons donc que les secteurs suivants de la recherche sylvicole soient développés:

1-. Que les techniques de préparation du terrain, notamment la scarification du sol et le brûlage dirigé, en vue de l'établissement de la régénéra-

tion naturelle et comme mesure préliminaire au reboisement, soient étudiées et que des méthodes efficaces soient mises au point. La région du Nord-ouest du Québec, qui possède de vastes étendues recouvertes de peuplements d'épinette noire et de pin gris, pourrait être choisie comme principal lieu d'expérimentation.

2-. Que les essais portant sur des modifications aux coupes habituelles dans le but de venir en aide à la régénération naturelle soient multipliés, principalement avec les peuplements de feuillus "tolérants" du sud-ouest de la Province.

3-. Que l'on étudie plus à fond la question des essences à croissance rapide pour fins de plantation (points de vue cultural, génétique et pathologique).

4-. Que des études soient entreprises, portant sur le mode d'ouverture des cônes et sur la production et le mode de dispersion des graines des principales essences, eu égard aux conditions climatiques, biotiques et de sol.

5-. Que l'on détermine, par des essais, la valeur et l'utilité de l'avion et de l'hélicoptère à des fins telles que la coupe de dégagement par arrosage chimique, l'ensemencement artificiel et la plantation aérienne (Walters, 1969).

6-. Que, parallèlement à ces essais, on étudie les effets des sylvicides sur le sol forestier et sur sa microflore et sa microfaune.

7-. Que la réaction des peuplements d'épinette noire à l'éclaircie et à la fertilisation, qui est mal connue, soit étudiée par des expériences plus nombreuses.

8-. Que les études visant à déterminer les méthodes et les coûts de l'éclaircie précommerciale dans les jeunes peuplements de sapin baumier soient poursuivies et qu'on détermine l'augmentation de production résultant de deux ou trois interventions (coupes commerciales) successives.

9-. Qu'un plan visant à coordonner toutes les expériences sur la coupe partielle dans les peuplements de sapin baumier soit tracé aux fins d'établir les méthodes, intensités et intervalles de coupe les plus prometteurs et de déterminer les avantages économiques et sociaux qui peuvent en résulter.

10-. Qu'on étudie la possibilité de remettre en valeur, par des techniques telles que l'éclaircie, la coupe d'amélioration ou la transformation en résineux, les peuplements mixtes et feuillus détériorés de la Vallée-du-Saint-Laurent.

11-. Qu'on expérimente diverses techniques comme l'éclaircie, l'élagage artificiel et les coupes de dégagement et d'amélioration dans les peuplements naturels de pin blanc et de pin rouge du sud-ouest de la Province afin de mettre au point les méthodes et de sauver ce qui en reste.

12-. Que l'on se préoccupe de déterminer les méthodes de traitement à appliquer aux plantations. De nombreuses plantations faites dans diverses régions du Québec sont arrivées à un âge où des traitements s'imposent. La Forêt Larose, aménagée depuis quelques décennies par les soins du ministère des Terres et Forêts d'Ontario, constitue un excellent exemple d'aménagement intensif du pin rouge en plantation et une démonstration de la rentabilité de la sylviculture (Anon.1969).

Que l'aspect économique des travaux sylvicoles soit pris en considération, et que des études soient entreprises sur la détermination des coûts, des revenus et des taux de rentabilité en fonction des méthodes utilisées.

14-. Que la législation forestière soit amendée afin que des incitations efficaces soient apportées pour encourager l'application des techniques sylvicoles.

Les expériences de sylviculture entreprises conjointement par deux ou plus de deux organismes de recherche constituent des initiatives nouvelles et sont encore peu nombreuses. Cette formule nous semble particulièrement efficace parce qu'elle permet de mettre en commun des ressources toujours limitées en personnel scientifique et technique et en argent pour résoudre rapidement des problèmes complexes. Nous recommandons:

15-. Que la formule des expériences conjointes entreprises par divers organismes (gouvernements, industrie, universités) soit utilisée pour l'étude de certaines questions urgentes et prioritaires.

Enfin, certains problèmes de nature sylvicole ressortissent en fait à plusieurs disciplines, notamment la pédologie, l'écologie et la génétique. Un organisme comme le Conseil de la recherche et du développement forestiers, récemment créé, devrait agir comme agent de coordination auprès des spécialistes de ces disciplines afin que les principaux problèmes interdisciplinaires soient précisés et les solutions apportées. Nous recommandons:

16-. Que le Conseil de la recherche et du développement forestiers coordonne les activités interdisciplinaires où notamment la recherche sylvicole est impliquée.

LISTE DES AUTEURS CITÉS

Anonyme, 1969. *Tour of Larose Forest.* The Queen's Printer, Ottawa, 11 pp.

Armson, K.A., 1967. *A review of forest fertilization in Canada.* Canada Dept. of Forestry and Rural Development, Forestry Branch, Departmental Publ. No. 1186. 175 pp.

Bedell, G.H.D., and D.W. MacLean, 1952. *Nipigon growth and yield survey.* Canada Dept. Resources and Development, Forestry Branch, Silv. Res. Note 101. 51 pp.

Cayford, J.H., and A. Bickerstaff, 1968. *Man-made forests in Canada.* Dept. of Fisheries and Forestry, Forestry Branch, Publ. No. 1240. 68 pp.

Cunningham, G.C., 1953. *Croissance et Développement des plantations de conifères de Grand'Mère (P.Q.).* Silv. Res. Note For. Br. Can. No. 103.

Hatcher, R.J., 1961. *Partial cutting of Balsam Fir stands on the Epaule River Watershed, Quebec.* Tech. Note Dept. For. Can. No. 105. 29 pp.

Jarvis, J.M., 1959. *Aspect écologique de la sylviculture des feuillus tolérants.* Min. du Nord canadien et des Ressources nationales. Mémoire technique no 43. 43 pp.

Krewaz, J., 1962. *Empirical yield tables for selected site types in Forest Section B.7 (Quebec).* Canada, Dept. Forestry, For. Res. Br., Unpubl. MS. Ont. 62-19. 41 pp.

Larouche, R., 1968. *Industry reforestation: the Rouge Valley experiment.* Pulp Paper Mag. Canada, 69(5): 86 - 88.

MacArthur, J.D., 1964. *Norway Spruce plantations in Quebec.* Publ. Dept. For. Can. No. 1059. 44 pp.

MacArthur, J.D., 1965. *A release experiment in dense ten-year old Balsam Fir in Gaspé.* Pulp Paper Mag. Can. 66(9).

Maini, J.S., and J.H. Cayford, (Editors), 1968. *Growth and utilization of poplars in Canada.* Dept. of Forestry and Rural Development, Forestry Branch, Departmental Publ. No. 1205. 255 pp.

Rowe, J.S., 1959. *Forest regions of Canada.* Canada, Dept. of Northern Affairs and National Resources, For. Br. Bull. 123.

:thers, L.A., 1966. *Direct seeding in Eastern Canada.* Reprint from the Proceedings of the Symposium on Direct Seeding in the Northeast. Canada Dept. of Forestry. 9 pp.

Vézina, P.-E. et R.-A. Doucet, 1969. *L'Effet d'une éclaircie sur la croissance quinquennale d'un peuplement de sapin baumier âgé de 15 ans.* Naturaliste canadien, 96: 225 - 242.

Walters, J., 1969. *Planting from the air.* For. Chron. 45(6).

Webber, B., J.T. Arnott, G.F. Weetman, and G.C.R. Croome, 1968. *Advance growth destruction, slash coverage and ground conditions in logging operations in Eastern Canada,* P.P.R.I.C., Woodl. Rep. No. 8. 109 pp.

Winget, C.H., 1968. *Species composition and development of second-growth hardwood stands in Quebec.* Forestry Chronicle, Vol. 44, No. 6.

Winget, C.H., 1969. *Apparent defect in second growth tolerant hardwood stands in Quebec.* Forestry Chronicle, Vol. 45, No. 3.

OUVRAGES DE RÉFÉRENCE CONSULTÉS

Althen, F.W. von, 1964. *Hardwood planting problems and possibilities in Eastern Canada.* Publ. Dept. For. Can. No. 1043.

Bernier, B., 1966. *Fertilité des sols forestiers et rentabilité de la fertilisation en forêt naturelle.* Fonds de recherche forestières de l'université Laval. Bulletin no 9.

Cayford, J.H., Z. Chrosciewicz, and H.P. Sims, 1967. *A review of silvicultural research in Jack Pine.* Canada, Dept. of Forestry and Rural Development, Forestry Branch, Departmental Publ. No. 1173. 255 pp.

Eichel, G.H., 1957. *Management of Spruce-Balsam stands towards natural regeneration.* For. Chron. 33: 233 - 237.

Grandtner, M.M., 1966. *La Végétation forestière du Québec méridional.* Les Presses de l'université Laval, Québec.

Hatcher, R.J., 1960. *Development of Balsam Fir following a clearcut in Quebec.* Tech. Note For. Br. Can. No. 87. 21 pp.

Hatcher, R.J., 1963. *A study of Black Spruce forests in Northern Quebec.* Publ. Dept. For. Can. No. 1018. 37 pp.

Hatcher, R.J., 1963. *Effects of Birch dieback and Spruce budworm on forest development, Forest Section L.6, Quebec.* Publ. Dept. For. Can. No. 1014.

Hatcher, R.J., 1964. *Balsam Fir advance growth after cutting in Quebec.* For. Chron. 40: 86 - 92.

Hatcher, R.J., 1964. *Notes on Black Spruce management and research in Quebec.* Pulp Paper Mag. Can. 65(10).

Hatcher, R.J., 1967. *A sign of the times?* Pulp Paper Mag. Can., Woodl. Section Index No. 2438.

Holt, L., *et al.*, 1965. *Some aspects of Balsam Fir management.* A symposium. Pulp Paper Mag. Can. 66(7).

Horton, K.W., and G.H.D. Bedell, 1960. *White and Red Pine ecology, silviculture and management.* Can. Dept. North. Aff. and Nat. Res., Forestry Branch, Bull. No. 124. 185 pp.

Jurdant, M. et M.-R. Roberge, 1965. *Etude écologique de la Forêt de Watopeka.* Publ. du Min. des Forêts no 1051 F., Ottawa.

Ladouceur, G. et M.M. Grandtner, 1961. *Les Terres à reboiser du Québec méridional.* Fonds de Recherches forestières de l'université Laval. Bulletin no 4.

Lafond, A., 1955. *Industrial silvicultural treatments - their costs.* Pulp Paper Mag. Can. 56(5).

Lafond, A., 1958. *The production of tree seedlings by hydroponics.* Pulp Paper Mag. Can. 59(6).

Lafond, A., 1962. *La Fertilisation forestière au Canada.* Fonds de recherches forestières de l'université Laval. Bulletin no 5.

Leblanc, H., 1954. *A new approach to the northern Spruce regeneration problem.* For. Chron. 30(4).

Linteau, A., 1948. *Factors affecting germination and early survival of Yellow Birch in Quebec.* For. Chron. 24: 27 - 86.

Linteau, A., 1957. *Black Spruce reproduction on disturbed soil conditions.* Tech. Note For. Br. Can. No. 54. 14 pp.

Linteau, A., 1962. *Some experiments in forests soil fertilization.* Fonds de recherches forestières de l'université Laval. Bulletin no 5: 25 - 37.

Lussier, O. et G. Maheux, 1964. *La Forêt du Québec en 1964, ce qu'elle rapporte- ce qu'elle devrait rapporter.* Fonds de recherches forestières de l'université Laval. Bulletin no 7.

MacArthur, J.D., 1963. *Effect of mechanized logging on the composition of Balsam Fir stand in the Gaspé peninsula.* Pulp Paper Mag. Can. 64(4).

MacArthur, J.D., 1964. *A study of regeneration after fire in the Gaspé region.* Publ. Dept. For. Can. No. 1074. 20 pp.

MacArthur, J.D., 1966. *Planting trees on wet land.* MacDonald Farm Journal, Feb.

MacArthur, J.D., 1967. *Forest management on the small forest property.* For. Chron. 43(1): 70 - 74.

MacArthur, J.D., 1968. *Container planting with bullets - and lazysusan.* Pulp Paper Mag. Can. 69(1).

MacArthur, J.D., 1968. *The use of chemical herbicides in forestry, today and in the future.* Pulp Paper Mag. Can. 69(6).

MacLean, D.W. et G.H.D. Bedell, 1959. *Zone argileuse du Nord. Etude sur la croissance et le rendement des forêts.* Min. du Nord canadien et des Ressources nationales. Mémoire technique no 20.

Smith, D.M., 1962. *The practice of silviculture.* John Wiley & Sons, Inc., Seventh Edition.

Stiell, W.M., 1958. *Pulpwood plantations in Ontario and Quebec.* Pulp Paper Mag. Can., Woodl. Sect. Index No. 1770. 42 pp.

Sutton, R.F., 1960. *Les Herbicides et leurs usages en sylviculture dans l'Est du Canada.* Min. du Nord canadien et des Ressources nationales. Mémoire technqiue no 68.

Swan, H.S.D., 1965. *Reviewing the scientific use of fertilizers in forestry.* J. For. 63: 501 - 508.

Vincent, A.B., 1965. *Black Spruce. A review of its silvics, ecology and silviculture.* Publ. Dept. For. Can. No. 1100.

Walters, J., 1969. *Planting from the air.* For. Chron. 45(6).

Wang, B.S.P., and K.W. Horton, 1968. *An underplanting experiment with White Pine and White Spruce seedlings and transplant stock.* For. Chron. 44: 36 - 51.

Yeatman, C.W., 1967. *Biogeography of Jack Pine.* Can. J. Bot. 45: 2201 - 2211.

APPENDICE A

NOM COMMUN DES ESSENCES FORESTIÈRES ET ÉQUIVALENT SCIENTIFIQUE

1. Résineux

Epinette blanche	*Picea glauca* (Moench) Voss
Epinette de Norvège	*Picea abies* (L.) Karst.
Epinette de Sitka	*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.
Epinette noire	*Picea mariana* (Mill.) BSP.
Epinette rouge	*Picea rubens* Sarg.
Mélèze	*Larix* Mill.
Mélèze d'Europe	*Larix decidua* Mill.
Mélèze japonais	*Larix leptolepis* Gord.
Mélèze laricin	*Larix laricina* (Du Roi) K. Koch
Pin blanc	*Pinus strobus* L.
Pin d'Autriche	*Pinus nigra* Arnold
Pin gris	*Pinus divaricata* (Ait.) Dumont
Pin rigide	*Pinus rigida* Mill.
Pin rouge	*Pinus resinosa* Ait.
Pin sylvestre	*Pinus sylvestris* L.
Pruche de l'Est	*Tsuga canadensis* (L.) Carr.
Sapin baumier	*Abies balsamea* (L.) Mill.
Thuya de l'Est	*Thuja occidentalis* L.

2. Feuillus

Aulne	*Alnus* B. Ehrh.
Aulne commun	*Alnus rugosa* (Du Roi) Spreng. *var. americana* (Regel) Fern.
Bouleau blanc	*Betula papyrifera* Marsh.
Bouleau gris	*Betula populifolia* Marsh.
Bouleau jaune	*Betula alleghaniensis* Britt.
Cerisier	*Prunus* L.
Cerisier de Pennsylvanie	*Prunus pensylvanica* L.f.
Cerisier de Virginie	*Prunus virginiana* L.
Chêne rouge	*Quercus rubra* L.
Erable à épis	*Acer spicatum* Lam.
Erable à sucre	*Acer saccharum* Marsh.
Erable de Pennsylvanie	*Acer pensylvanicum* L.
Erable rouge	*Acer rubrum* L.
Frêne	*Fraxinus* L.
Frêne blanc	*Fraxinus americana* L.
Frêne noir	*Fraxinus nigra* Marsh.
Frêne rouge	*Fraxinus pensylvanica* Marsh.
Hêtre à grandes feuilles	*Fagus grandifolia* Ehrh.
Noyer noir d'Amérique	*Juglans nigra* L.

Orme	*Ulmus* L.
Peuplier	*Populus* L.
Peuplier à grandes-dents	*Populus grandidentata* Michx.
Peuplier de Caroline	*Populus eugenei* Simon-Louis.
Peuplier faux-tremble	*Populus tremuloides* Michx.
Peuplier Raverdeau	*Populus nigra x Populus deltoides*
Saule	*Salix* L.
Saule laurier	*Salix pentendra* L.
Tilleul d'Amérique	*Tilia americana* L.

APPENDICE B

RÉSUMÉS DES PROJETS DE RECHERCHE

I -01

TITRE Coupe à blanc du pin gris, épandage des cimeaux et branchages, et scarification du sol.

OBJECTIF Obtenir une régénération adéquate en résineux à la suite d'une coupe à blanc dans des peuplements de pin gris.

ORGANISME *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET J.M. Conway.

DÉBUT DES TRAVAUX Septembre 1959.

LOCALISATION Unité d'aménagement de Manouan, à environ 200 milles au nord de Grand'Mère.

SUPERFICIE 77 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Vieux peuplement de pin gris de 75 ans ayant un volume d'environ 16 *cunits* à l'acre et situé sur une plaine de délavage (*outwash*) bien drainée.

MÉTHODES Les spécifications pour le présent projet étaient de:
1) couper les tiges le plus près possible du sol,
2) ébrancher, et épandre les cimeaux porteurs de cônes et les branchages,
3) scarifier le sol à l'aide d'un *Imset soil cultivator* tiré par un petit tracteur,
4) déterminer les coûts et la production.

RÉSULTATS A l'automne 1959, on a coupé à blanc une superficie de 77 acres et on y a récolté 1 178 *cunits* de bois à pâte.

Résultats des divers traitements après 4 ans (i.e. en 1963):

Traitement	Densité relative en pin gris (pour 100)
1) Exploitation conventionnelle	25
2) Exploitation conventionnelle avec scarification	65
3) Exploitation conventionnelle avec épandage des déchets de coupe	43
4) Exploitation conventionnelle avec épandage des déchets de coupe et scarification	67
5) Exploitation conventionnelle avec scarification et épandage des déchets de coupe dans chaque placette scarifiée	70

Il est évident que la régénération après la coupe conventionnelle sans autre traitement continue à être un échec. Il est aussi évident que la scarification, qui expose le sol minéral, favorise une régénération adéquate dans tous les cas où elle est pratiquée.

En septembre 1965, on a observé un léger accroissement de la densité relative des semis de pin gris pour tous les traitements, à l'exception de la méthode conventionnelle. A l'automne 1967, on n'a pas noté de changements.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

II - 01

TITRE Brûlage contrôlé avec ou sans plantation; terrains à pin gris.

OBJECTIFS 1) Ouvrir les cônes afin d'assurer l'ensemencement naturel en pin gris.
2) Préparer le terrain pour la plantation.
3) Celà sert aussi de coupe-feu; on brûle, puis on plante.

ORGANISME Compagnie Internationale de Papier du Canada, division de Maniwaki.

DÉBUT DES TRAVAUX 1967.

LOCALISATION Maniwaki, district de Tomasine.

SUPERFICIE En 1967 on a brûlé de petites parcelles: 80 acres au total.
En 1968: 16 acres.
En 1969: 46 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Stations sur sable; le sol est recouvert d'une couche d'humus assez mince et supporte un peuplement de pin gris de 22 *cunits* à l'acre, formé de grands arbres peu branchus, et âgé de 50 ans.

MÉTHODE On brûle tôt au printemps lorsque le sol est encore gelé. C'est dangereux de brûler l'humus, car en le brûlant, on risque de dégrader le sol (effet à long terme). Le brûlage contrôlé de printemps ne prépare pas un lit de germination car seule la surface de l'humus est brûlée. Si on brûle trop tard en été, on risque de détruire toutes les graines à cause de l'intense chaleur.

On a ensuite planté 55 000 arbres 2 à 3 semaines après le feu (pin gris et pin rouge) dont 50 pour 100 dans le brûlé et 50 pour 100 dans le non-brûlé. Le générateur de bulbes savonneuses fut expérimenté comme coupe-feu.

RÉSULTATS La régénération est aussi bonne dans le brûlé que dans le non-brûlé. On a observé, qu'après le brûlage contrôlé il y a des cônes de pin gris ouverts sur le sol, mais qu'il y a aussi des milliers d'oiseaux. Avec le brûlage contrôlé, on diminue de 25 pour 100 le coût de la plantation (car on élimine la plupart des débris de coupe), mais le taux de mortalité dans la plantation augmente d'environ 5 pour 100. (M. Brown conseille de scarifier dans cette station; le coût de la scarification est de $9.00 l'acre).

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

PROJETS FUTURS On projette de laisser des arbres semenciers à toutes les chaînes et d'effectuer un brûlage par la suite; donc, coupe du pin gris avec la méthode de réserve de semenciers suivi d'un brûlage.

En général, la *C.I.P.* désire aider à l'établissement de la régénération naturelle plutôt que de planter.

II - 02

TITRE Effet d'un brûlage contrôlé sur les propriétés du sol.

OBJECTIFS "1) Evaluation des changements entrainés dans les propriétés de l'humus et son incidence sur la régénération.

2) Suivre la succession des plantes qui s'établiront après feu.

3) Etudier les effets possibles du feu pour améliorer la qualité de la station".

ORGANISME Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLES DU PROJET Jean-Marc Veilleux, en collaboration avec Laurent Marois.

DÉBUT DES TRAVAUX 1963.

LOCALISATION Launière, parc des Laurentides.

SUPERFICIE 38 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Pessière noire à *Calliergon* coupée en 1961-62. Les arbres se reproduisaient par marcottage. Le sol est un podzol-humique à alios. L'altitude est de 2 700 pieds.

MÉTHODE A l'automne 1963, on a fait un feu de surface qui dura trois quarts d'heure pour brûler, sur une superficie de 38 acres, les déchets de coupe et une épaisseur maximum de 1 pouce d'humus.

On a suivi les changements à tous les ans sur les propriétés de l'humus et sur la végétation. Des échantillons de sol furent récoltés avant le brûlage, un mois après, puis à chaque année consécutive.

RÉSULTATS En ce qui concerne les propriétés chimiques, les différences d'analyse sont plus grandes dans le cas de la litière que dans celui de l'humus. On a constaté, un mois après le brûlage contrôlé, une augmentation dans la litière du pH et des cations échangeables libérés par le feu, suivie d'une lente diminution les années suivantes. Dans l'humus, des changements dans les propriétés chimiques se sont fait sentir un an après le feu en raison de l'entrainement; on y a également constaté une stimulation de l'activité biologique qui a provoqué l'accélération du processus de la minéralisation de la litière et une diminution de l'épaisseur de la couche d'humus. Le brûlage contrôlé des déchets de coupe a donc modifié positivement les propriétés de l'humus.

La régénération naturelle avant coupe s'était établie par marcottage; certains arbres avaient 5 pieds de hauteur à 40 ans, et le nombre total de tiges était de 20 000 à l'acre. Le brûlage, effectué en 1963, a tout détruit. Depuis 1965, on a observé

l'installation d'épilobes et de framboisiers, et en 1969, dans 27 places d'étude, aucune essence commerciale n'a été localisée.

Les résultats d'analyse d'humus seront compilés en 1970 dans un rapport final.

FIN DES TRAVAUX 1969.

PUBLICATIONS

Marois, L., 1965. *Estimates of changes in the properties of humus and their influence on regeneration after controlled burning.* Report of the sub-committee on slash disposal and prescribed burns for the year 1964. National Research Council, January 1965, appendix 9, pp. 38-45.

Marois, L., and J.-M. Veilleux, 1966. *Estimates of changes in the properties of humus and their influence on regeneration after controlled burning.* Report of the sub-committee on slash disposal and prescribed burns for the year 1965. National Research Council, January 1966, appendix 4, pp. 7-12.

Verret, M., 1964. *Controlled burning experiment in the Laurentide Park.* Report of the sub-committee on slash disposal and prescribed burns for the year 1963. National Research Council, January 1964, appendix 5, pp. 33-43.

III - 01

TITRE Etude de régénération sous des peuplements de pin gris et pin gris-épinette-tremble, à la suite d'une coupe d'éclaircie et d'une scarification.

OBJECTIF Vérifier les résultats des traitements basés sur la régénération naturelle, l'ensemencement artificiel et la plantation.

ORGANISME *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET E.S. Goodacre.

DÉBUT DES TRAVAUX Printemps 1962.

LOCALISATION Unité d'aménagement Péribonca.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Jeunes peuplements de pin gris, et peuplements de pin gris-épinette-tremble d'âge moyen.

MÉTHODE Etablissement d'un dispositif de placettes scarifiées de 2 pieds x 3 pieds, en tenant compte des variations de la superficie traitée.

La densité relative de la régénération a été calculée d'après le nombre de placettes scarifiées dans lesquelles des semis de résineux étaient établis de façon permanente.

RÉSULTATS Après une saison de croissance les surfaces scarifiées dans les peuplements d'épinette noire croissant sur des sols humides et moyennement humides, étaient régénérées à 80 pour 100, mais tout était disparu l'année suivante. Il n'y avait aucune régénération naturelle sur les sols secs supportant des peuplements de pin gris.

En 1964, des sauvageons d'épinette noire ont été plantés et un mélange de graines d'épinette noire, d'épinette blanche, et de pin gris a été semé dans les placettes scarifiées. Une observation oculaire à l'automne de 1964 indique un taux élevé de survie des sauvageons plantés. Les cotylédons étaient nombreux sur les sols humides mais très rares sur les sols secs.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

III - 02

TITRE Travaux de scarification du sol à la suite d'une coupe à blanc dans un peuplement de pin gris.

OBJECTIF Préparer le terrain au moyen de la scarification et ensemencer une partie de la superficie scarifiée afin de pouvoir comparer avec l'établissement de la régénération naturelle dans la partie non-ensemencée.

ORGANISME Ministère des Terres et Forêts du Québec, division territoriale de Shawinigan.

RESPONSABLE DU PROJET Jean Turgeon.

DÉBUT DES TRAVAUX Automne 1968.

LOCALISATION Branche-Sud, comté de Laviolette, sur les concessions forestières de *C.I.P.* à environ 110 milles au nord de La Tuque.

SUPERFICIE On a scarifié 6 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplement de pin gris et d'épinette noire coupé à blanc en 1968.

MÉTHODE On a scarifié à l'aide d'un scarificateur du type *Shark finned-barrel* (barils avec pointes) traîné par un tracteur D-6, 3 places d'étude de 2 acres chacune. Cette scarification a permis de disperser les déchets de coupe (cônes) et d'exposer le sol minéral, ce qui devrait permettre une germination relativement bonne des semences.

On a ensemencé à la volée des graines de pin gris en mai 1969.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

III - 03

TITRE Régénération naturelle et artificielle de bûchés à la suite d'une scarification du sol et d'une fertilisation.

OBJECTIF Connaître les résultats obtenus par les procédés de régénération naturelle et artificielle dans des bûchés mal régénérés, à la suite d'une scarification jusqu'au sol minéral.

ORGANISME *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET E.S. Goodacre.

DÉBUT DES TRAVAUX Printemps 1961.

LOCALISATION Unité d'aménagement Péribonca.

SUPERFICIE 115 placettes de 0.01 acre.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Bûché mal régénéré qu'on avait scarifié à l'automne 1960.

MÉTHODE Au printemps 1961, 115 placettes d'étude de 0.01 acre furent établies. Les placettes furent faites en double ou en triple, situées suivant les variations topographiques et physiographiques du terrain, et fertilisées en partie avec différentes combinaisons d'engrais chimiques. On a également planté et ensemencé en épinette noire 31 de ces placettes.

RÉSULTATS La moyenne de survie obtenue au printemps 1964 était de 53 pour 100 pour l'ensemencement par placettes et de 87 pour 100 pour la plantation; de plus, l'accroissement moyen en hauteur de la flèche terminale des arbres plantés était de 2.2 pouces. A l'automne 1966, on obtenait 46 pour 100 de survie pour l'ensemencement par placettes et 80 pour 100 pour la plantation avec un accroissement moyen en hauteur de 1.6 pouce.

Il semble évident, d'après les résultats de cette expérience, que les travaux intensifs nécessaires pour la plantation ou l'ensemencement artificiel dans ces stations très détériorées de la forêt boréale, à l'exception de petites superficies où les conditions sont plus favorables, seraient trop coûteux pour être effectués à grande échelle par les méthodes connues actuellement.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

III - 04

TITRE Essais d'amélioration du sol au moyen de la scarification du sol et de la fertilisation, dans des plantations d'épinette blanche à l'état de stagnation.

OBJECTIF Augmenter la fertilité et le pourcentage de matière organique dans un sol pauvre, dans le but d'y planter avec succès de l'épinette blanche.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts, Région de Québec, en collaboration avec *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET J.D. Gagnon.

DÉBUT DES TRAVAUX 1958.

LOCALISATION Grand'Mère.

SUPERFICIE - - - -

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU La superficie étudiée est située dans l'une des stations les plus pauvres des plantations de Grand'Mère, sur un sol sablonneux, épuisé par l'agriculture et de type *Cladonia-Polytrichum.* En 1958, elle supportait un peuplement d'épinette blanche âgé de 32 ans et ayant un volume de 177 pieds cubes à l'acre.

MÉTHODES En juin 1958, le peuplement fut coupé à blanc et le sol scarifié et fertilisé au taux de 100 lbs à l'acre de NPK et de 10 lbs à l'acre d'un compost bactérien. On sema ensuite 100 lbs à l'acre de sarrazin dont la récolte fût par la suite incorporée aux horizons supérieurs du sol au moyen d'un *Rototiller.* Aux printemps de 1962, les deux traitements (NPK et compost bactérien) furent répétés dans une partie de l'aire expérimentale. Ces traitements du sol furent effectués dans des places d'étude de 1/40 d'acre.

Au printemps de 1959, des semis d'épinette blanche (2-2), de grandeur uniforme, furent plantés à tous les 6 pieds dans chaque place. Dans la superficie adjacente non scarifiée, 100 plants furent plantés pour fins de comparaison.

Au total, 6 traitements ont été effectués dans ce dispositif expérimental:

1) non scarifié - non fertilisé,
2) scarifié - non fertilisé,
3) scarifié - sarrazin,
4) scarifié - sarrazin - NPK,
5) scarifié - sarrazin - NPK - compost bactérien,
6) scarifié - sarrazin - compost bactérien.

On procéda également à des analyses de sol et à des analyses foliaires.

RÉSULTATS "La scarification a considérablement favorisé, après trois années, la croissance en hauteur des semis d'épinette blanche. On attribue cette augmentation de croissance à l'incorporation de la matière organique, dérivant de la strate muscinale, dans la couche supérieure du sol. L'addition de sarrazin pulvérisé, d'engrais minéraux à N, P, et K, et d'un compost bactérien, n'a pas davantage favorisé la croissance en hauteur des semis.

Dans les places témoins, le pH, la quantité de matière organique et d'éléments nutrififs dans le sol de surface et au niveau des racines sont restés sensiblement les mêmes entre 1959 et 1963. Dans les placettes scarifiées et dans d'autres scarifiées et fertilisées, le contenu en éléments nutrififs et en matière organique dans le sol de surface a décru avec les années, tandis que le degré d'acidité a augmenté. De 1959 à 1963, au niveau des racines, le contenu en potassium a augmenté, celui du phosphore et le pH n'ont pas changé tandis que celui de l'azote et de la matière organique a décru.

On constate, en outre, une variation similaire entre la teneur en éléments nutritifs dans les aiguilles des semis plantés en sol modifié et le contenu en éléments nutritifs de ces mêmes sols échantillonnés au niveau des racines. En revanche, les concentrations de N, P, et K dans les aiguilles n'ont pas varié d'une manière significative avec les années dans les places témoins".

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Gagnon, J.D., 1969. *Soil improvement trials using scarification and fertilization in stagnant White Spruce plantations, Quebec, Canada.* Plant and Soil, Vol. XXX, No. 1, p. 23-33.

IV - 01

TITRE Effets de l'engrais de ferme sur la survie et le taux de croissance de l'épinette blanche plantée sur dunes de sable.

OBJECTIF "Tenter l'établissement d'épinette blanche sur dunes de sable en ayant, au préalable, recours à la fumure avant plantation".

ORGANISME Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Jean-Marc Veilleux.

DÉBUT DES TRAVAUX 1964.

LOCALISATION Réserve de Saint-Clet et Saint-Lazare, dans le comté de Vaudreuil-Soulanges.

SUPERFICIE 1.2 acre.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Sol sec, très sablonneux, à nappe phréatique profonde et peu fertile.

MÉTHODES Au cours de l'été 1964, on a fait débarrasser le terrain semi-dénudé d'épinettes noires et d'épinettes blanches sur une superficie de 1.2 acre.

A l'automne 1964, on a procédé à l'établissement de 3 places d'étude de 0.1 acre qui furent ainsi traitées:

P.E.P. 4 : 500 lbs de fane de feuilles d'érable avec 1 000 lbs de fumier de volaille frais.
P.E.P. 5 : témoin.
P.E.P. 6 : 1 000 lbs de litière avec 1 tonne de fumier de vache vieilli.

Au printemps 1965, on a planté 121 plants d'épinette blanche 2-2 par place-échantillon. On a alors commencé à effectuer des études dendrométriques, des analyses de sol, et des analyses foliaires.

RÉSULTATS De 1965 à 1968 la structure du sol a été sensiblement améliorée. Cependant, en ce qui concerne les propriétés chimiques des sols, on a observé très peu d'augmentation dans la teneur en éléments nutritifs, quoique les analyses foliaires effectuées en 1968 révèlent que les plants de la place d'étude no 4 ont un statut un peu supérieur aux autres.

En ce qui concerne l'accroissement en hauteur des plants, on a calculé pour la place no 6 une croissance totale de 2.04 pieds après 5 ans, tandis que dans la place no 4 et la place témoin, la croissance totale est de 1.44 et 1.41 pieds; les résultats inférieurs obtenus dans la place no 4 semblent être causés par la compétition des herbes et la nature du fumier. Toutefois, depuis les 2 dernières années, les 2 places fertilisées tendent

vers un taux de croissance équivalent.

FIN DES TRAVAUX 1974.

PUBLICATION Aucune.

PROJETS FUTURS Continuer à prendre des mesures, et tenter de fertiliser à l'aide d'engrais chimiques car la capacité de rétention du sol s'est améliorée.

IV - 02

TITRE Fertilisation et scarification du sol sur des terres agricoles abandonnées, dans le but d'obtenir un meilleur taux de croissance.

OBJECTIF Augmenter l'accroissement des plantations sur terres agricoles abandonnées, au moyen de la fertilisation et de la scarification du sol.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET J.D. Gagnon.

DÉBUT DES TRAVAUX 1964.

LOCALISATION Sainte-Christine, comté de Portneuf.

SUPERFICIE 2 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU 1) Terres abandonnées depuis 15 ans; le sol était occupé par des graminées.
2) Terres abandonnées depuis 45 ans. Site *Cladonia-Polytrichum*.

Dans les deux cas, il s'agit de sols sableux originant de dépôts marins, et peu fertiles.

MÉTHODES 1) Sur les terres abandonnées depuis 15 ans, des pins, rouges et gris (2-2) furent plantés en mai 1964. "Le dispositif factoriel (3 x 2 x 2) incluait quatre répétitions d'une combinaison de trois niveaux de potassium (0 - 100 - 200 lbs à l'acre), deux niveaux de magnésium (0 - 100 lbs à l'acre) et deux traitements du sol" (scarification à l'aide d'un *Rototiller* à une profondeur de 2 pouces, et absence de scarification).

2) Sur les terres abandonnées depuis 45 ans, des pins gris (3-0) furent plantés au printemps de 1965 "selon un dispositif factoriel (4-2) incluant quatre répétitions de quatre niveaux de potassium (0 - 100 - 200 - 300 lbs à l'acre) et de deux traitements du sol, analogues à ceux employés sur les terres en jachère depuis 15 ans".

RÉSULTATS 1) Sur les terres abandonnées depuis 15 ans, la fertilisation n'a pas, après quatre années de croissance, donné de résultats positifs sur la croissance des arbres plantés. Cependant, la scarification "en surface (2 pouces) a nettement bénéficié aux mêmes arbres plantés. Les graminées incorporées au sol se sont décomposées rapidement et ont produit un effet immédiat sur l'arbre, mais n'ont pu empêcher le drainage en profondeur des fertilisants inorganiques sur ces sols à texture sablonneuse, n'augmentant pas ainsi l'efficacité de la fertilisation inorganique".

2) Sur les terres abandonnées depuis 45 ans, "non seulement la

scarification mais également la fertilisation en potassium sur les parcelles non scarifiées a contribué à augmenter considérablement la croissance en hauteur du pin gris planté depuis trois ans". En effet, " dans les parcelles scarifiées seulement, l'augmentation de la croissance par rapport à la hauteur lors de la plantation était de 282 pour 100, alors que celle observée dans les parcelles témoins n'atteignait que 168 pour 100. Dans les parcelles non scarifiées, la fertilisation avec 200 lbs à l'acre de potassium a augmenté la croissance à un niveau égal à celui des parcelles scarifiées seulement. En revanche, sur les parcelles scarifiées, l'addition de 100 - 200 - 300 lbs à l'acre de potassium n'a pas favorisé davantage le taux de croissance en hauteur des semis après trois années de croissance".

Au printemps de 1968, on a tenté, dans ce même milieu, des essais de fertilisation avec des dérivés d'égoûts de ville (compost).

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Gagnon, J.D., 1969. *Fertilisation vs scarifiage sur deux sols soustraits à la culture l'un depuis 15 ans, l'autre depuis 45 ans.* Revue Bi-Mestrielle de Recherches. Vol. 25, no 2, mars-avril, p. 13-14.

IV - 03

TITRE Utilisation de la tyrosine comme fertilisant dans une plantation de pin gris et d'épinette noire située dans une pochette de froid.

OBJECTIF Déterminer les effets de la tyrosine sur l'accroissement et la résistance au froid des arbres plantés en plein champ.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET J.D. Gagnon.

DÉBUT DES TRAVAUX 1963.

LOCALISATION Station forestière expérimentale de Valcartier située à 15 milles au nord de Québec.

SUPERFICIE - - - -

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Le lieu de plantation choisi pour cette expérience est situé dans l'une des deux pochettes de froid où Pomerleau et Ray (*Dept. North. Affairs and Nat. Res., Forestry Branch, Tech. Note No. 51, 1957*) ont étudié l'occurence et les effets des gelées estivales dans une plantation de conifères. A cet endroit, deux plantations avaient échoué complètement durant les 3 années suivant leur établissement.

MÉTHODES Au printemps de 1963, on a planté de l'épinette noire (3-0) et du pin gris (2-1) de grandeur uniforme dans un bloc désigné au hasard, avec 6 répliques de 9 combinaisons de traitements. Les traitements impliquaient l'application de fertilisant NPK (2-10-20) au taux de 0, 100 et 200 lbs à l'acre, et de tyrosine au taux de 0, 0.1 et 0.5 g par arbre.

RÉSULTATS A la fin de la troisième saison de croissance, les résultats de l'expérience étaient les suivants:

1) Le nombre de jours de gelée lors des saisons de croissance de 1963, 1964 et 1965 était respectivement de 22, 21 et 22 jours.

2) La décoloration des aiguilles était de beaucoup moindre chez les semis plantés sur les superficies traitées à la tyrosine que chez les semis plantés sur les superficies traitées avec NPK ou non traitées.

3) Dans les places témoins, la mortalité de l'épinette noire et du pin gris était respectivement de 46 et de 19 pour 100, tandis que dans les places fertilisées avec de la tyrosine, elle variait entre 4 et 7 pour 100 pour les deux espèces.

4) Dans les places traitées avec de la tyrosine, l'accroissement en hauteur de l'épinette noire était de 67 à 79 pour 100 plus grand que dans les places non traitées avec de la tyrosine. La

différence pour le pin gris variait de 192 à 216 pour 100.

5) A la suite de la fertilisation en tyrosine, la réaction de l'accroissement total en hauteur pour les années 1963, 1964 et 1965 dépasse le niveau de probabilité de 1 pour 100 pour l'épinette noire et de 5 pour 100 pour le pin gris.

FIN DES TRAVAUX 1967.

PUBLICATION Gagnon, J.D., 1967. *On the use of tyrosine as a tree fertilizer.* Bi-Monthly Research Notes. 23(3), p.18.

IV - 04

TITRE Fertilisation forestière au moyen d'engrais de ferme dans une plantation d'épinette blanche et d'épinette de Norvège à Grand'-Mère.

OBJECTIF Etudier les effets d'une telle fertilisation.

ORGANISME A l'origine, la *Laurentide Company*, puis *Consolidated-Bathurst Ltd.* Des études furent entreprises par le Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec, et par l'Institut de recherches sur les pâtes et papiers du Canada.

RESPONSABLE DU PROJET A l'origine, Mulloy.

DÉBUT DES TRAVAUX 1920.

LOCALISATION Ville de Radnor, à l'ouest de Grand'Mère.

SUPERFICIE - - - -

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU On a planté de l'épinette de Norvège provenant de Norrland en Suède et de l'épinette blanche provenant de Black Hills dans le sud du Dakota; le terrain est plat et le sol est profond, sableux et bien drainé.

MÉTHODES En juin 1920, des semis (2-2) d'épinette blanche et d'épinette de Norvège furent plantés à des espacements de 5 pieds sur 5 pieds. On avait auparavant répandu et enfoui en labourant le sol 15 et 30 tonnes de fumier dans des places d'étude séparées d'environ 0.5 acre. Une place témoin d'une acre fut établie pour l'épinette blanche. Lors de la plantation, on localisa les arbres et on en mesura la hauteur. Des remesurages furent effectués en 1922, 1925, 1946 et 1956. On pratiqua une éclaircie en 1939, un élagage en 1950, et en 1953 et 1957 on enleva les arbres opprimés.

Des études furent effectuées et publiées par Cunningham (1953), MacArthur (1957), Swan (1962), Weetman (1966), et Gagnon et Boudoux (1968).

RÉSULTATS 1) D'après MacArthur (1957), la mortalité a été inférieure à 2 pour 100 au bout de 2 ans; au bout de 5 ans, elle était de 2 pour 100 dans les places traitées et de 8 pour 100 dans la place témoin. Enfin, en 1946, la mortalité atteignait 26 à 36 pour 100 dans toutes les places; ceci est dû surtout à la forte compétition dans les places traitées, mais à un facteur stationnel défavorable dans la place témoin.

Accroissement en hauteur, en volume, et en diamètre.

	Ep. de Norvège		Ep. blanche		Ep. blanche
En 1920:	30 T	15 T	30 T	15 T	Témoin
Hauteur moyenne (pi)	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9
En 1956:					
Hauteur moyenne (pi)	52	52	40	41	32
Volume à l'acre (pi cu.)	5 460	5 100	2 700	2 960	956
D.h.p. de la plupart des arbres (po)	6 à 8		4 à 6		3 à 5

Dans cette expérience, l'épinette de Norvège traitée surpasse l'épinette blanche et est comparable aux meilleurs peuplements d'épinette de Norvège en Grande-Bretagne où dans la classe de qualité I, la hauteur des arbres est de 64 pieds, et dans la classe de qualité II, la hauteur des arbres est de 55 pieds lorsqu'on y pratique un aménagement intensif. (*British Forestry Commission Yield Tables*).

On note également, dans cette expérience, qu'en doublant la quantité d'engrais on n'augmente pas la croissance.

On ne peut toutefois appliquer de l'engrais de ferme à grande échelle car ce n'est pas rentable; des recherches sont faites pour trouver des fertilisants susceptibles de donner des résultats analogues.

2) Weetman (1966) résume en ces termes des essais qu'il a effectué à partir de décembre 1963 dans le but d'étudier la fertilité de ces sols:
"au cours d'essais échelonnés sur une période de 10 mois, on a soumis à des traitements différents, des sols en pot provenant, l'un de la plus mauvaise partie de la plantation effectuée à Grand'Mère en 1920, et l'autre, d'un lot engraissé au fumier au moment de la plantation. Les deux sols étaient plantés en épinette blanche.

La croissance du semis d'épinette blanche ne fut soutenue et sensiblement meilleure que lorsque le traitement comportait des suppléments de matière organique, soit sous forme de fumier vert de cheval, ou sous forme de litière d'écurie verte ou stérilisée, provenant du lot engraissé.

Un mélange de bentonite et de NPK provoqua une réaction significative mais de courte durée. Il n'y avait pas de relation positive entre la croissance des semis et la teneur en N, P, K, Mg ou Ca du feuillage.

Les semis à croissance plus rapide avaient tendance à montrer une teneur moindre en substances nutritives; on attribue ce phé-

nomène à des effets de dilution. La teneur en N et en K dans le feuillage des semis était inférieure à celle qui est considérée "suffisante" pour une bonne croissance dans les expériences de nutrition minérale.

Les analyses du feuillage des épinettes blanches choisies parmi les lots qui avaient reçu de 15 à 30 tonnes de fumier de cheval par acre, au moment de la plantation en 1920 et dont la croissance avait été rapide jusqu'en 1952, ne montrèrent aucune relation uniforme entre le traitement du lot et la teneur courante en N, Mg ou Ca dans le feuillage, mais les teneurs en P et K étaient plus élevées dans les lots engraissés. La stagnation courante des arbres engraissés peut indiquer l'épuisement de l'une ou de plusieurs des matières nutritives fournies par l'engrais.

L'auteur discute en termes de substances nutritives libérées, la réaction de l'épinette blanche poussant sur des sols sablonneux dégradés, à des suppléments de litière d'écurie ou de fumier de cheval. Sa conclusion est que la méthode la plus économique de repeupler les sols de fermes abandonnées, est de planter des arbres qui ont le moins d'exigences en matières nutritives, comme les pins, et par la suite, de corriger les insuffisances nutritives qui pourraient se manifester, en ajoutant des engrais minéraux".

3) En 1968, Gagnon et Boudoux publient dans un rapport les résultats suivants:
"l'influence de la fumure organique appliquée au moment de la plantation sur la croissance de l'épinette blanche (*Picea glauca* (Moench) Voss) à Grand'Mère a toujours été décrite comme spectaculaire. Or, un examen du milieu nous a convaincus de l'inexactitude du critère de comparaison employé pour en arriver à une telle conclusion. En effet, la parcelle choisie comme témoin en 1920 s'étend sur deux stations nettement différentes.

En vue d'une meilleure appréciation de l'influence de la fumure organique sur la croissance des arbres à Grand'Mère, il nous a paru nécessaire d'étudier en 1966 le développement de ces plantations fertilisées, en le comparant à celui de parcelles représentatives, l'une des terres forestières, l'autre d'anciens champs cultivés.

Après 40 ans de croissance, le volume ligneux, la teneur en éléments minéraux des aiguilles, l'analyse de la croissance et les propriétés physico-chimiques des sols ne permettent pas de conclure à la supériorité des sites fertilisés sur ceux non fertilisés. Tout au plus pouvons-nous y déceler un effet momentané de la fertilisation; lequel se situe entre cinq et dix ans après la plantation et s'atténue au cours des vingt années suivantes pour finalement s'annuler lors de la période d'exploitabilité".

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATIONS

Cunningham, G.C., 1953. *Croissance et Développement des plantations de conifères de Grand'Mère.* Min. Nord Canadien et Res. Naturelles. Mémoire de recherches sylvicoles no 103.

Gagnon, J.D., 1968. *Effet retardé et limité de la fumure organique sur la croissance de l'épinette blanche à Grand'Mère.* Revue Bimestrielle de Recherches. Vol. 24, no 5, sept-oct.

Gagnon, J.D. et M. Boudoux, 1968. *Données nouvelles sur la fertilisation des plantations d'épinette blanche à Grand'-Mère, Québec.* Lab. rech. for., Région de Québec, Rapport d'information Q-X-5, min. Pêches et Forêts du Canada.

MacArthur, J.D., 1957. *The effects of manure on a white and Norway Spruce plantation at Grand'Mère, Quebec.* Tech. Note For. Br. Can. No. 64, pp.15.

Swan, H.S.D., 1962. *The mineral nutrition of Canadian pulpwood species.* Woodl. Res. Index, Pulp Paper Res. Inst. Can. No. 116.

Weetman, G.F., 1966. *A soil fertility study of old field soils from the Grand'Mère plantations, Quebec. A pot trial with two soils and foliar analyses of the plots manured in 1920.* Pulp Paper Res. Inst. Can. Woodl. Res. Index No. 63.

V - 01

TITRE Drainage de tourbières avec fertilisation et plantation.

OBJECTIF Amélioration des terrains tourbeux saturés d'eau en vue de la production de bois.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Dr W. Stanek.

DÉBUT DES TRAVAUX 1968.

LOCALISATION Sainte-Catherine, comté de Portneuf, sur un terrain appartenant à la Réserve militaire de Valcartier.

SUPERFICIE 100 acres de traités.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Tourbière à épinette noire.

MÉTHODES Avant le drainage, on a effectué un inventaire écologique, une levée topographique et des études hydrologiques.

Le drainage, effectué en 1968, consistait à établir un système de fossés par dynamitage et avec des engins mécaniques. Dans des sections choisies, le niveau de la nappe phréatique devait être contrôlé par un système d'écluses (*weirs*).

Au printemps de 1969, on a planté des semis en godets et des plants (2-2) à racines nues sur des stations choisies.

Un dispositif expérimental a été établi pour connaître les effets du traitement; une répétition est prévue en 1970.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

VI - 01

TITRE Plantations de Grand'Mère

OBJECTIF L'objectif initial était d'assurer un approvisionnement de bois à pâte provenant d'arbres à croissance rapide, à proximité de l'usine, car il y avait à l'époque des projets d'expansion de l'usine.

ORGANISME De 1913 à 1932: *Laurentide Paper Company.*
De 1932 à 1967: *Consolidated Paper Company Ltd.*
Depuis 1967: *Consolidated-Bathurst Ltd.*

DÉBUT DES TRAVAUX 1914, mais la plupart des plantations furent établies entre 1925 et 1932.

LOCALISATION À proximité de la ville de Grand'Mère.

SUPERFICIE 11 milles carrés.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Parmi les essences plantées, l'épinette blanche occupe 80 pour 100 du terrain; le reste est occupé par l'épinette de Norvège, le pin gris, le pin rouge et le pin sylvestre.

Les plantations sont situées sur d'anciennes terres abandonnées et lots boisés. "Environ les 3/5 de ces plantations furent établies dans les sols sablonneux d'une ancienne plaine marine. Les autres furent aménagées dans la terre franche sablonneuse et la terre franche limoneuse, sur les collines laurentiennes, au nord de Grand'Mère." (Cunningham, 1946).

Les plantations de Grand'Mère ont été classifiées de deux façons:
a) classification de Gagnon et MacArthur, basée sur les plantes indicatrices. Cette classification se borne aux plantations d'épinette blanche sur sol sablonneux.
b) classification de *Consolidated-Bathurst Ltd.*, basée sur la hauteur des arbres et la densité du peuplement. Cette classification datant de 1965 englobe toutes les plantations.

MÉTHODE La Compagnie plante actuellement en moyenne 40 000 plants par année; elle possède sa propre pépinière, choisit les semenciers et en récolte les semences.

En 1946, G.C. Cunningham a effectué un relevé qui porta sur 220 places d'étude temporaires de 0.5 acre. Des études furent également effectuées par J.D. MacArthur, D. Gagnon, et H.S.D. Swan.

RÉSULTATS D'après les travaux de Cunningham en 1946, le pin en peuplements purs s'accroît bien; il en va de même pour l'épinette "dans la terre franche sablonneuse et la terre franche limoneuse des collines laurentiennes." Toutefois le taux de croissance de l'épinette "dans la terre sablonneuse de la plaine marine" est médiocre.

D'après une étude de MacArthur en 1956 dans une place de 3.2 acres où on avait planté en 1922 sur une terre abandonnée "représentative de vastes superficies sableuses de la plaine marine":

1) jusqu'à 1946, le pin gris a eu la meilleure croissance en volume, suivi du pin sylvestre, du pin rouge, et loin derrière, de l'épinette blanche.

2) en 1956, après 35 années de croissance, la situation avait changé en faveur du pin rouge dont l'accroissement annuel était de 89 pieds cubes à l'acre, tandis que pour le pin gris, le pin sylvestre et l'épinette blanche, l'accroissement annuel était respectivement de 85, 71 et 24 pieds cubes à l'acre.

Dans une étude récente de Gagnon (1970), les résultats des inventaires effectués en 1946, 1956, 1961 et 1962 dans les plantations d'épinette blanche à Grand'Mère "démontrent que, sur environ 20 pour 100 de la superficie caractérisée par le type forestier *Calliergon*, la croissance des arbres plantés en 1926 est des plus satisfaisantes; sur environ 45 pour 100 de la superficie caractérisée par le type forestier *Calliergon-Polytrichum*, la croissance est moyenne, mais sur environ 35 pour 100 de la superficie caractérisée par le type forestier *Cladonia-Polytrichum*, la croissance progresse lentement. L'auteur conclut qu'en général, les plantations d'épinette blanche à Grand'Mère ne sont plus dans un état de dépérissement, et que la recrudescence de croissance, même dans le site le plus pauvre, est de bon augure."

Depuis 1961, Swan a effectué des études visant à connaître l'état de ces plantations en ce qui regarde leur nutrition minérale. A cette fin, on préleva dans chacune des 5 classes de qualité et pour toutes les essences plantées, des aiguilles du sommet et de la base de la cime de 3 arbres par classe de vigueur et par espèce. Les analyses statistiques démontrèrent, en 1962, que le potassium et, à un degré moindre, l'azote étaient, lorsque déficients, des facteurs limitatifs de la croissance. De plus, le calcium inhibait directement ou indirectement la croissance.

En ce qui concerne la rentabilité de ces plantations, Conway, en 1965, conclut que les avantages du reboisement sont dûs au fait que les plantations sont situées à proximité de l'usine.

On a aussi constaté que le sapin baumier se régénère très bien dans les plantations de Grand'Mère, même dans les stations les plus pauvres, alors que la régénération semble quasi inexistante dans les terres abandonnées et pauvres non plantées.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATIONS

Anonyme, 1959. *Thirty years of growth in White Spruce plantations at Grand'Mère, P.Q.* Dept. North. Affairs and Nat. Res. For. Br. Q-11, May 1959.

Conway, J.M., 1964. *On the rentability of the Grand'Mère plantations.* Commun. C.P.P.A., Montreal, March 1964.

Conway, J.M., 1965. *Plantations adjacent to the mill.* C.P.P.A., Woodl. Sect. Index No. 2321 (F-1).

Cunningham, G.C., 1953. *Growth and development of coniferous plantations at Grand'Mère, P.Q.* Silv. Res. Note For. Br. Can. No. 103.

Gagnon, J.D. et J.D. MacArthur, 1959. *La végétation forestière comme indice de la qualité des stations dans les plantations d'épinettes blanches.* Div. Rech. Syl., Me. Rech. No. 70, min. Nord Canad. et Res. Nat., Dir. Forêts.

Gagnon, J.D., 1970. *Productivité de plantations d'épinette blanche sur sols sablonneux à Grand'Mère, P.Q.* Forestry Chronicle, Juin 1970.

MacArthur, J.D., 1959. *Growth of Jack, Red and Scots Pine and White Spruce plantations, 1922 to 1956 at Grand'Mère, Que.* Woodlands Review, Pulp and Paper Mag. Can., Vol. 60, Convention 1959.

Swan, H.S.D., 1962. *The mineral nutrition of the Grand'Mère plantations.* Pulp and Paper Research Institute of Canada. Woodlands Research Index No. 131.

VI - 02

TITRE Plantation d'épinette de Norvège dans les Cantons de l'Est.

OBJECTIF Essai dans le but de produire du bois de sciage.

ORGANISME Société forestière *Domtar* Limitée.

RESPONSABLE DU PROJET Service forestier.

DÉBUT DES TRAVAUX Les arbres furent plantés en 1923.

LOCALISATION À Sainte-Marguerite, dans la division d'East Angus, située dans l'unité d'aménagement de la Rivière-Saint-François.

SUPERFICIE Environ 25 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU La plantation a été établie sur une ancienne terre abandonnée. Il s'agit de terres fortes et assez fraîches convenant à l'épinette de Norvège. La plantation n'est pas parfaite; certains arbres ont été plantés trop profondément dans le sol.

MÉTHODE On a établi une place d'étude, mais on ne l'a pas encore remesurée.

RÉSULTATS L'accroissement en diamètre est bon: plusieurs arbres ont 12 po de d.h.p. La croissance en hauteur est moindre par suite des attaques du charençon du pin blanc. Certains arbres ont 3 ou 4 flèches terminales.

Il y a 5 ans, on a fait une coupe d'éclaircie: on a récolté 12 à 13 cordes à l'acre. On estime qu'avant la coupe, il y avait un volume de 40 à 60 cordes à l'acre. A la suite de cette éclaircie, la régénération en épinette de Norvège s'installe lentement. On projette de faire une autre éclaircie dans 5 ou 10 ans.

Il est possible que des chercheurs du ministère des Pêches et Forêts aient fait des études de sol à cet endroit.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

VI - 03

TITRE Etude d'une plantation de pin blanc de 1923.
Etude d'une plantation de sapin baumier, épinette de Norvège et épinette blanche de 1952.
Aménagement intensif d'un peuplement naturel par coupes d'éclaircie successives: 4 coupes espacées de 5 ans.

OBJECTIF Chaque année depuis 1951, des données ont été prises et les travaux ont été poursuivis dans le but de ramasser des renseignements sur la valeur des essences plantées et de trouver des traitements sylvicoles idéals au point de vue économique. La récupération complète des produits ligneux fût possible car les plantations sont situées le long de la rivière. Ces expériences ont servi de guide pour les travaux sylvicoles effectués plus tard au Lac-à-l'Epaule.

ORGANISME Société forestière *Domtar* Limitée.

RESPONSABLE DU PROJET Service forestier.

DÉBUT DES TRAVAUX Plantation de pin blanc en 1923.
Inventaire de la plantation de pin blanc en 1951.
Les éclaircies débutèrent en 1951.
Plantation de sapin et épinette en 1952.

LOCALISATION Le long de la rivière Jacques-Cartier, à 0.5 milles à l'est du moulin de Donnacona.

SUPERFICIE Plantation de pin blanc: 1.15 acre.
Forêt naturelle: 4.4 acres.
Plantation de sapin et épinette: 2.6 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU La forêt naturelle comprend:
1) un peuplement d'épinette blanche venu sur un ancien champ cultivé.
2) une sapinière à *Dryopteris-Oxalis*.

Le site est très riche; le sol est formé d'une couche de terre (mélange de sable, limon et argile), sur un fond argileux.

Les plants de 1952 viennent de la pépinière de Duchesnay.

MÉTHODE Plantation à la pelle. Eclaircie manuelle car les plantations sont situées près de la rivière. Les méthodes n'ont pas changé: le mesurage et les opérations se font de la même façon. Les arbres sont marqués et coupés par le personnel de la Société. Les travaux sont effectués en décembre afin d'assurer en même temps la surveillance contre les voleurs d'arbres de Noël. A cette époque, on éclaircit, mesure, élague (on enlève un verticille par année depuis 2 ans).

RÉSULTATS Le coût n'est pas significatif, mais la plantation aurait pu être faite à un coût normal.

Les résultats ne sont pas tous compilés, mais on observe chez le pin blanc planté en 1923, des d.h.p. de 20 pouces dans bien des cas, et chez l'épinette de Norvège planté en 1951, des d.h.p. de 4 à 5 pouces. Il existe un rapport préliminaire interne préparé le 2 mars 1962.

On a des données prises chaque année depuis 1951. Le travail a été effectué de façon consciencieuse et si ce n'était du manque de finance et de personnel, il y aurait de quoi faire des études très intéressantes.

Il est à noter que:
1) plantations et forêt naturelle sont situées sur un même sol et sont soumises aux mêmes conditions.
2) c'est, s'il en existe d'autres, l'une des rares plantations de sapin au Québec.
3) on n'a pas utilisé de fertilisants.

La Société possède toutes les données en ce qui concerne l'accroissement, le volume de bois enlevé etc...

FIN DES TRAVAUX On veut poursuivre les études jusqu'à maturité des peuplements.

PUBLICATION Aucune

PROJETS FUTURS On pourrait:
1) étudier le sol et les autres conditions du milieu.
2) calculer le rendement afin d'établir sur une base économique la rentabilité de ces plantations et de l'aménagement intensif des terres à bois situées à proximité de la papeterie. (Ceci peut servir d'exemple aux cultivateurs de la région qui vendent leur bois à la Société en l'expédiant par la rivière).

VI - 04

TITRE Plantation de Saint-Etienne.

OBJECTIFS Les objectifs précis lors de la plantation sont inconnus. Mais on s'est aperçu plus tard que cette plantation pouvait fournir une étude intéressante sur le développement de quatre espèces d'arbres différentes sur un même site dans les mêmes conditions de croissance.

ORGANISME La Compagnie *Price* Limitée.

RESPONSABLE DU PROJET Département forestier.

DÉBUT DES TRAVAUX La plantation eut lieu en 1919.

LOCALISATION Près de l'embouchure de la rivière Saint-Etienne, dans le Saguenay, canton Dumas.

SUPERFICIE 1.87 acre.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Plantation faite sur une terre abandonnée cultivée quelques années auparavant. Le sol est constitué d'une glaise sableuse bien drainée, l'exposition est nord-est, et l'altitude d'environ 300 pieds.

MÉTHODE On a planté des semis de 2 ans, à intervales de 4 pieds x 4 pieds, de 4 espèces différentes:

2 466 épinettes de Norvège
1 129 pins blancs
748 pins sylvestres
58 pins rouges.

Sur une partie de la plantation, les pins rouges ont été plantés en rangées alternes avec des pins blancs.

RÉSULTATS Lors d'une visite faite en 1925, on a trouvé la plantation en bon état sauf le pin blanc qui présentait un fort pourcentage (54 pour 100) de tiges malades.

En 1956 on a fait un mesurage de toute la plantation:

Espèces	Aire	Nombre d'arbres: Vivants	Morts	Espaces vides	Total	Mortalité 1919-1956
Epinette de Norvège	A	1 672	320	474	2 466	32 p. 100
Pin sylvestre	C	267	333	148	748	64 p. 100
Pin blanc	B	300	457	239	996	70 p. 100
Pin blanc	D	57	76	-	133	57 p. 100
Pin rouge	D	56	2	-	58	3 p. 100
TOTAL:		2 352	1 188	861	4 401	46 p. 100

On a remarqué, à cette occasion, qu'un espacement de 4 pieds x 4 pieds produisait une plantation trop dense et on a décidé de faire une éclaircie dès l'année suivante. L'éclaircie a consisté à enlever les arbres morts encore sur pied, les arbres malades et d'autres arbres considérés nuisibles. On a remarqué également que les arbres qui avaient dépassé le stade de gaulis avaient une forte chance de survie. On a aussi signalé que le pin rouge l'emportait sur le pin blanc à l'endroit où ces deux essences ont été plantées en mélange.

En 1957 on procéda à l'éclaircie. En 1962, on a pratiqué une autre éclaircie dans la plantation avec des remesurages avant et après le traitement. En 1966 on a exécuté un autre remesurage des épinettes de Norvège seulement, ce qui donne les résultats suivants:

	Nombre d'arbres à l'acre	Volume total à l'acre (pi cu.)	D.h.p. moy. des 1 po et plus
1956 (avant éclaircie)	1 990	5 493	4.7
1957 (après éclaircie)	1 438	4 701	5.1
1962 (avant éclaircie)	1 438	6 058	5.6
1962 (après éclaircie)	1 261	4 715	5.4
1966	1 218	5 264	5.7

En résumé, on peut affirmer que la plantation d'épinettes de Norvège et de pins rouges est un succès. Si on pratiquait une autre éclaircie dans la plantation d'épinette de Norvège, il est possible que le peuplement résiduel augmenterait de beaucoup son accroissement annuel.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

VI - 05

TITRE Etude des plantations les plus âgées d'épinette de Norvège au Québec.

OBJECTIF Déterminer les possibilités de croissance et de production de l'épinette de Norvège au Québec.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET J.D. MacArthur.

DÉBUT DES TRAVAUX 1959.

LOCALISATION À divers endroits au Québec, notamment à Drummondville et à Harrington.

SUPERFICIE Quelques acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Plantations établies entre 1914 et 1928 dans la région forestière des Grands-Lacs et du Saint-Laurent (Rowe 1959). Certaines de ces plantations "ont produit des semences qui ont servi à l'établissement d'environ 1 000 acres de plantations de la seconde génération". Sauf dans un cas, les provenances sont inconnues, "mais en pratique les plantations qui ont réussi peuvent être considérées comme de bonnes sources de semences."

"La majorité des plantations sont établies sur des terres de culture abandonnées ou sur d'autres sols perturbés. Les sols varient en texture depuis les sables moyens jusqu'à l'argile."

MÉTHODE Les données proviennent de 23 places d'étude de 0.2 acre et de 5 places d'étude de 0.1 acre établies dans 12 plantations.

RÉSULTATS D'après cette étude, "la croissance en hauteur de l'épinette de Norvège au Québec a été semblable à celle des plantations de Grande-Bretagne et de Finlande. Elle a été plus forte que celle des meilleures plantations d'épinette blanche effectuées au Québec pour lesquelles on possède des données, et elle s'est révélée égale ou supérieure à la croissance des peuplements naturels d'épinette blanche dans la région forestière des Grands-Lacs et du Saint-Laurent. Les peuplements plantés sur les stations bonnes à moyennes ont produit 25 à 35 cordes à l'acre de bois à pâte en 30 à 40 ans."

"La plus forte croissance est associée aux limons frais à humides et aux limons sableux, mais les plantations sur sable et sur argile, là où l'humidité est favorable, ont aussi produit de bons accroissements. D'une façon générale, l'épinette de Norvège semble moins sensible que les épinettes indigènes aux variations des facteurs du milieu, sauf en ce qui concerne ses exigences en humidité."

VI - 05

"Le charençon du pin blanc est le seul ennemi sérieux de l'épinette de Norvège qui ait été rapporté jusqu'à présent en Amérique du Nord."

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION MacArthur, J.D., 1964. *Norway Spruce plantations in Quebec.* Publ. Dep. For. Can. No. 1059, 44 p. (51 ref).

VI - 06

TITRE Vue d'ensemble du reboisement au Québec.

OBJECTIFS 1) Reboiser d'abord les terrains privés non utilisés car ils sont situés à proximité des agglomérations urbaines.
2) Reboiser tous les terrains vacants ou concessions situés le plus près possible de la population, car pour reboiser, il faut des hommes, des chemins et de la machinerie.
3) Dans un avenir plus éloigné, on prévoit s'éloigner davantage des régions habitées.

ORGANISME Ministère des Terres et Forêts du Québec (Service de la restauration, et divisions territoriales) en collaboration avec les concessionnaires forestiers.

RESPONSABLE DU PROJET Hervé Lizotte.

DÉBUT DES TRAVAUX 1967, à grande échelle.

LOCALISATION Tout le Québec avec priorité pour la région du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie.

SUPERFICIE Pour un reboisement donné, à l'intérieur d'une même saison, la superficie peut varier de 1 acre à 2 000 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Dans le cas des terrains privés, on reboise surtout des terres agricoles abandonnées.

Dans le cas des terrains publics, on effectue du reboisement à grande échelle dans des brûlés et des aires de coupe mal régénérées.

MÉTHODES Dans le cas des terrains privés, si on plante plus de 5 000 arbres, la plantation est mécanique, sinon elle est manuelle. Dans le cas des terrains publics, on plante mécaniquement partout où c'est possible et économique, sinon on plante manuellement. Les travailleurs sont en général payés à salaire.

Les principales essences utilisées jusqu'à présent pour le reboisement sont l'épinette blanche, l'épinette noire, l'épinette de Norvège, le pin gris, le pin rouge, le mélèze laricin, le mélèze japonais, le mélèze européen et le sapin baumier. On plante en moyenne 800 à 1 000 tiges à l'acre.

Ajoutons à cela que le terrain est parfois préparé par une scarification du sol effectuée à la suite d'une coupe ou d'un feu, afin de faciliter l'accès du terrain aux travailleurs pour un reboisement manuel, ou dans le but de favoriser l'installation de la régénération naturelle (surtout à la suite d'une coupe dans un peuplement de pin gris).

VI - 06

RÉSULTATS 1) Au point de vue économique:

- pour un particulier, la plantation est surtout rentable pour la production d'arbres de Noël, ou si on utilise des essences à croissance rapide.
- pour l'Etat, la plantation permet de retirer, en plus des profits directs, un atout au point de vue social car elle fait vivre bien des gens et permet à l'industrie locale de rester en place et de prendre de l'expansion.

2) Au point de vue de l'efficacité de la main-d'oeuvre: on pourrait l'améliorer en allongeant la saison de plantation.

3) Au point de vue de la survie des plants:

- chez les particuliers, le taux de survie est bon.
- sur les terrains publics, le taux de survie est fonction des plants utilisés, de leur transport, de la préparation du terrain et de la façon de planter. Actuellement, le taux de survie des plants varie de 60 à 95 pour 100.

En 1969 on a planté 9 500 000 plants sur les terrains publics, et 19 000 000 plants sur les terrains privés.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

VI - 07

TITRE Plantation avec et sans scarification dans un brûlé de la Gaspésie.

OBJECTIF Revaloriser cette immense superficie brûlée.

ORGANISME Ministère des Terres et Forêts du Québec, division territoriale de New Carlisle.

RESPONSABLE DU PROJET Maurice Doucet.

DÉBUT DES TRAVAUX 1966.

LOCALISATION Triangle de Pabos en Gaspésie.

SUPERFICIE Immense.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Il y eût 2 feux dans cette région: un grand feu en 1923, et un autre feu en 1959 qui recouvra environ le même emplacement.

Aux endroits où le feu n'a passé qu'une fois, le sapin commence à se réinstaller parmi les essences pionnières tel le bouleau gris et le tremble, Mais le second feu qui s'étend à perte de vue, a tout ou presque tout brûlé jusqu'à la roche-mère, ne laissant aucun semencier; on observe actuellement la présence de quelques plantes et arbustes *(Anaphalis margaritacea* et *Populus tremuloides)* poussant à travers les tiges sèches, à demi calcifiées et brûlantes au soleil.

MÉTHODES On effectue deux types de reboisement:
1) le reboisement mécanique où on empile le bois sec, puis on plante à la machine,
2) le reboisement manuel effectué à l'aide d'une pelle.

Notons également qu'à l'automne 1967, on a fait quelques essais de scarification en rangée et en quadrillage. On tend généralement à planter 1 000 plants à l'acre.

En 1966, on a planté 101 300 épinettes blanches et en 1967, 200 000 épinettes blanches et de Norvège et pins rouges. En 1968, on a planté manuellement 377 000 plants et mécaniquement 97 000 plants. En 1969, on a planté manuellement 858 000 plants et mécaniquement 215 000 plants. Le reboisement s'effectue au printemps et à l'automne.

RÉSULTATS Le coût du reboisement manuel effectué en 1969 varie de $17.77 à $38.18 du mille plants; cette différence est due à la main-d'oeuvre. Pour le reboisement mécanique effectué en 1969, le coût varie de $17.68 à $21.95 du mille plants.

En ce qui concerne la plantation elle-même, il est trop tôt pour affirmer quoi que ce soit; cependant, les plants sont assez vigoureux et s'accroissent bien malgré les conditions difficiles.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

VI - 08

TITRE Plantation dans un grand brûlé situé entre Saint-Paulin et Saint-Bernard en Gaspésie.

OBJECTIF Revaloriser une superficie brûlée à proximité de la population.

ORGANISME Ministère des Terres et Forêts du Québec, division territoriale de Rimouski.

DÉBUT DES TRAVAUX 1960.

LOCALISATION La superficie brûlée s'étend entre Saint-Paulin et Saint-Bernard, derrière Cap-Chat et Sainte-Anne-des-Monts, à proximité des Shickshocks.

SUPERFICIE La superficie à reboiser est d'environ 20 milles carrés.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Brûlé de 6 à 7 milles de largeur par 35 milles de longueur provenant d'un feu de 1959. Le terrain est très accidenté, le climat est froid, mais le sol est riche et comporte, même après le feu, une couche suffisante de matière organique. On observe la présence de plantes et d'arbustes, et à certains endroits, une assez bonne régénération en tremble et en bouleau, mais les essences résineuses sont presqu'inexistantes.

MÉTHODE Le terrain étant très accidenté, on n'a fait que des plantations manuelles. Les principales essences plantées sont l'épinette blanche, l'épinette de Norvège et le pin. En 1967, on a planté 0.5 million de plants, et en 1968 et 1969, on a planté respectivement 600 000 et 840 000 plants.

RÉSULTATS Il est encore trop tôt pour tirer des conclusions car les jeunes plants prennent en général 3 à 4 ans pour s'adapter. Le facteur humain joue un rôle très important dans le succès de la plantation.

Le coût de la plantation en 1969 varie de $31.38 à $38.60 du mille plants et la densité varie de 500 à 800 plants à l'acre.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

VI - 09

TITRE Plantation d'épinette de Norvège à Rivière-aux-Rats.

OBJECTIF Reboiser un brûlé de 3 ans.

ORGANISME Ministère des Terres et Forêts du Québec, division territoriale de Shawinigan.

RESPONSABLES DU PROJET Jean-Claude Racine, Raymond Bergeron et Réjean Lafrenière.

DÉBUT DES TRAVAUX Printemps 1968.

LOCALISATION Rivière-aux-Rats, canton de Turcotte, comté de Laviolette. Le territoire reboisé est situé sur les concessions forestières de *C.I.P.* et *C.B.L.* à 35 milles au sud de La Tuque.

SUPERFICIE 75 acres en 1968.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Brûlé de 1965 régénéré en essences indésirables tel l'aulne commun, le saule, le cerisier de Virginie et le tremble. Avant le feu, le peuplement était constitué de sapin baumier, épinettes, bouleau blanc et pin blanc. Le sol est sableux mais assez fertile (il comporte une couche d'humus) et les conditions climatiques sont favorables.

MÉTHODE On a planté 100 000 plants d'épinette de Norvège sélectionnés et non-sélectionnés. Le reboisement a été effectué manuellement car le terrain est très accidenté. On a établi 10 places d'étude de 1 ch x 2 ch avec un pourcentage d'échantillonnage de 2.5 pour 100.

RÉSULTATS

	Epinette de Norvège	
	sélectionnée	non-sélectionnée
Nombre de places d'étude	3	7
Nombre de plants	15 000	85 000
Age des plants	2-2	2-2
Hauteur des plants (pouces)	8 à 12 et 12 à 16	8 à 12
Ecart moyen (pieds)	6.5	5.5
Densité moyenne (plants à 1'acre)	1 042	1 408
Taux de mortalité en août 1968 (pour 100)	3.7	4.7

Le coût moyen total est de $35.45 du mille plants.

FIN DES TRAVAUX La plantation sera suivie pendant au moins 3 ans.

PUBLICATION Aucune.

TITRE Plantation d'épinette de Norvège et de pin gris au Petit Rocher, dans la région du Saint-Maurice.

OBJECTIF Reboiser un brûlé mal régénéré.

ORGANISME Ministère des Terres et Forêts du Québec, division territoriale de Shawinigan.

RESPONSABLES DU PROJET Jean-Claude Racine, Raymond Bergeron et Maurice Gilbert.

DÉBUT DES TRAVAUX Printemps 1968.

LOCALISATION Petit Rocher, comté de Laviolette sur les concessions forestières de *C.I.P.* à 187 milles au nord-ouest de La Tuque.

SUPERFICIE 220 acres en 1968.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Brûlé de 1944 s'étendant sur une superficie de 52 milles carrés.

Le sol est un "podzol et à certains endroits où la pente est nulle, on note la présence d'un alios d'épaisseur très variable. Nous croyons que cet alios existait avant le passage du feu et qu'après l'incendie de 1944 le sol s'est dégradé grandement, ce qui a eu pour effet de durcir encore plus cet horizon ferrugineux."

Le sol est recouvert d'arbustes tel le bouleau nain, cerisier de Pennsylvanie, aulne commun et saules, accompagnés d'une végétation herbacée formée de *Kalmia angustifolia* et de *Ledum groendlandicum* et de quelques mousses hypnacées. On observe la présence d'une "régénération très faible et sporadique en pin gris."

MÉTHODE On a planté mécaniquement, à l'aide de 2 planteuses de type *Crank-Axle* tirées par des tracteurs D-6 équipés de pelle en V, 252 750 plants de pin gris et d'épinette de Norvège sélectionnée et non-sélectionnée. On a établi 24 places d'étude de 1 ch x 2 ch avec un pourcentage d'échantillonnage de 2.5 pour 100.

RÉSULTATS

Essence plantée	Densité (plants à l'acre)	Quantité (plants)	Age	Hauteur (pouces)	Nombre de places d'étude	Taux de mortalité, août 1968 (pour 100)
Ep.Norvège sélectionnée	830	72 000	2-2	8 à 12	7	3.0
Ep.Norvège sélectionnée	1 072	30 000	2-2	12 à 18	3	6.1
Ep.Norvège non-sélectionnée	2 100	21 000	2-2	8 à 12	2	0.4
Pig.	1 315	45 750	2-0	8 à 12	4	15.7
Pig.	1 364	84 000	2-1	8 à 12	8	9.8

Les plants doivent être plantés à tous les 5 à 6 pieds sur des rangées espacées de 8 pieds. Le coût moyen total est de $26.87 du mille plants. Le rendement moyen journalier d'une planteuse a été de 7 500 plants, et le rendement maximum a été de 14 000 plants.

FIN DES TRAVAUX La plantation sera suivie pendant au moins 3 ans.

PUBLICATION Aucune.

VI - 11

TITRE Plantation de pin gris et d'épinette de Norvège au "45- Milles."

OBJECTIF Reboisement dans un brûlé de 20 ans.

ORGANISME Ministère des Terres et Forêts du Québec, division territoriale de Shawinigan, en collaboration avec la Compagnie Internationale de Papier du Canada.

RESPONSABLES DU PROJET Jean-Claude Racine, Martial Lafrenière et Jean Bertrand.

DÉBUT DES TRAVAUX Automne 1967.

LOCALISATION Millage 45, comté de Laviolette, sur les concessions forestières de *C.I.P.* à environ 100 milles au nord de La Tuque. Altitude: 1 550 pieds.

SUPERFICIE 53 acres en 1967 et 473 acres en 1968.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Brûlé de 1948 couvrant une superficie de 135 milles carrés. Le sol est graveleux "avec, à certains endroits, un alios à quelques pouces de sa surface; dans les dénivellations accentuées la couche des mousses hypnacées calcinées est épaisse."

Avant le feu, cette superficie était recouverte par du pin gris, de l'épinette noire, du sapin baumier et du bouleau blanc. En 1962-63, la *C.I.P.* a fait des coupes de récupération dans ces peuplements. Actuellement, on observe la présence d'une régénération naturelle très éparse (à l'état sporadique) en pin gris et en tremble.

MÉTHODES A l'automne 1967 et au printemps 1967, les plantations ont été exécutées manuellement. En 1967, on a planté surtout du pin gris, avec un peu de pin rouge, et d'épinette noire, blanche, rouge et de Norvège. L'espacement entre les plants était de 5 pieds en moyenne.

Au printemps 1968, on a planté du pin gris et de l'épinette de Norvège sélectionnée et non-sélectionnée. A l'automne 1968, (du 10 septembre au 2 octobre) on a planté mécaniquement au moyen d'une *Crank-Axle* tirée par un tracteur D-6 muni d'une pelle en V.

On a établi des places d'étude de 1 ch x 2 ch et de 2 ch x 2 ch.

RÉSULTATS

	Quantité (plants)	Age	Hauteur (pouces)	Nombre de places d'étude	Taux de mortalité, août 1968 (pour 100)	Densité moyenne (plants à l'acre)
Plantation du printemps 1968 (manuelle)						
Ep.Norvège sélectionnée	53 700	2-2	8 à 12	8	14.4	696
Ep.Norvège non-sélectionnée	91 000	2-2	8 à 12	8	9.1	1 430
Pig.	114 800	2-0	8 à 12	13	32.6	1 269
Pig.	6 000	2-1	6 à 10	2	12.2	715
Pig.	9 000	2-2	8 à 12& 12 à 18	2	9.4	1 185
Plantation de l'automne 1968 (mécanique)						
Pig.	150 000	1-2	6 à 12	?	-	848
Ep.Norvège	25 000	2-2	8 à 12	?	-	1 060
Ep.blanche	25 000	2-2	8 à 12	?	-	992

Le coût de la plantation mécanique est de $25.57 du mille plants. Le coût de la plantation manuelle du printemps 1968 est de $40.67 du mille plants, le coût de la main-d'oeuvre étant de $30.23 du mille plants.

FIN DES TRAVAUX La plantation sera suivie pendant au moins 3 ans.

PUBLICATION Aucune.

TITRE Plantation d'épinette de Norvège au Lac Thomas, dans la vallée du Saint-Maurice.

OBJECTIF Reboiser un brûlé de 1963 et 1967.

ORGANISME Ministère des Terres et Forêts du Québec, division territoriale de Shawinigan.

RESPONSABLES DU PROJET Jean-Claude Racine, Raymond Bergeron et Réjean Lafrenière.

DÉBUT DES TRAVAUX Printemps 1968.

LOCALISATION Lac Thomas, canton de Pothier, comté de Laviolette. Le territoire reboisé est situé sur les concessions forestières de la *C.I.P.* à 23 milles au sud de La Tuque.

SUPERFICIE 92 acres en 1968.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Brûlé provenant d'un feu de 1963 et 1967 sur une superficie de 12 milles carrés. Le climat est excellent, le terrain accidenté et le sol est un "podzol sablonneux sans alios et très bien développé particulièrement dans les horizons B".

Avant le feu, la forêt devait être constituée de sapin baumier, bouleau blanc et bouleau jaune. Actuellement, on retrouve une "végétation herbacée dense formée de *Rubus* (sp.), *Solidago graminifolia*, *Pteridium latiusculum*, *Anaphalis margaritacea*, *Aster umbellatus* et *Epilobium angustifolium*."

MÉTHODE On a planté manuellement 94 000 plants sélectionnés d'épinette de Norvège (2-2) de 8 à 12 pouces de hauteur. La densité moyenne de la plantation est de 1 022 plants à l'acre.

On a établi 10 places d'étude de 1 ch x 2 ch avec un pourcentage d'échantillonnage de 2.5 pour 100.

RÉSULTATS Le taux de mortalité en août 1968 était de 1.9 pour 100. Le coût moyen total est de $42.00 du mille plants. Notons que le chemin pour se rendre à l'endroit de la plantation était difficile d'accès.

FIN DES TRAVAUX La plantation sera suivie pendant au moins 3 ans.

PUBLICATION Aucune.

TITRE Reboisement dans le brûlé de la Rivière York en Gaspésie.

OBJECTIF Déterminer laquelle des trois méthodes culturales suivantes est la plus bénéfique pour des plantations de pin gris, épinette noire et pin rouge dans un tel milieu: (a) aucune, (b) fertilisation à l'azote, (c) mélange de la croûte de lichens au sol minéral.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET J.D. Gagnon.

DÉBUT DES TRAVAUX Juin 1964.

LOCALISATION Rivière York située à l'est de Murdochville en Gaspésie. Section B.2 de la région forestière Boréale (Rowe, 1959).

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplement suranné d'épinette noire brûlé en 1938 et 1941, et coupé à blanc par la suite. Le sol est formé d'un sable limoneux profond dérivé de schistes calcaires. Au début de l'expérience, on n'observait qu'une végétation éparse de *Vaccinium canadense*, *Kalmia angustifolia*, et *Polytrichum commune* avec une croûte de lichens à la surface du sol.

MÉTHODES En juin 1964, on planta du pin gris, de l'épinette noire et du pin rouge dans des endroits:
1) témoins,
2) fertilisés (après la plantation) à l'azote sous forme de sulfate d'ammonium au taux de 200 lbs à l'acre,
3) où on a mélangé la croûte de lichens *(Lecidea granulosa)* au sol lors de la plantation.

Un total de 72 places d'étude fut ainsi établi.

RÉSULTATS À venir

FIN DES TRAVAUX 1970

PUBLICATIONS Gagnon, J.D., 1964. *Reforestation of York Burn.* Establishment report. Canada, Dept. Forestry, Forest Research Branch, MS. 64-Q-26.

Gagnon, J.D, 1965. *Nitrogen deficiency in the York River burn, Gaspé, Québec.*. Plant and Soil. Vol. XXIII, No.1. p. 49-59.

TITRE Plantation d'épinette précédée de scarification du sol dans les parterres de coupe en Gaspésie.

OBJECTIFS Assurer une régénération en épinettes blanche et noire sur des parterres de coupe où s'installent facilement les framboisiers et les épilobes. Obtenir des peuplements de qualité à proximité de la papeterie.

ORGANISME La *Consolidated-Bathurst* de New Richmond en collaboration avec le ministère des Terres et Forêts du Québec.

DÉBUT DES TRAVAUX Automne 1968 dans le canton Robidoux.
Automne 1969 dans le canton Baldwin.

LOCALISATION Cantons Robidoux et Baldwin, au nord de New Richmond, en Gaspésie.

SUPERFICIE 515 acres dans le canton Robidoux.
105 acres dans le canton Baldwin.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Sapinières coupées à blanc 2 ou 3 ans avant la scarification.

MÉTHODES La scarification a été effectuée à l'aide d'un scarificateur formé de barils d'acier remplis d'eau et tiré par un tracteur D-8. Les plants ont été plantés à la main.

1) Canton Robidoux:
- scarification à l'automne 1968.
- plantation au printemps et à l'automne 1969 de 137 000 épn. et 129 000 épb.

2) Canton Baldwin:
- scarification et plantation à l'automne 1969 de 72 000 épb.

RÉSULTATS Coûts: (dépenses faites par la *Consolidated-Bathurst*).

1) Canton Robidoux:

scarification	$11.20 l'acre
plantation	$ 6.95 l'acre

2) Canton Baldwin:

scarification	$ 9.57 l'acre (environ)
plantation	$10.53 l'acre

Le coût de scarification comprend:
- tracteur D-8,
- transport, réparation et entretien du scarificateur,
- contremaître et son véhicule.

Le coût de la plantation comprend:
- contremaîtres,
- véhicules pour le transport des hommes et des plants,
- homme chargé du transport des hommes et des plants,

- assistant-cuisinier,
- logement.

Commentaires:
Avec ce genre de plantation, la scarification sert surtout à faciliter le travail des planteurs en écartant les nombreux déchets de coupe; ce travail pourrait être effectué de façon plus économique par une "machine plus légère dont la fonction serait d'écarter les déchets de coupe."

"La scarification faite en 1968, a favorisé l'installation rapide et dense des framboisiers et des épilobes. Ceci retardera certainement la croissance des arbres plantés. Il faudrait donc procéder à l'arrosage du terrain à l'aide d'un herbicide sélectif, après la plantation, pour détruire les essences indésirables, ou encore avant la plantation, pour les empêcher de s'installer. On pourrait même songer au cours de la même opération à fertiliser les essences qu'on veut favoriser."

Il a été suggéré "que des recherches soient faites pour trouver par quel processus les framboisiers s'implantent aussi rapidement dans les bûchés et d'où peuvent provenir les graines en aussi grande quantité."

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

VI - 15

TITRE Comparaison entre une plantation d'épinette blanche de 15 ans dans un brûlé, et un peuplement naturel du même âge originant d'une coupe à blanc.

OBJECTIF Reboiser la superficie brûlée, et essayer de comparer la plantation à la régénération naturelle.

ORGANISME La *Consolidated-Bathurst* de New Richmond.

DÉBUT DES TRAVAUX Etude faite en 1967.

LOCALISATION Lac-Sainte-Anne, dans le canton Baldwin.

SUPERFICIE On a planté environ 10 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU 1) Plantation d'épinette blanche de 1952 dans un brûlé de 1947.

2) Peuplement naturel de sapin baumier provenant d'une coupe à blanc vers 1950-53.

MÉTHODE On a établi 5 places d'étude de 1/5 d'acre dans le peuplement naturel et une dans la plantation.

RÉSULTATS À venir. Dans une table de peuplement datant de 1967, on trouve:

1) pour la plantation de 1952, 1 068 tiges à l'acre, dont 464 épinettes blanches, 364 sapins baumiers ainsi que du bouleau blanc et du tremble. Le d.h.p. moyen est de 1.7 pouces et la hauteur moyenne de 12.8 pieds.

2) pour le peuplement naturel, 2 565 tiges à l'acre dont 2 056 sapins baumiers ainsi que du bouleau blanc et de l'épinette blanche. Le d.h.p. moyen est de 1.15 pouces et la hauteur moyenne de 12.0 pieds.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

TITRE Plantations dans des brûlés et endroits de coupe.

OBJECTIFS 1) Expériences sur la provenance des arbres.
2) Etudes diverses.
3) Reboisement.

ORGANISME Compagnie Internationale de Papier du Canada, division de Maniwaki.

DÉBUT DES TRAVAUX 1940.

LOCALISATION 24 pour 100 des plantations sont situées sur les propriétés immobilières de la Compagnie, et le reste sur les concessions forestières de la Compagnie.

SUPERFICIE 861 acres en 1969. Il s'agit de petites plantations ici et là; on a voulu faire des tests.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Sols alluviaux sablonneux; 90 pour 100 des plantations ont été faites dans des brûlés provenant de feux dans les débris de coupe.

MÉTHODES Les essences plantées sont le pin rouge, le pin gris, l'épinette blanche et l'épinette noire. Au total, il y a 723 261 arbres de plantés, y compris les essais de provenance, l'ensemencement aérien et d'autres expériences.

Parmi ces plantations, on a fait 4 essais de provenances: (collaboration de Mark Holst, le spécialiste en génétique forestière de la Station expérimentale forestière de Petawawa).

Nombre de plantations	Essence	Nombre d'arbres	Date	Mesurage
1	épinette blanche	33 000	1964	été 1969
2	pin gris	14 000 (pour les 2)	1966	"
1	pin gris hybride	4 000	1966	"

La plantation d'épinettes blanches a déjà subi 2 coupes de dégagement dans le but de diminuer l'intensité de la concurrence.

RÉSULTATS Aucune donnée de croissance n'est encore compilée.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

PROJETS FUTURS En 1970 on projette de planter 1.5 million d'arbres sur une superficie de 1 500 acres sur la concession, en collaboration avec le ministère des Terres et Forêts du Québec.

TITRE Etude des chances de survie d'une plantation d'épinette noire effectuée après un brûlage contrôlé.

OBJECTIFS "Comparer les taux de croissance entre l'épinette plantée et l'épinette naturelle. Déterminer s'il est préférable d'utiliser le brûlage contrôlé pour ensuite reboiser artificiellement ou laisser croître la régénération préétablie après coupe dans des stations médiocres".

ORGANISME Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Jean-Marc Veilleux.

DÉBUT DES TRAVAUX Printemps 1965.

LOCALISATION Launière, parc des Laurentides.

SUPERFICIE 38 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Pessière noire à *Calliergon* coupée en 1961-62 et soumise à un brûlage contrôlé à l'automne 1963.

MÉTHODE Au printemps 1965, on a planté manuellement 300 plants d'épinette noire 2-2, espacés à tous les 6 pieds. Les plants ont ensuite été localisés, numérotés et mesurés en hauteur.

RÉSULTATS Dans la plantation, la croissance totale en 4 ans est de 1.86 pied de hauteur par plant et le taux de mortalité n'excède pas 7 pour 100.

Dans un peuplement naturel d'épinette noire du même âge situé à proximité du brûlé, la croissance annuelle en hauteur varie entre 0.15 et 0.21 pied.

FIN DES TRAVAUX 1974.

PUBLICATION Marois, L., and J.-M. Veilleux, 1966. *Estimates of changes in the properties of humus and their influence on regeneration after controlled burning.* Report of the sub-committee on slash disposal and prescribed burns for the year 1965. National Research Council, January 1966, appendix 4, pp. 7-12.

TITRE Reboisement expérimental continu (printemps, été, automne) avec répétition du projet de reboisement d'automne.

OBJECTIFS "1) Expérimenter des méthodes de conservation des semis dans un entrepôt frigorifique.

2) Etudier le taux de survie des plants reboisés continuellement dès le printemps jusqu'à la fin de l'automne.

3) Comparer les rendements de deux provenances, c'est-à-dire:
- reboiser à l'aide de plants conservés dans un entrepôt frigorifique jusqu'au moment de leur plantation, comparativement à:
- d'autres obtenus directement des pépinières au fur et à mesure que les travaux progressent.

4) Suivre les données climatologiques journalières locales, afin d'étudier les effets possibles du climat sur le rendement des plantations.

5) A l'automne, on fertilisera des provenances de la pépinière dans le but d'augmenter les chances de survie et la résistance des plants aux gelées hâtives.

6) Déterminer les dates les plus propices au reboisement d'automne.

7) Obtenir des renseignements concernant les plantations mixtes."

ORGANISME Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Jean-Marc Veilleux.

DÉBUT DES TRAVAUX 26 mai 1969.

LOCALISATION Comté de Gaspé-Nord, situé dans la région pilote de la Gaspésie.

SUPERFICIE 360 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Sapinière à bouleau blanc brûlée en 1959.

MÉTHODES 1) Etablissement d'un dispositif expérimental dans le but de connaître les résultats du reboisement continu effectué de la mi-mai jusqu'au début de novembre. Les essences plantées sont l'épinette blanche, l'épinette de Norvège, le pin gris et le pin rouge.

2) Etablissement d'un dispositif expérimental dans le but de connaître les résultats du reboisement d'automne avec fertilisation effectué entre le 10 août et le début de novembre. Les essences plantées sont l'épinette blanche, le pin rouge, l'épinette de Norvège, le pin gris, l'épinette noire, le pin sylvestre et le pin blanc. On fertilise avec 50 livres à l'acre de muriate de potasse et 50 livres à l'acre de triple-super-phosphate.

Le sol est scarifié avant la plantation.

Dans chaque place d'étude, les plants seront mesurés en hauteur pour fins d'étude des taux de croissance et de survie. De plus, on prélèvera des échantillons de sol et des tissus foliaires.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX 1974.

PUBLICATION Aucune.

VI - 19

TITRE Plantations expérimentales d'automne en Gaspésie avec fertilisation et scarification.

OBJECTIFS "1) Tenter l'implantation d'essences commerciales en reboisant à l'automne, tout en fertilisant à l'aide de phosphore et de potassium, dans le but de protéger les plants contre les gels hâtifs.
2) Déterminer les effets possibles des fertilisants sur la résistance des plants aux gelées hâtives."

ORGANISME Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Jean-Marc Veilleux.

DÉBUT DES TRAVAUX 12 septembre 1968.

LOCALISATION Canton Tourelle, comté de Gaspé-Nord, situé derrière Sainte-Anne-des-Monts.

SUPERFICIE 50 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Sapinière à bouleau blanc brûlée en 1959. Le sol est formé d'un podzol ferrique sur une moraine schisteuse. La régénération établie avant la plantation se composait de peuplier faux-tremble, de cerisier de Pennsylvanie et d'épilobes.

MÉTHODES On a scarifié au cours de l'été 1968, puis, de la mi-septembre à la mi-novembre, on a planté à tous les 6 pieds, 800 plants par essence par semaine, de pin rouge, pin gris, épinette blanche et épinette de Norvège.

On a fertilisé la moitié des plants au taux de 50 livres à l'acre de sulfate de potassium et de 50 livres à l'acre de triple-superphosphate.

On a établi 6 places d'étude de 0.1 acre pour chaque essence, à chaque semaine, dont 3 dans les endroits fertilisés et 3 dans les endroits non fertilisés, afin de faire des études de croissance et de mortalité, des analyses de sol et des analyses d'aiguilles jusqu'en 1970 inclusivement.

RÉSULTATS On ne possède pas encore de résultats. Cependant, on a observé sur les plants plantés à partir du premier octobre un taux de mortalité supérieur à 50 pour 100; ceci résulte sans doute du fait qu'à cette époque de l'année en Gaspésie, les plants respirent, transpirent, mais n'absorbent pas d'eau car ils n'ont pas le temps de s'enraciner et meurent par déssèchement. Il semble donc que pour cette région le reboisement d'automne devrait s'effectuer entre le début d'août et la fin de septembre.

FIN DES TRAVAUX 1973.

PUBLICATION Aucune.

TITRE Reboisement des terres abandonnées du Québec.

OBJECTIF Etudier la possibilité de reboiser les terres abandonnées du Québec.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET S. Popovich.

DÉBUT DES TRAVAUX 1967.

LOCALISATION Grand'Mère, Harrington, Drummondville et Amos.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Tous les genres de terrains. A Amos, on a planté dans des sols lourds argileux.

MÉTHODES Les essences plantées sont le pin rouge, l'épinette noire, l'épinette blanche, le pin gris, l'épinette de Norvège, le mélèze européen, le mélèze japonais, le bouleau jaune, l'érable à sucre et le chêne rouge.

On étudie:
- l'espacement dans les plantations,
- les méthodes de plantation,
- la productivité des plantations,
- les mesures sylvicoles dans les plantations, tels l'élagage et les éclaircies.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Actuellement sous presse.

VI - 21

TITRE Effet de la date de plantation sur la survie de l'épinette de Norvège sur sols sablonneux.

OBJECTIF Apprendre "si l'épinette de Norvège peut être plantée durant toute la période sans gelée, en utilisant soit des plants venant d'être extraits de la pépinière, soit des plants extraits de la pépinière au printemps avant débourrage et conservés dans des emballages clos hermétiquement en chambre froide à 40°F."

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLES DU PROJET S. Popovich, A. Demers, et J.D. Gagnon.

DÉBUT DES TRAVAUX 1965.

LOCALISATION Sainte-Christine, comté de Portneuf.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Terre abandonnée depuis 15 ans par l'agriculture. Le sol est sableux.

MÉTHODE On a planté "à des intervalles de 14 jours, durant toute la période sans gelée des saisons végétatives de 1965, 1966 et 1967, deux groupes de plants (2-2) d'épinette de Norvège. Un premier groupe (A) fut planté 24 heures après extraction de la pépinière, l'autre groupe (B), extrait de la pépinière avant la saison de croissance, fut emballé dans des sacs de polythène et gardé en chambre froide jusqu'à la plantation."

RÉSULTATS "Deux années après la plantation, le taux de mortalité chez les plants du groupe A était resté bas alors que chez ceux du groupe B, il était très élevé, et ceci indépendamment de la température et de la précipitation durant les saisons de croissance. Au Québec, où l'humidité du sol est presque toujours favorable aux plants, il semble que la plantation de conifères puisse se poursuivre durant toute la période sans gelée pourvu qu'elle se fasse moins de 24 heures après extraction de la pépinière."

FIN DES TRAVAUX 1968.

PUBLICATION 1970.

VI - 22

TITRE L'aspect économique du reboisement.

OBJECTIFS Etudier:
1) "la structure des coûts du reboisement selon diverses méthodes et aussi selon différentes essences forestières.
2) l'évaluation du rendement d'avenir des terrains reboisés, en volume et en dollars. Cette évaluation se fera en fonction des régions écologiques du Québec, des utilités (débits) des produits du bois, de la localisation des industries et enfin de la demande future.
3) la comparaison des rendements pour différents traitements ou techniques de reboisement et aussi pour différents modes d'emploi des terrains comme par exemple l'agriculture ou forêt naturellement reconstituée."

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec, en collaboration avec les compagnies de pâtes et papiers, et le Gouvernement du Québec.

RESPONSABLES DU PROJET N. Houle et S. Popovich.

DÉBUT DES TRAVAUX Avril 1968.

LOCALISATION Amos, Lennoxville, Saint-Germain d'Etchemin, Drummondville et Grand'Mère.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Terres devenues improductives.

MÉTHODES 1) "Le coût du reboisement sera subdivisé selon les composantes suivantes:
a) coût des semis ou de l'ensemencement,
b) coût de la main-d'oeuvre,
c) coût de l'équipement,
d) coût de l'entretien et des traitements,
e) coût de l'éclaircie."

2) Le coût de revient à l'acre sera subdivisé selon les techniques utilisées, les essences, la révolution établie, le type de sol et les régions écologiques.

3) On évaluera "le rendement d'avenir des plantations en se basant sur le rendement minimum des plantations déjà existantes," mais en escomptant "un rendement de beaucoup supérieur étant donné que seront utilisées les techniques de reboisement les plus modernes."
4) "Le rendement en dollars des plantations sera évalué au moyen du calcul du revenu actualisé que celles-ci sont susceptibles de rapporter. De plus, nous ferons la comparaison des avantages du reboisement avec d'autres méthodes ou techniques telles que la culture agricole ou encore avec une forêt naturellement régénérée."

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

TITRE Transformation des peuplements feuillus en peuplements résineux à l'aide de sylvicides.

OBJECTIF Obtenir des peuplements de valeur à proximité de l'usine.

ORGANISME *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET J.-M. Conway.

DÉBUT DES TRAVAUX 1962.

LOCALISATION Grand'Mère.

SUPERFICIE 70 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplements feuillus âgés de 50 ans et composés principalement d'érable rouge sur un sol sablonneux mais riche.

MÉTHODES 1) En 1962, on coupa à blanc une parcelle de 27 acres, puis en août 1963 on arrosa avec l'herbicide *Kuron* à raison de 1.5 gallon à l'acre. Au printemps 1964, on planta des épinettes de Norvège (2-2).

2) En 1967, on a coupé à blanc 4 acres qu'on a reboisé en épinette de Norvège. Aucun arrosage n'a été fait.

3) En 1968, on a coupé à blanc 38 acres qui ont été plantés en épinette de Norvège (2-2) au printemps 1969.

RÉSULTATS 1) Des relevés de la parcelle coupée en 1962, ont donné les résultats suivants:

Essence	Taux de survie des jeunes plants (pour 100) Relevé de 1967	Relevé de 1969
Epinette de Norvège	69	69
Sapin	49	58
Rejet d'érable rouge	34	36
Rejet de tremble	34	29
Cerisier de Pennsylvanie	92	90

Les cerisiers de Pennsylvanie sont apparus en 1964. Le taux de mortalité des épinettes plantées ne dépassa pas 24 pour 100. En 1967, l'accroissement moyen en hauteur était de 31 pouces pour l'épinette de Norvège, 36 pouces pour le sapin et 81 pouces pour le cerisier. En 1969, les épinettes de Norvège avaient en moyenne 46 pouces de hauteur.

Pour obtenir plus de succès, on a décidé de retarder l'arrosage jusqu'à ce que les cerisiers aient atteint leur premier plein feuillage et de profiter des semis de sapin préétablis.

Coût de cette première expérience: $17.00 l'acre.

2) A l'endroit coupé en 1967, les cerisiers se sont installés au printemps 1969. On prévoit arroser en 1971.

3) Dans la superficie coupée en 1968 et plantée au printemps 1969, l'érable rouge et le tremble ont rejeté comme dans la première expérience. La mortalité chez les épinettes plantées est presque nulle.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Conway, J.-M., 1967. *Transformation des peuplements feuillus en peuplements résineux à l'aide d'herbicides.* Mémoire présenté à la 47e Assemblée Générale Annuelle de la Corporation des ingénieurs forestiers de la Province de Québec.

VI - 24,25,(IX - 06),(XII - 23,24)

Ce projet est résumé à la page XII - 23,24

VI - 26

TITRE Introduction de diverses essences forestières dans la forêt feuillue par des moyens artificiels.

OBJECTIF Rechercher les moyens les plus efficaces d'assurer la survie des diverses essences introduites.

ORGANISME Université Laval, Faculté de foresterie et de géodésie.

RESPONSABLES DU PROJET Dr M. Pineau et J. Crcha.

DÉBUT DES TRAVAUX Juillet 1969.

LOCALISATION Duchesnay.

SUPERFICIE 4 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Erablière à bouleau jaune dégradée.

MÉTHODE Dans un dispositif expérimental, divers modes de régénération artificielle sont appliqués.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

PROJETS FUTURS Etudes d'essences résineuses comme éléments éducateurs en forêt feuillue.

Ce projet est résumé à la page IX - 02.

TITRE Essais de plantation et de fertilisation sur des terrils de mines d'or de l'Abitibi.

OBJECTIF Revalorisation et stabilisation des terrils de mines.

ORGANISME Bureau de sylviculture et de botanique du ministère des Terres et Forêts, en collaboration avec le ministère de l'Agriculture.

RESPONSABLES DU PROJET Jean Smith et Dr Albert Alarie. Laurent Marois a effectué par la suite des analyses de sol.

DÉBUT DES TRAVAUX 1955.

LOCALISATION Malartic, en Abitibi, sur les terrains de la *Canadian Malartic Gold Mines Limited.*

SUPERFICIE La superficie occupée par un terril peut être de 1 mille de longueur par 2 000 à 3 000 pieds de largeur.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Le Petit Larousse définit le terril comme un "énorme amas de déblais stériles, extraits d'une mine , et constitué à proximité de ses installations." En fait, le terril est formé de 3 couches principales:

1) une pellicule de cristaux de calcium située en surface,

2) 8 à 10 pouces d'éléments fins balayés par le vent (grains plus fins que le sable le plus fin),

3) et d'une couche de plusieurs pieds à plusieurs dizaines de pieds, compacte comme de la glaise et où on observe des trainées bleues et rouges dues à la présence de fer.

Le terril est très alcalin; son pH peut aller jusqu'à 9.

Le terril étudié avait été déposé depuis 20 ans et pas une herbe n'y poussait.

MÉTHODES Plusieurs essais ont été tentés:

1) M. J. Smith a d'abord planté du thuja, du peuplier raverdeau, du saule laurier et du pin gris il y a environ 12 ans.

2) A la même époque, le Dr Albert Alarie a établi 3 parcelles d'étude:
- parcelle (1) où on a incorporé de l'engrais de ferme.
- parcelle (2) où on a incorporé des ordures ménagères.
- parcelle témoin située entre les deux autres. On a ensuite semé des légumineuses: *Lotus corniculata, Melilotus alba, Melilotus officinalis* ou trèfle d'odeur. M. Smith y a par la suite planté du thuya et des boutures de saule laurier dont la feuille est fortement cutinisée.

RÉSULTATS 1) Les boutures de saule laurier se sont bien enracinées et accusaient une bonne croissance, mais la plupart ont été arrachées par les enfants de la région pour s'en faire des bâtons.

2) Dans les parcelles (1) et (2), le trèfle d'odeur a monté à 5 ou 6 pieds de hauteur et il continue à se régénérer; sa hauteur normale est de 3 pieds.
De plus, 2 à 3 ans après la fertilisation, environ 40 plantes s'étaient introduites. Les saules ont atteint une hauteur de 15 pieds en 10 ans, mais le thuya est étouffé par la végétation herbacée.
Actuellement, les effets commencent à décroître dans la parcelle (1), mais il ne semble y avoir aucune décroissance de végétation dans la parcelle (2).

En 1964, M. Laurent Marois a produit un rapport intitulé "*Rapport sur les propriétés physico-chimiques et le régime nutritif des terrils de la Canadian Malartic Gold Mines Limited.*"

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

TITRE Recherches sur les possibilités de réussite d'une plantation de pin rouge sous un jeune peuplement de peuplier faux-tremble éclairci à diverses intensités.

OBJECTIF Revalorisation du milieu.

ORGANISME Bureau de sylviculture et de botanique du ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Raymond Bergeron.

DÉBUT DES TRAVAUX 1962.

LOCALISATION Saint-Lazare de Vaudreuil.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Jeune peuplement de peuplier faux-tremble déficient, recouvrant un sol sablonneux et pauvre (dunes de sable). Les drageons de peuplier faux-tremble avaient 2 à 3 pouces de diamètre.

La strate herbacée était presque totalement composée de *Pteridium aquilinum*.

MÉTHODE On effectua des éclaircies à différentes intensités (25 et 50 pour 100) et on a même, dans certaines parcelles, enlevé tout le couvert de *Populus tremuloides*; puis on planta du pin rouge en vue d'y observer la tolérance plus ou moins grande de cette essence pour l'ombre. On a dû arroser avec de l'huile de carotte pour détruire les fougères et permettre au pin de s'accroître; l'année suivante, on observait chez le pin rouge des accroissements de 1.5 à 2 pieds en hauteur. Trois places d'étude (1-1962, 2-1962, 3-1962) furent établies dans la plantation.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie. Le projet a été transféré au Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts.

PUBLICATION Aucune.

VI - 30

TITRE Plantation d'épinettes blanches provenant de l'Ile d'Anticosti, aux Iles-de-la-Madeleine.

OBJECTIF Reboiser certaines terres agricoles abandonnées aux Iles-de-la-Madeleine avec des plants d'épinette blanche dont les graines proviennent de l'Ile d'Anticosti.

ORGANISME Service de la restauration du ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Jean Smith.

DÉBUT DES TRAVAUX 1964.

LOCALISATION Iles-de-la-Madeleine.

SUPERFICIE 30 acres à planter.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Terrains de culture abandonnés.

MÉTHODE Des cônes d'épinette blanche ont été cueillis à l'Ile d'Anticosti dans des peuplements sains et de belle venue exposés au vent nord-est de la mer. On préleva ensuite des graines de semences que l'on sema à la pépinière de Berthierville; au printemps 1968, les jeunes plants furent repiqués à la pépinière de Lavernière aux Iles-de-la-Madeleine. On espère, à l'aide de ces semences, reboiser les terres abandonnées des Iles avec des arbres vigoureux et de belle venue. La plantation aura lieu au printemps 1970.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie. Il s'agit d'un essai de plantation permettant de savoir si un tel genre de reboisement peut être effectué sur une plus grande échelle.

PUBLICATION Aucune.

TITRE Plantation de pin rigide en vue d'essai pour la fixation des dunes des Iles-de-la-Madeleine.

OBJECTIF Essai de plantation pour la fixation des dunes des Iles-de-la-Madeleine à l'aide de plants issus de semences de pin rigide provenant du Maine.

ORGANISME Service de la restauration du ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Jean Smith.

DÉBUT DES TRAVAUX 1967.

LOCALISATION Iles-de-la-Madeleine.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Dunes de sable soumises à l'érosion éolienne.

MÉTHODE On a récolté les cônes de *Pinus rigida* sur les côtes de l'Atlantique, particulièrement à Old Orchard, où on avait remarqué que cette essence croissait facilement et s'avançait même sur le rivage de la mer dans le sable. On a récolté des cônes de 2 ou 3 provenances différentes et provenant d'individus très droits et très solides, puis on a planté les semences à la pépinière de Berthierville. Au printemps 1969, on a repiqué les jeunes plants à la pépinière de Lavernière aux Iles-de-la-Madeleine. La plantation aura lieu en 1971.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie. Il s'agit d'un avant-projet permettant de savoir si on peut faire des essais pour la fixation des dunes sur une assez grande échelle.

PUBLICATION Aucune.

TITRE Essais de plantations sur des terres agricoles argileuses en Abitibi.

OBJECTIF Acquérir plus de connaissance en ce qui concerne les espèces et les méthodes de plantation pour le reboisement des terres abandonnées de la "ceinture d'argile" *(Clay Belt)*.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLES DU PROJET J.D. MacArthur et A. Demers.

DÉBUT DES TRAVAUX 1960.

LOCALISATION A 10 milles au sud d'Amos, Abitibi.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU La superficie plantée est située à environ 30 milles au nord de la limite entre les sections forestières B.4 et B.7 (Rowe, 1959).

MÉTHODES En 1960, 1961 et 1962, on fit des plantations expérimentales de pin gris, épinette noire, épinette blanche et épinette de Norvège dans des sols lourds argileux. En 1960, on planta 12 000 pins gris (2-2) provenant de Dolbeau et de Manouan, selon trois méthodes différentes de plantation en sillons. En 1961, on planta en sillons 2 100 pins gris(1-1) provenant de Chapleau en Ontario.

RÉSULTATS La mortalité du pin gris planté en 1960 fut élevée (50 à 90 pour 100) à cause de la mauvaise condition des plants lors de la plantation et du sol argileux qui avait séché et durci. En 1962, la plupart des arbres qui avaient survécu avaient 3 à 4 pieds de hauteur et des flèches terminales de 10 à 12 pouces bien développées.

On ne possède pas de chiffres précis sur le pin gris planté en 1961.

Commentaires: le pin gris est la plus prometteuse des espèces plantées dans les sols lourds argileux; une fois établi, il s'accroît bien et semble en bon état. L'épinette blanche survit bien les deux premières années après la plantation, mais elle a une croissance ralentie à cause du choc de la plantation. Avec les méthodes utilisées, l'épinette noire accuse un taux de mortalité très élevé. Par contre, l'épinette blanche, l'épinette de Norvège et même l'épinette noire survivent et s'accroissent bien sous un léger couvert de tremble.

Dans les vieux champs, la plantation par trous est pratiquement impossible; mieux vaut planter par fentes ou fissures. En taillant les racines, on peut faciliter la plantation et assurer un

meilleur taux de survie et d'accroissement. Parmi les méthodes de plantation expérimentées, les meilleures furent celles qui ont produit la fermeture la plus complète de la fente de plantation. La plantation mécanique en fissures continues semble être la méthode la plus pratique, pourvu qu'elle soit effectuée dans des conditions de sol favorables.

Les plants de petites dimensions sont souvent étouffés par le foin tandis que les plants plus gros sont difficiles à planter; il s'agit de déterminer les dimensions optimums des plants lors de la plantation.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION MacArthur, J.D., 1964. *Field planting trials in the Clay Belt-Quebec.* Pulp Paper Mag. Can., Wood, Rev. Conv. 1964: WR 58 - WR 61.

VI - 33

TITRE Plantation de pin rouge et d'épinette blanche sur une ancienne piste d'aviation dans les Cantons de l'Est.

OBJECTIF Revaloriser le terrain.

ORGANISME Société forestière *Domtar* Limitée.

RESPONSABLE DU PROJET Service forestier.

DÉBUT DES TRAVAUX 1959.

LOCALISATION Bishopton, dans l'unité d'aménagement de la Rivière-Saint-François.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Le sol est pauvre, graveleux et recouvert en partie de mousses et de quelques herbacées. La présence d'essences naturelles tel le bouleau gris, le tremble, le mélèze et le pin blanc témoignent de la pauvreté du sol.

Il est à noter que le pin blanc, qui s'est installé naturellement, est très vigoureux et s'accroît de façon assez impressionnante: 1 à 2 pieds d'accroissement en hauteur par année.

MÉTHODE On a planté du pin rouge et de l'épinette blanche.

RÉSULTATS L'épinette blanche plantée ne s'accroît presque pas; les plants n'atteignent, après 9 ans, que 2 à 3 pieds de hauteur. Par contre, le pin rouge planté dans les mêmes conditions, atteint, après 9 ans, 10 à 12 pieds de hauteur et davantage.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

TITRE Recherches et expériences sylvicoles à la Forêt de Bourg-Louis.

OBJECTIF Forêt expérimentale servant à l'enseignement et à la recherche.

ORGANISME Société de recherches sylvicoles incorporée. (Formée de professeurs de la Faculté de foresterie et géodésie, université Laval).

RESPONSABLE DU PROJET Dr R. Gosselin.

DÉBUT DES TRAVAUX 1956.

LOCALISATION Saint-Raymond et Saint-Basile, Co. Portneuf.

SUPERFICIE 2 milles carrés.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU 1) 90 pour 100 de la superficie est occupé par d'anciennes terres abandonnées épuisées par l'agriculture. Le sol est formé d'un sable grossier très perméable.

2) Le reste de la superficie comprend un peuplement de bouleau et de tremble originant d'un feu, et un peuplement de sapin baumier et d'érable rouge. Enfin, le long des falaises bornant la rivière, on retrouve la forêt mélangée composée principalement de bouleau jaune, érable rouge, frêne, orme, thuya, pruche et pin blanc.

MÉTHODES On a effectué des plantations de résineux sous un léger couvert de bouleau gris et de tremble. On a planté surtout du pin rouge, avec un peu de pin blanc, pin gris, sapin baumier, épinette blanche, épinette de Norvège, pin sylvestre et pin d'Autriche. Des études sont actuellement effectuées par des pathologistes sur le champignon *Scleroderris* dans les plantations de pin.

Un dispositif de 64 places d'étude fertilisées a été établi dans une plantation. Des études de génétique forestière sont également en cours. Enfin, quelques coupes d'éclaircie ont été effectuées dans le peuplement de sapin baumier et d'érable rouge.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

RAPPORTS ET PUBLICATIONS Boulianne, G., 1969. *L'évaluation forestière et application aux plantations de la Forêt de Bourg-Louis*. Thèse (Baccalauréat), univ. Laval.

Lafond, A., J. Paquet et M. Lortie, 1964. *Aménagement des forêts de Saint-Raymond (partie sud), comté de Portneuf*. Fonds rech. for. univ. Laval, Bulletin n° 6.

Racine, J.-C., 1961. *Effets d'amendements potassiques et magnésiens sur une plantation de pin rouge* (Pinus resinosa). Thèse, univ. Laval.

Walsh, D. et B. Côté, 1968. *La Forêt de Bourg-Louis*. Thèse Bac sc. appliquées, univ. Laval.

TITRE Recherches et expériences sylvicoles à la Forêt Beauséjour.

OBJECTIF Forêt expérimentale servant à l'enseignement et à la recherche.

ORGANISME Fonds de recherches forestières, université Laval.

RESPONSABLE DU PROJET Dr R. Gosselin.

DÉBUT DES TRAVAUX 1954.

LOCALISATION Saint-Jean Chrysostome, comté de Lévis.

SUPERFICIE Environ 1 mille carré.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Des terres agricoles abandonnées occupent 25 pour 100 de la superficie. Le reste du territoire, situé en terrain mouilleux mais assez fertile, comprend:
- une érablière laurentienne,
- une tremblaie,
- un peuplement de mélèze et de sapin baumier,
- une tourbière en régénération,
- une tourbière profonde.

MÉTHODES En ce qui concerne la sylviculture proprement dite, plusieurs essais de plantations ont été effectués:
- plantations de plants provenant de culture en hydroponique,
- plantation de sauvageons de sapin baumier,
- plantation mixte d'épinette blanche et d'érable à sucre,
- plantation de chêne rouge et essais d'ensemencement du chêne rouge,
- plantation en mottes dans une tourbière,
- plantation de mélèze dans le but de connaître s'il peut vaincre la compétition du foin,
- plantation tardive (fin juin) de plants conservés au réfrigérateur.

En général, on a planté surtout des résineux espacés de façons différentes; de plus, des essais de fertilisation après plantation ont été effectués.

On noit noter que des recherches en pathologie (études sur le champignon *Scleroderris* dans les plantations), en génétique (tests de provenance) et en physiologie (aération des tourbières pour y permettre la croissance des mélèzes) sont actuellement en cours.

RÉSULTATS Actuellement, on ne possède que des résultats préliminaires, mais on continue à prendre des données.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Grandtner, M.M., 1960. *La Forêt de Beauséjour, comté de Lévis, Québec. Etude phytosociologique.* Fonds rech. for. univ. Laval, Contribution n° 7.

VI - 36

TITRE Influence de la végétation herbacée sur la croissance d'une plantation de peupliers.

OBJECTIF Etudier les effets du labourage, de la fertilisation et de l'utilisation d'herbicides dans les plantations de peuplier.

ORGANISME Compagnie Internationale de Papier du Canada.

RESPONSABLE DU PROJET Paul L. Aird.

DÉBUT DES TRAVAUX 1955.

LOCALISATION Centre écologique de Harrington.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Le sol est un brun podzolique sur un loam sableux bien drainé.

MÉTHODES 1) En 1955, on a établi des places d'étude dans chacune desquelles on planta 9 boutures de peuplier Raverdeau *(P. nigra x P. deltoides)*. Trois traitements furent alors appliqués:
- labourage avant plantation,
- fertilisation (10-10-10),
- utilisation d'herbicides (hydrazide maléique).

2) En 1956, on fit une seconde expérience avec des boutures de peuplier de Caroline *(P. eugenei)*. Trois traitements furent appliqués:
- labourage avant plantation,
- fertilisation azotée (application d'urée (45-0-0) au-dessous des racines lors de la plantation),
- utilisation d'herbicides (mélange de 2,4-D et de Radapon).

RÉSULTATS Dans les deux expériences, le labourage a augmenté de façon significative la hauteur et le volume des arbres, ainsi que le poids des feuilles. L'hydrazide maléique a réduit efficacement l'accroissement de la végétation herbacée, mais sans affecter de façon significative la hauteur des arbres; de plus, la deuxième année après son application, il n'a eu aucun effet sur la végétation herbacée. L'application d'hydrazide maléique dans les places labourées a augmenté de façon significative l'accroissement en volume des arbres au cours de la première année. Le traitement avec un mélange de 2,4-D et de Radapon a augmenté de façon significative la longueur de la flèche terminale, le volume des arbres et le poids des feuilles.

A la fin de la première saison de croissance, les traitements à l'herbicide donnèrent des résultats significativement plus efficaces en ce qui concerne l'accroissement en hauteur des arbres et le contrôle de la végétation herbacée; mais lors de la deuxième saison de croissance et par la suite, le labourage s'avéra de beaucoup supérieur.

La fertilisation avec du 10-10-10 augmenta de façon significative la hauteur et le volume des arbres. Il n'y a pas eu de différences significatives d'accroissement en hauteur entre les arbres fertilisés à la volée et ceux des places témoins. De plus, la réaction à la fertilisation fut plus grande dans les places labourées. Lors de la deuxième saison de croissance, on n'observa aucune réaction à la fertilisation.

La fertilisation azotée ne donna pas de résultats au cours de la première saison de croissance. Les analyses foliaires indiquèrent la présence de deux niveaux de phosphore et de potassium. Cependant, le poids des feuilles, et le contenu en azote augmentèrent à la suite de l'application d'urée.

FIN DES TRAVAUX ---

PUBLICATIONS

Aird, P.L., 1956. *Fertilizers in forestry and their use in hardwood plantation establishment.* Pulp Paper Mag. Can., 57: 376, 379-381, 384.

Aird, P.L., 1962. *Fertilization, weed control and the growth of poplar.* For. Sci. 8:413-428.

VI - 37, (XII - 36)

TITRE Aménagement forestier intensif au *Morgan Arboretum*.

OBJECTIFS 1) Forêt de démonstration et aide aux propriétaires de lots boisés.
2) Recherche.
3) Enseignement et aménagement récréatif.

ORGANISME *McGill University, Macdonald College, Faculty of Agriculture, Dept. of Woodlot Management (Morgan Arboretum).*

RESPONSABLES DU PROJET A.R.C. Jones et J.D. MacArthur.

DÉBUT DES TRAVAUX Le *Morgan Arboretum* fut établi en 1948.

LOCALISATION Extrémité ouest de l'Ile de Montréal.

SUPERFICIE 600 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Section forestière de la région des Grands-Lacs (Rowe, 1959).

MÉTHODES 1) Plantations de pins, bouleaux, mélèze européen, épinette de Norvège, érables, noyer noir, épinette blanche et épinette noire. Parmi ces plantations, on rencontre une plantation mixte de pin rouge et d'épinette de Norvège, ainsi qu'une plantation mixte de mélèze européen et d'épinette de Norvège. Dans plusieurs plantations, on pratique l'éclaircie par rangée et l'élagage afin d'obtenir des billes de haute qualité.

2) Aménagement intensif de la forêt naturelle et aide aux propriétaires de lots boisés:

a) Chaque année, 1/15 de la forêt subit un traitement d'amélioration; on pratique l'exploitation scientifique de la forêt feuillue afin d'obtenir des arbres de meilleure qualité en favorisant les espèces les plus précieuses.

b) Depuis 1960, on a entrepris au *Morgan Arboretum* une étude économique d'aménagement de lots boisés, basée sur 3 taux d'intérêt; trois zones expérimentales correspondent à ces taux d'intérêt:

- 3 pour 100: coupe d'éclaircie à tous les 10 ou 15 ans. Cette pratique n'est possible que pour les propriétaires qui peuvent attendre. C'est un travail à long terme mais qui permet d'obtenir des bois de meilleure qualité, d'aménager en vue de la production de sirop d'érable et même de planter.

- 6 pour 100: coupe à diamètre-limite basée sur les essences, sur leur vigueur et sur la situation du marché. "On coupe les grands arbres dont la croissance diminue, fournissant ainsi de l'espace aux jeunes arbres plus vigoureux."

- 12 pour 100: coupe à blanc par bandes de 66 pieds de largeur. Entre les bandes coupées, on laisse d'autres "bandes non coupées pour fournir la graine et abriter une nouvelle récolte." Les bandes protectrices seront coupées au bout de 15 à 20 ans.

c) En 1964 et 1965, on a effectué une étude des lots boisés dans les comtés de Soulanges et de Huntingdon. Cette étude fournit:
- une classification des propriétaires forestiers et des caractéristiques de leur propriété,
- une classification des attitudes et des habitudes des propriétaires,
- une corrélation entre les divers groupes de propriétaires et les attitudes particulières prises ou les habitudes suivies.

3) Aménagement récréatif:
Chaque année, l'Arboretum reçoit environ 25 000 visiteurs sans compter les 900 à 1 000 membres qui viennent régulièrement s'y récréer tout en apprenant à mieux connaître la forêt. Des cotisations annuelles sont versées par les membres et, quoique la contribution de chacun soit minime, les profits du *Morgan Arboretum* sont quatre fois supérieurs en ce qui concerne la récréation qu'en ce qui concerne la vente des produits forestiers.

RÉSULTATS On ne possède pas de résultats détaillés des expériences entreprises; on effectue des mesures qui seront compilées lorsque le moment sera venu. Actuellement, le *Morgan Arboretum* joue avant tout, en ce qui concerne la sylviculture, un rôle de démonstration.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATIONS

Jones, A.R.C., 1966. *A practical approach-private forest management in Quebec.* Macdonald Farm Journal, v. 28, No. 2, pp. 5-7.

Jones, A.R.C., and R.A. Lord, 1969. *The private woodlot of Southwest Quebec.* Forest Economics Research Institute, Ottawa, Information Report E-X-5.

MacArthur, J.D., 1966. *Comparative survival and growth of five conifer ridge-planted on a wet site.* Forestry Chronicle, v. 42, No. 2, pp. 143-148.

MacArthur, J.D., 1969. *The uncertain woodlot.* Macdonald Journal, v. 30, No. 1, pp. 3-5.

VI - 38

TITRE Etude de méthodes de plantation dans le but de combattre la forte compétition d'une dense végétation herbacée.

OBJECTIFS 1) Soustraire les semis intéressants à la compétition de la végétation avoisinante,
2) réduire la compétition au-dessus et au-dessous de la surface du sol,
3) évaluer l'effet de la compétition normale.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET J.D. MacArthur.

DÉBUT DES TRAVAUX Mai 1957.

LOCALISATION Nicolet, sur la rive sud du Saint-Laurent.

SUPERFICIE 24 rangées de 100 arbres plantés avec des espacements de 5 pi sur 6 pi.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Plaine basse située le long du Saint-Laurent. Le sol est riche en limon et en argile et toujours humide. La plantation a été effectuée dans un champ couvert d'une végétation herbacée dense.

MÉTHODES On a planté des semis (2-2) d'épinette de Norvège selon six méthodes différentes:
1) sur monticules isolés,
2) sur billon ou butte (*i.e.* monticule s'étendant sur toute la longueur de la rangée),
3) par plaques de 18 po x 18 po x 1 po d'où la végétation était éradiquée,
4) par rangée témoin,
5) par sillon simple,
6) par sillon double.

RÉSULTATS La méthode sur monticules isolés est la meilleure de toutes. La méthode sur billon est la seconde. Les places témoins (où les semis ont été plantés dans l'herbe) donnent de meilleurs résultats que le sillon simple, mais de pires résultats que les plaques éradiquées ou le sillon double.

FIN DES TRAVAUX 1960.

PUBLICATION MacArthur, J.D., - . *Planting methods to overcome strong competition from dense, herbaceous vegetation.* Forest Research Branch, Contribution No. 638, Dept. For. Canada.

TITRE Plantations d'essences résineuses et feuillues à Harrington.

OBJECTIFS 1) Plantations expérimentales.
2) Démonstration pour les cultivateurs de la région.

ORGANISME Compagnie Internationale de Papier du Canada, division de Maniwaki.

DÉBUT DES TRAVAUX 1948.

LOCALISATION Centre écologique de Harrington.

SUPERFICIE 209 acres de plantés dont 177 acres en résineux et 32 acres en feuillus.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Terres agricoles abandonnées.

MÉTHODES Essences plantées:
1) chez les résineux: pin gris, prin rouge, pin blanc de l'Est, épinette blanche, épinette de Norvège, épinette de Sitka, mélèze japonais, mélèze européen, mélèze polonais et mélèze hybride.

2) chez les feuillus: peuplier, peuplier hybride, bouleau jaune, bouleau blanc, chêne rouge et frêne rouge.

RÉSULTATS Plusieurs études ont été effectuées dans les plantations de Harrington; parmi celles-ci mentionnons:
1) Plantation de mélèze japonais (*Larix leptolepis* Gord).
En mai 1956, on planta 2 200 semis âgés de 2 à 3 ans, sur une superficie de 2.5 acres. Un débroussaillage fut effectué en 1957, 1960 et 1967. En 1967, le nombre des arbres vivants était passé à 1 432, cette mortalité étant due principalement à des dommages sérieux causés aux arbres par les porcs-épic.

En septembre 1967, on enleva 30 pour 100 du peuplement *i.e.* 8.6 cordes de bois à pâte, et en octobre 1967, l'inventaire montra que 940 futurs arbres semenciers restaient dans la plantation avec un diamètre moyen de 4.4 pouces et une hauteur moyenne de 30 pieds.

Des recherches ont été effectuées dans cette plantation en coopération avec le Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec, sur le chancre du mélèze.

2) Plantation de peupliers hybrides: (expérience effectuée en collaboration avec le Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec).

Au printemps 1961, des boutures enracinées de 2 sortes de peupliers hybrides furent plantées à la main avec des espacements de 12 par 24 pieds.

Au printemps 1964, on fertilisa 1 arbre sur 2 dans chaque rangée, avec du NPK (10-10-10) au taux de 2 onces de fertilisant par pied de hauteur pour chaque arbre. En juillet 1967 et en juin 1969, on fertilisa à nouveau tous les arbres avec du NPK (8-16-16) au taux de 1 livre de fertilisant par pouce de d.h.p. pour chaque arbre. Les résultats sont les suivants:

Essence	Nombre d'arbres	Hauteur (pieds)		D.h.p. (pouces)		Volume total (pi cu.)	
		juillet 1967	juin 1969	juillet 1967	juin 1969	juillet 1967	juin 1969
Populus trichocarpa x tacamahaca No. 852							
Fertilisés	113	28.0	37.8	4.6	5.7	1.9	3.6
Populus angulata x trichocarpa "Generation A"							
Fertilisés	60/59	25.3	35.2	5.2	6.3	2.3	4.3
Témoins	14/13	24.6	35.5	5.1	6.4	2.1	4.2

On doit noter que dans le populetum, des arbres ont été rejetés du dispositif expérimental à cause d'une trop forte élévation de la nappe phréatique.

De plus, des études pathologiques ont été entreprises et cette plantation, quoique donnant des résultats positifs en volume, résiste très mal aux maladies. Les généticiens devront essayer de trouver des races plus résistantes.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

VI - 40

TITRE Comparaison entre le taux de survie et l'accroissement de cinq conifères plantés sur des billons (buttes) dans une station humide.

OBJECTIF Démontrer qu'il est possible de reboiser un terrain humide avec plusieurs espèces en préparant le terrain de façon adéquate et ceci, en traçant des billons suffisamment élevés pour qu'ils soient plus secs que le sol sous-jacent.

ORGANISME *McGill University, Macdonald College. Faculty of Agriculture, Dept. of Woodlot Management.*

RESPONSABLE DU PROJET J.D. MacArthur.

DÉBUT DES TRAVAUX 1959.

LOCALISATION *Morgan Arboretum.*

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Ancien champ abandonné et envahi par le bouleau gris, l'aulne et le saule; il fut labouré en 1955 et hersé périodiquement jusqu'en 1959. Le sol est un sable limoneux recouvrant une couche d'argile qui rend le sol humide et permet des inondations périodiques.

MÉTHODE À l'automne 1959, on a creusé deux sillons dos-à-dos constituant ainsi un billon de 6 pouces de hauteur sur 16 pouces de largeur; plusieurs billons furent formés à des distances de 14 pieds les uns des autres afin de laisser une rangée témoin entre les billons. En mai 1960, on planta, à tous les 7 pieds, de l'épinette blanche, noire, rouge et de Norvège, et du pin blanc, dans les rangées témoins et sur les billons.

RÉSULTATS Après 5 ans, le pourcentage de survie des 5 essences plantées était significativement plus élevé chez les semis plantés sur les billons que chez ceux plantés dans les rangées témoins. Cependant, les différences dans le pourcentage de survie des espèces plantées ne furent pas significatives. De plus, la croissance était plus forte chez les semis du billon que chez les autres. En 1964, l'épinette noire, l'épinette de Norvège, et le pin blanc avaient une croissance en hauteur supérieure à l'épinette blanche et à l'épinette rouge.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie. Ce projet est encore suivi, afin de savoir si les billons peuvent avoir un effet à long terme sur la croissance des arbres ainsi plantés.

PUBLICATION MacArthur, J.D., 1966. *Comparative survival and growth of five conifers ridge-planted on a wet site.* Forestry Chronicle, June 1966, Vol. 42, No. 2.

VII - 01

TITRE Plantation de semis en godets. (*Tubeling Planting*).

OBJECTIF Acquérir de l'expérience et observer cette méthode de reboisement.

ORGANISME Compagnie Internationale de Papier du Canada, division de Maniwaki.

DÉBUT DES TRAVAUX Août 1966.

LOCALISATION Maniwaki, district de Landron.

SUPERFICIE 3 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplement de pin gris et d'épinette noire coupé en 1961 et, brûlé au printemps 1962, et aussi une partie coupée en 1962 et brûlée au printemps 1963.

MÉTHODE Les godets ont été plantés à la main avec un plantoir automatique. Cette méthode de planter est rapide et peu fatiguante.

On a essayé 6 600 godets dont 3 000 pins gris et 3 600 pins rouges venant de Pembrooke en Ontario. (Provenance inconnue).

RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES Les jeunes plants subsistent mais ne s'accroissent pas pendant les deux premières années, mais la troisième année ils ont dépassé la période d'adaptation et commencent à pousser très bien.

De plus, les corneilles mangent les tubes de couleur blanche. Des tubes verts permettraient un meilleur camouflage.

On a observé des problèmes de gelées.

FIN DES TRAVAUX Indéterminée.

PUBLICATION Aucune.

VII - 02

TITRE Plantation de semis en godets à Grand'Mère avec ou sans scarification.

OBJECTIF Déterminer les possibilités de ce mode de plantation pour revaloriser les plantations pauvres qui occupent de grandes étendues.

ORGANISME *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET J.-M. Conway.

DÉBUT DES TRAVAUX Avril 1968.

LOCALISATION Dans les plantations de Grand'Mère.

SUPERFICIE 0.4 acre.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Plantation d'épinette blanche de 1925 coupée à blanc en 1968. Le tapis végétal se compose surtout de mousses *Calliergon, Polytrichum* et *Cladonia*; le sol est sablonneux. Le nombre de cordes à l'acre avant la coupe variait de 3 à 6.

MÉTHODE Le 29 avril 1968, les godets étaient ensemencés; ils restèrent en serre jusqu'au 17 juin, puis furent placés à l'ombre dans la pépinière jusqu'au 11 juillet où on les mit en pleine lumière. La plantation eût lieu le 16 juillet.

L'expérience fut répétée en 1969. Les godets furent ensemencés le 13 mars, restèrent en serre jusqu'au 14 juin, subirent ensuite la période d'adaptation pour être finalement plantés le 10 juillet.

On a établi 16 placettes dont chacune contient 28 semis en godets plantés à tous les 6 pieds:
- 4 placettes scarifiées et plantées en pin gris.
- 4 placettes scarifiées et plantées en épinette noire.
- 4 placettes non scarifiées et plantées en pin gris.
- 4 placettes non scarifiées et plantées en épinette noire.

La disposition des placettes a été choisie au hasard.

RÉSULTATS

	Taux de mortalité (pour 100)			
	épn. non scarifiée	pig. non scarifiée	épn. scarifiée	pig. scarifiée
Plantation du 16 juillet 1968				
26 juillet 1968	73	60	25	3
10 juillet 1969	88	67	59	29
24 septembre 1969	94	87	71	35
Plantation du 10 juillet 1969				
25 juillet 1969	46	14	3	0.5
4 août 1969	62	17	4	1
23 septembre 1969	77	36	14	9

Il est évident que la scarification est absolument nécessaire, puisque les plants plantés en 1968 et 1969 dans un terrain non scarifié, atteignent dans l'espace de 2 mois après la plantation, 75 pour 100 de mortalité dans le cas de l'épinette noire, et 40 pour 100 de mortalité dans le cas du pin gris.

Dans les endroits scarifiés, le pin gris a donné des résultats plus encourageants que l'épinette noire.

La température a beaucoup influencé en ce qui concerne la survie des plants; en 1968, on a planté pendant une période de chaleur et il n'a pas plu pendant les 15 premiers jours suivant la plantation, ce qui explique le fort pourcentage de mortalité à cette période.

Lors de la plantation de 1969, il a plu le soir même et pendant 3 journées consécutives, ce qui explique que le taux de mortalité est moindre.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

VII - 03

TITRE L'influence du modèle de "*container*" ou plantube sur le développement radiculaire de différentes espèces indigènes, en chambre de croissance.

OBJECTIF Trouver un modèle spécifique de godet adapté à chaque essence soit dans la forme, soit dans les dimensions.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec, en collaboration avec *Sunoco Products Company* et différentes scieries de la région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET M. Boudoux.

DÉBUT DES TRAVAUX Janvier 1969.

LOCALISATION Laboratoire de recherches forestières.

SUPERFICIE —

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Chambre de croissance où on peut faire varier systématiquement toutes les conditions: lumière, humidité relative, température et arrosage.

MÉTHODE On prend différents types de tubes et on les étudie simultanément dans un dispositif factoriel. On a commencé par *Picea mariana*, puis par *Pinus banksiana*.

RÉSULTATS Pour *Picea mariana*, on a pu déterminer le diamètre et la hauteur optimale du tube.

FIN DES TRAVAUX 1973.

RAPPORTS ET PUBLICATIONS

Boudoux, M., 1969. *Un nouveau type de plantube.* Lab. rech. for., Région de Québec, Rapport interne Q-F-1.

Boudoux, M., 1970. *La densité d'enracinement chez les semis de* Picea mariana. Revue bimestrielle de recherches, min. Pêches et Forêts du Canada. (sous presse).

VII - 04

TITRE Plantation de semis en godets à Nicauba.

OBJECTIFS Déterminer:
1) la survivance et le taux d'accroissement des semis en godets souhaitable pour des fins de reboisement au Québec,
2) l'influence de la date de plantation sur le développement et la survivance des semis,
3) l'état du site de plantation le plus adéquat pour produire une meilleure survivance et un meilleur taux d'accroissement.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET J.T. Arnott.

DÉBUT DES TRAVAUX 1968.

LOCALISATION Forêt expérimentale de Nicauba, à 310 milles au nord-ouest de Québec.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Section forestière Boréale B.1b de Rowe. L'expérience a été tentée sur 3 superficies différentes:
- superficie (1): coupe à blanc brûlée en 1957, puis scarifiée en 1966 avec des chaînes d'ancre.
- superficie (2): coupe à blanc brûlée intensivement en 1963.
- superficie (3): coupe à blanc de 1966 effectuée avec des débusqueurs sur roues.

Ces trois superficies étaient auparavant recouvertes de forêts d'épinette noire et de pin gris sur une station *Kalmia-Vaccinium*. Dans la strate arbustive, le *Vaccinium* prédomine, et le sol est un sable profond et grossier. L'altitude est de 1 800 pieds et toutes les stations sont modérément à extrêmement exposées (à découvert).

MÉTHODE À la fin d'avril 1968, 8 000 semis d'épinette noire, de pin gris et de pin sylvestre ont été préparés et ensemencés dans des godets au Laboratoire. Pour la méthode, on s'est basé sur l'ouvrage suivant: *"Provisional instructions for growing and planting seedlings in tubes."* (Rev. 1967, Ont. Dept. Lands and Forests).

On a planté dans les trois endroits; chacun d'entre eux était divisé en trois blocs choisis au hasard et subdivisés en trois sous-blocs. L'espacement entre les godets était de 10 chaînons sur 10 chaînons, et les essences plantées étaient assignées au hasard.

La plantation débuta le 3 juillet 1968 (un mois en retard) et on planta à toutes les semaines consécutives pendant 10 semaines un total de 2 700 épinettes noires, 1 350 pins gris et 450 pins sylvestres. Des données météorologiques furent recueillies.

L'expérience s'est poursuivie en 1969, alors qu'on devait utiliser les semis en godets de l'année précédente qui avaient passé la saison d'hiver sur les plateaux, afin de déterminer les effets du contenant sur le développement des racines.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Arnott, J.T., 1969. *Survival of bare-root and container-grown Black Spruce in Quebec.* Bi-Monthly Research Notes, Vol. 25 No. 2: 16-17.

VIII - 01

TITRE Etude de régénération dans des peuplements de pin gris coupés à blanc, scarifiés et ensemencés artificiellement.

OBJECTIF Déterminer les possibilités d'ensemencement artificiel en pin gris sur terrain scarifié à la suite d'une coupe à blanc.

ORGANISME *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET George Preece.

DÉBUT DES TRAVAUX Mai 1959.

LOCALISATION Unité d'aménagement Manouan, à environ 200 milles au nord de Grand'Mère.

SUPERFICIE 8 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplement de pin gris coupé à blanc.

MÉTHODE On a scarifié par placettes au moyen d'un *Imset cultivator* et on a ensemencé les placettes avec du pin gris, de l'épinette noire et de l'épinette de Norvège.

RÉSULTATS En juin 1964, un examen de toutes les placettes donne les résultats suivants:

Station	Superficie	Pourcentage de placettes régénérées (pour 100)			Densité relative (pour 100)
		pin gris	épn.	ép.Norvège	
a	5 acres	90	31	57	66
b	3 acres	92	88	89	90

La principale interprétation à donner à ces résultats est que la scarification du sol et l'ensemencement artificiel constituent une méthode adéquate de régénération de plusieurs sites de pin gris.

Le site (b) est plus humide et plus fertile que le site (a), mais ces 2 sites bénéficient de l'ombre de pins gris et d'épinettes noires laissés à la suite d'exploitation expérimentale dans ces aires de coupe.

L'ensemencement artificiel en pin gris a donné des résultats supérieurs aux autres essences dans les 2 cas en ce qui concerne la germination et le développement des semis. L'épinette noire n'a pas été un succès dans le site le plus sec (a), mais a très bien germé dans le site plus humide (b). L'épinette de Norvège semble être une espèce plus versatile puisqu'elle a bien germé dans les 2 sites. La hauteur des semis de pin gris varie de 6 à 26 pouces avec une moyenne de 9 pouces, alors que pour l'épinette la moyenne est d'environ 3 pouces.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

VIII - 01

PUBLICATION Aucune.

PROJETS FUTURS On projette d'effectuer d'autres mesurages d'ici peu.

VIII - 02

TITRE Essai d'ensemencement artificiel sur emplacement scarifié.

OBJECTIF Trouver une méthode rentable d'ensemencer les grands brûlés de la région de Sault-au-Mouton sur la Côte Nord.

ORGANISME Société forestière *Domtar* Limitée.

RESPONSABLE DU PROJET Service forestier.

DÉBUT DES TRAVAUX du 24 septembre au 9 octobre 1952.

LOCALISATION Sault-au-Mouton, à l'est du ruisseau Rouselle à environ ¼ de mille au nord de la rivière Sault-au-Mouton.

SUPERFICIE 8.2 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Pessière à *Kalmia* brûlée en 1933. Site 111. Le sol est un podzol organo-ferreux sur une roche-mère constituée d'un sable grossier très pauvre en éléments nutritifs. L'épinette noire se régénère par marcottage.

MÉTHODE On a semé: 1 lb de graines d'épinette blanche,
1 lb de graines de sapin baumier,
1 lb de graines d'épinette de Norvège.

On a fait des petits ronds de 18 pouces de diamètre scarifiés à la pelle; puis on a semé 15 ou 20 graines par rond. Les petits ronds sont espacés de 6 pieds.

On a pris des échantillons de sol.

La scarification fut difficile à cause de la présence des éricacées.

RÉSULTATS Régénération intéressante, mais pas de survie. On avait ensemencé directement sur le sol minéral. La durée des semis fut de 2 ans; en effet, au printemps 1953 on observa une bonne germination, mais à l'automne 1953 il ne restait à peu près plus rien.

L'analyse de 4 échantillons de sol effectuée par le Dr A. Lafond a permis d'arriver aux conclusions suivantes:

1) accumulation de fer en concentrations nocives dans les horizons B_1,
2) absence de manganèse sous forme assimilable dans les humus,
3) le potassium est en quantité très basse, ce qui rend la croissance des semis très lente.

FIN DES TRAVAUX Automne 1953.

PUBLICATION Aucune.

VIII - 03

TITRE Régénération de vieilles superficies brûlées après coupe.

OBJECTIF Déterminer les possibilités de scarification du sol et d'ensemencement artificiel en conifères pour reboiser des superficies brûlées après coupe qui ne se régénèrent pas naturellement en conifères.

ORGANISME *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET J.M. Conway.

DÉBUT DES TRAVAUX Novembre 1959.

LOCALISATION Unité d'aménagement de la Trenche.

SUPERFICIE 10 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplement de pin sur une plaine sablonneuse, coupé à blanc, puis brûlé.

MÉTHODE Scarification à l'aide d'un *Imset cultivator* tiré par un tracteur TD-6 le long de bandes distancées de 10 pieds. Les placettes scarifiées furent ensemencées en pin gris, épinette noire et épinette de Norvège.

RÉSULTATS 1) Le 6 novembre 1959, on fit de l'ensemencement à petite échelle et de la fertilisation. En août 1961, 45 pour 100 des placettes ensemencées étaient régénérées principalement en pin gris.

2) Le 9 juin 1960, on ensemença et on fertilisa d'autres placettes, ce qui donna pour résultat 62 pour 100 de densité en août 1961.

3) Au printemps 1962, 550 placettes scarifiées furent ensemencées en pin gris.

Les résultats en 1964, quant à la densité relative de la régénération, furent:
a) pour l'ensemencement de 1959, de 34 pour 100.
b) pour l'ensemencement de 1960, de 54 pour 100.
c) pour l'ensemencement de 1962, de 41 pour 100.

L'ensemencement artificiel d'épinette noire et d'épinette de Norvège dans les stations sèches sur terrasses de rivière lors de cette expérience constitua un échec dans tous les cas; c'est pourquoi, on ne mentionne ici que les résultats relatifs au pin gris.

En octobre 1964 on n'observa pas de changement significatif. L'ensemencement en épinette fut un échec complet et 40 pour 100 des placettes ensemencées en pin gris étaient régénérées.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

VIII - 03

PUBLICATION Aucune.

VIII - 04

TITRE Scarification et ensemencement partiel dans des peuplements d'épinette noire brûlés après coupe.

OBJECTIF Assurer le repeuplement artificiel en essences résineuses pour la pâte, là où la régénération naturelle est inadéquate.

ORGANISME *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET J.M. Conway.

DÉBUT DES TRAVAUX Août 1959.

LOCALISATION Unité d'aménagement Manouan, à environ 200 milles au nord de Grand'Mère.

SUPERFICIE 50 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Pessière noire brûlée à la suite d'une coupe à blanc.

MÉTHODE On a scarifié au moyen d'un *Imset cultivator* en faisant des bandes espacées de 10 pieds de centre en centre. On ensemença les placettes scarifiées avec différentes espèces résineuses.

RÉSULTATS On ne rencontra pas de difficultés lors de la scarification.

En août 1960, le premier estimé des résultats d'essais d'ensemencement à petite échelle montra que la germination du pin gris était supérieure à celle de l'épinette noire et de l'épinette de Norvège.

En mai 1961, 460 placettes scarifiées, choisies systématiquement dans une section de 14 acres dans le bloc scarifié, furent ensemencées alternativement en pin gris, épinette noire et épinette blanche. Les résultats en octobre 1961 furent:

Espèce	Densité relative des placettes ensemencées (pour 100)
Pin gris	83
Epinette noire	62
Epinette blanche	71

Les semis de pin gris hivernèrent bien, mais les épinettes étaient toutes complètement disparues au printemps 1962. Cette perte fut causée surtout par les grosses gelées dans les placettes scarifiées. L'empiètement de la végétation d'éricacées dans ces placettes est considérable.

A la fin de mai 1962, on ensemença surtout en pin gris 450 autres placettes. Les résultats en juin 1964 étaient les suivants:

Espèce	Densité relative des placettes ensemencées (pour 100)	
	Ensemencement de 1961	Ensemencement de 1962
Pin gris	90	23
Epinette blanche	49	19
Epinette noire	36	8

Le peu de succès de l'ensemencement de 1962 semble être dû:

1) à la détérioration des lits de germination due à l'invasion des éricacées dans les placettes scarifiées.

2) au délavage des placettes scarifiées qui a enlevé la plupart des matériaux fins.

3) à la faible capacité germinative de la semence de pin gris de provenance locale utilisé.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

VIII - 05

TITRE Ensemencement artificiel, 1921-1930.

OBJECTIFS 1) Vérifier la capacité de germination sous différentes conditions,

2) étudier la survie des semis,

3) trouver les meilleures méthodes de régénération artificielle, dans les différentes qualités de stations,

4) établir la différence de coût entre la plantation et l'ensemencement, et déterminer la méthode la plus avantageuse.

ORGANISME La Compagnie *Price* Limitée.

DÉBUT DES TRAVAUX 1921.

LOCALISATION Les concessions forestières de la Compagnie *Price* Limitée, dans le parc des Laurentides:

1) bassin de la Rivière-aux-Ecorces,

2) le long de la route 54A autour de la rivière Morin,

3) près du Dépôt de la Brûlée.

SUPERFICIE 5 955 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU La superficie fut brûlée à plusieurs reprises, plus ou moins sévèrement. Les derniers feux à ravager ces superficies sont ceux de 1918 et 1919. Par suite de ces feux, la superficie brûlée au moment de l'ensemencement se compose de débris du feu, avec un sol minéral complètement exposé.

MÉTHODES Différentes méthodes furent utilisées pour la régénération artificielle:

1) ensemencement à la volée, en hiver et en été,

2) ensemencement par placettes,

3) par la plantation.

Dans tous les cas, l'épinette blanche fut utilisée.

RÉSULTATS 1) L'ensemencement par placettes de 1928, où l'espacement varie de 6 x 8 pieds à 12 x 12 pieds, est en très bon état. Les arbres ont de 40 à 50 pieds de hauteur et sont branchus jusqu'au sol. Plusieurs de ceux-ci sont arrivés à maturité. Les superficies non traitées nous montrent un jeune peuplement mélangé formé de sapins et de bouleaux.

2) Ensemencement à la volée sur la neige en 1921: il en résulte un peuplement très dense d'épinettes blanches (6 000 à 10 000 tiges à l'acre) dont la hauteur varie de 5 à 25 pieds. Toutefois, plusieurs de ces arbres ont un volume marchand.

3) Ensemencement par placettes de 1929: il n'est pas aussi bon que celui de 1928. Le taux de survivance est faible et l'espacement est assez grand. Toutefois, nous avons converti une station feuillue en un peuplement mélangé de très belle venue. Les arbres ont de 40 à 50 pieds de hauteur et sont très vigoureux.

4) L'ensemencement par placettes de 1925 est également un succès. Plusieurs de ces placettes ont de 3 à 7 arbres et forment un peuplement de petites épinettes blanches où les arbres solitaires ont une très belle croissance.

FIN DES TRAVAUX 1952.

PUBLICATION Jago, R.D., 1930. Canadian Woodlands Review. Février 1930.

VIII - 06

TITRE Ensemencement artificiel par voie aérienne.

OBJECTIF Savoir si on peut reboiser les superficies brûlées par ensemencement aérien sans avoir besoin de scarifier.

ORGANISME Compagnie Internationale de Papier du Canada, division forestière de Maniwaki.

DÉBUT DES TRAVAUX 1962-63-64-65.

LOCALISATION, Maniwaki, district de Landron.

SUPERFICIE 280 acres répartis dans 13 blocs de 10 à 85 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplement de pin gris et d'épinette noire coupé en 1961 et brûlé au printemps 1962, et aussi coupé en 1962 et brûlé au printemps 1963.

MÉTHODE On a enduit d'endrin et d'arasan, puis ensemencé par avion, des graines de pin gris de provenance locale et de sept espèces mélangées d'essences résineuses achetées des Etats-Unis. Puis, on a ensemencé au printemps et à l'automne, mais on ignore ce qui est le mieux, car au printemps les chemins forestiers sont difficiles d'accès. La scarification du territoire n'a pas été nécessaire car le lit de germination était préparé par le feu. On a essayé d'ensemencer de 3 000 à 70 000 graines à l'acre pour connaître la quantité optimum de graines à utiliser.

RÉSULTATS On en a conclu qu'il faut environ 43 000 graines viables à l'acre pour obtenir de bons résultats sur un sol préparé par le feu.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

RAPPORTS ET PUBLICATIONS Brown, W.D.F., 1969. Thèse pour admission dans la Corporation des ingénieurs forestiers de la Province de Québec.

PROJETS FUTURS Récolte des semences pour projets futurs.

VIII - 07,08,09,10,11

TITRE Scarification du sol et ensemencement artificiel dans des aires de coupes brûlées et non régénérées des régions de la forêt boréale du Québec.

OBJECTIF Déterminer comment, où et quand l'ensemencement artificiel des superficies coupées à blanc puis brûlées peut être une réussite.

ORGANISMES Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec, en collaboration avec:
- Service de la restauration, ministère des Terres et Forêts du Québec,
- *Anglo Paper Products Ltd*,
- *Ontario Department of Lands and Forests*,
- Société forestière *Domtar* Ltée,
- *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET J.T. Arnott.

DÉBUT DES TRAVAUX Projets: Q-81, 101 : 1960
Q-126 : 1965
Q-131 : 1965
Q-141 : 1967.

LOCALISATION - Forestville 1) Rivière Sault-au-Cochon: Q-81, 131
2) Rivière Bersimis : Q-126, 141

- Rivière Petit Pabos (près de Chandler en Gaspésie) : Q-101
- Nicauba : Q-126
- Dépôt 55 - milles (chez *Domtar* à Dolbeau) : Q-126

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Forêt boréale du Québec. Très peu de semis et de gaulis survivent à des feux dans les débris de coupe; de plus, la régénération naturelle se retrouve ici et par placettes, et l'effet combiné des coupes et du feu enlève toutes les sources de semences. Les lits de germination qui subsistent sont généralement pauvres.

MÉTHODES, RAPPORTS ET PUBLICATIONS Le travail comprend:

- essais d'ensemencement artificiel par placettes,
- essais de scarificateurs sur une variété de terrains et de conditions de végétation,
- ensemencement artificiel au printemps et à l'automne d'épinette noire, pin gris et pin sylvestre, avec une variété de semences pré-traitées.

Q - 81, 101: On a ensemencé artificiellement 5 espèces d'arbres sur 5 types de lits de germination dans 2 brûlés non régénérés, pendant 3 années consécutives. En 1965 et 1968, on mesura la quantité et la hauteur des semis. Une publication est actuellement en préparation.

Q - 126: A Nicauba, on a fait à divers endroits et selon des dispositifs expérimentaux, de l'ensemencement aérien par blocs et par placettes, et de la scarification du sol au moyen de chaînes d'ancre et de barils à pointes. Les principales essences ensemencées sont l'épinette noire et le pin gris.

A Dolbeau et à Bersimis on a également scarifié et ensemencé.

Dans chaque cas, la germination et la survivance de l'épinette noire et du pin gris furent évaluées au printemps et à l'automne de l'année suivant l'ensemencement.

Q - 131: A la Rivière Sault-au-Cochon, on a scarifié le sol avec une lame de bulldozer et un équipement agricole. Sur une période de 3 ans, on a ensemencé du pin gris et du pin sylvestre au printemps et à l'automne sur 4 types de lits de germination situés dans 3 blocs expérimentaux.

La deuxième phase de ce projet débuta en 1968 dans le but de savoir si les lits de germination créés s'améliorent avec l'âge. En mai et octobre 1968, le bloc I fut réensemencé en pin gris et en pin sylvestre mais en sens inverse, *i.e.* on réensemença en pin gris les aires déjà ensemencées en pin sylvestre et vice-versa. En 1969, la même expérience fut répétée dans le bloc II.

Rapport Arnott, J.T., and A. Demers, 1969. *Broadcast seeding of Scots and Jack pine on scarified soil in a non reproduced burn.* Internal Report. Forest Res. Lab., Quebec Region.

Q - 141: A l'automne 1966, 318 boisseaux de cônes de pins gris furent cueillis près de Forestville. Les semences furent extraites à la Pépinière provinciale de Berthierville et traitées avec des répulsifs et des fongicides.

En juillet et août 1966, un bloc de 320 acres, situé à proximité de la Rivière Bersimis, fut scarifié avec un scarificateur consistant en 3 barils à pointes tirés par un bulldozer.

Le 4 octobre 1967, on ensemença du pin gris (36 100 semences viables à l'acre) avec un hélicoptère. La régénération initiale fut déterminée en septembre 1968 et en mai 1969.

Publication Arnott, J.T., and A. Demers, 1969. *An operational trial of scarification and aerial seeding on the Quebec North Shore.* Information Report Q-X-11, Forest Res. Lab., Quebec Region.

RÉSULTATS À venir. On ne possède actuellement que des résultats préliminaires.

Q - 131: Dans les traitements autres que le témoin, la scarification a laissé le sol si peu compact que son tassement après

l'ensemencement artificiel a causé une mortalité considérable chez les semis. De plus, l'exposition complète du sol ne l'a pas protégé des fortes gelées prolongées du printemps et d'une sécheresse excessive pendant l'été 1967; les effets de ces phénomènes furent apparents dans le bloc I qui s'est régénéré de façon satisfaisante, mais où une réduction spectaculaire du nombre de semis a eu lieu au cours de l'été 1967. Notons également que l'enlèvement complet de l'humus, et dans quelques cas des horizons supérieurs du sol, a probablement réduit la fertilité de la station. Après seulement 2 saisons de croissance, la survivance des semis du bloc II semble meilleure que dans le bloc I.

Q - 141: Le premier mesurage de la régénération du pin gris fut effectué le 9 octobre 1968 et donna une densité de 53 pour 100, avec 1 350 semis à l'acre. Ces résultats sont dus en partie à la température extrêmement sèche au début de la saison de croissance de 1968. De plus, l'existence d'un horizon imperméable, situé quelques pouces au-dessous de la surface du sol minéral, et qui n'a pas été brisé par la scarification, ne permettrait probablement pas à un bon peuplement de s'établir. Ajoutons que ces stations étaient de très basse productivité et que la couche dense d'éricacées qui les recouvrait à nui à la scarification

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

IX - 01

TITRE Scarification par lisières.

OBJECTIF Amélioration et préparation des lits de germination dans des bûchés de pin gris.

ORGANISME Compagnie Internationale de Papier du Canada, division forestière de Maniwaki.

DÉBUT DES TRAVAUX 1969.

LOCALISATION Maniwaki, district de Tomasine.

SUPERFICIE 307 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Sable alluvionnaire de texture variable ayant supporté différents types de peuplements de pin gris coupés à blanc en 1968.

MÉTHODE Un scarificateur à trois chaînes tiré par un tracteur dans une direction perpendiculaire au sentier de débusquage et rayant les parterres de coupe de sillons équidistant de six pieds.

RÉSULTATS Réussite économique du point de vue opérationnel. Les résultats de régénération demeurent évidemment liés à l'avenir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

PROJETS FUTURS Construction d'un scarificateur durant l'hiver 1969 et poursuite des travaux expérimentaux l'année prochaine.

IX - 02, (VI - 27)

TITRE Coupe à blanc par trouées et régénération artificielle dans des peuplements feuillus des Cantons de l'Est.

OBJECTIF Etablissement d'une régénération adéquate en bouleau jaune dans des stations riches.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Dr M.R. Roberge.

DÉBUT DES TRAVAUX 1964.

LOCALISATION Forêt de Dudswell, dans les Cantons de l'Est.

SUPERFICIE 109 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplements feuillus avec dominance d'érable à sucre, de bouleau jaune et de hêtre.

MÉTHODES À tous les 20 ans, on coupe à blanc, par trouées de 0.2 acre 20 pour 100 de la superficie totale; toute la superficie étudiée aura donc subi une coupe à blanc au bout de 100 ans. A mesure que l'on coupe, le reste du peuplement est éclairci en enlevant 20 pour 100 du volume. Ceci se rapproche de la méthode employée couramment par les cultivateurs de la région.

Un dispositif de 108 places d'étude, dont le tiers dans les endroits coupés à blanc, le tiers dans les endroits éclaircis et le tiers dans les endroits non coupés, a été établi dans le but de suivre l'installation de la régénération à la suite des traitements suivants:
- témoin,
- scarification,
- scarification et ensemencement en bouleau jaune,
- ensemencement de bouleau jaune
- plantation de bouleau jaune (1-0),
- plantation de bouleau jaune (2-0),
- plantation d'épinette de Norvège,
- plantation d'épinette rouge,
- plantation de chêne rouge.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

IX - 03

TITRE Coupes progressives dans des sapinières des Cantons de l'Est.

OBJECTIF Obtenir une régénération naturelle adéquate de sapin et d'épinette.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Dr M.R. Roberge.

DÉBUT DES TRAVAUX 1967.

LOCALISATION Forêt de Dudswell, dans les Cantons de l'Est.

SUPERFICIE 32 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU 1) Sapinière à *Tiarella;* station modérément humide. Le sol est un gleysol.
2) Sapinière à *Osmunda*; station mouilleuse. Le sol est un gleysol.

MÉTHODE On a divisé la superficie étudiée en trois places de traitement dont une place témoin, une place coupée à blanc, et une place éclaircie dans une proportion de 30 pour 100.

Lors de l'éclaircie, on a choisi et élagué des arbres d'avenir environ à tous les 10 pieds; on a d'abord enlevé les arbres ayant un diamètre de 10 pouces et plus, puis ceux qui semblaient avoir la plus faible valeur potentielle en favorisant l'épinette. La distance minimum à laisser entre les arbres était de 1 mètre. On a également procédé à 15 études d'arbres. Un dispositif expérimental de places d'étude a été établi.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

IX - 04

TITRE Coupes expérimentales dans le but d'obtenir de la régénération naturelle en épinette noire à Nicauba.

OBJECTIF Créer un microclimat plus favorable à la régénération naturelle.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET G.J. Frisque.

DÉBUT DES TRAVAUX 1968: coupes proprement dites.
1964: établissement de la Forêt expérimentale de Nicauba.

LOCALISATION Forêt expérimentale de Nicauba, située à 310 milles au nord-ouest de Québec.

SUPERFICIE 65 acres en coupes expérimentales. La Forêt expérimentale occupe une superficie de 2 600 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Région forestière Boréale B.1b de Rowe; peuplement d'épinette noire originant de feux vers 1860; on rencontre du pin gris aux endroits les plus secs, et du sapin baumier et du bouleau blanc aux endroits plus humides si le sol est profond. En général, les peuplements sont inéquiennes, mais avec des parties équiennes là où il y a eu des feux.

MÉTHODES Après un inventaire écologique, on a effectué des coupes dans les stations les plus représentatives de la forêt expérimentale: coupes par bandes, coupes elliptiques et coupes circulaires.

On va étudier la régénération par la méthode d'échantillonnage par placettes de 0.001 acre. De plus, on possède des trappes à semences pour connaître la quantité et la distribution des semences qui tombent. Certaines aires de coupe ont été scarifiées.

RÉSULTATS À venir. La scarification donne de mauvais résultats car la couche de mousses est beaucoup trop épaisse (1 à 2 pieds d'épaisseur dans les endroits les plus humides) et les débris de coupe trop denses.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATIONS Stanek, W., 1968. *Development of Black Spruce layers in Quebec and Ontario.* Forestry Chronicle, April 1968, pp. 25-28.

The Nicauba Research Forest. A research area for Black Spruce in Quebec.
Jurdant, M.L.G., and G.J. Frisque, 1970. *Part 1: Forest land survey.*
Frisque, G.J., and J.T. Arnott, 1970. *Part 2: Research program objectives.* Can. For. Service, Dept. of Fisheries and Forestry.

IX - 05

TITRE Coupes par trouées dans des sapinières de seconde venue à Matane.

OBJECTIF Expérience ayant pour but d'enlever les peuplements détériorés par suite d'une trop forte densité et ayant dépassé l'âge de maturité, et d'établir des facilités de coupe permanentes afin de pouvoir exploiter à de courts intervalles.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec, en collaboration avec *Hammermill Paper Company*.

RESPONSABLE DU PROJET R.G. Ray.

DÉBUT DES TRAVAUX 1955-56.

LOCALISATION *Head Lake Area, Matane Freehold Timberlands*.

SUPERFICIE 6 milles carrés.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Sapinières à sapin baumier avec un peu d'épinette noire, d'épinette blanche, de thuya, de bouleau blanc et de mélèze laricin. La plupart de ces peuplements originent de chablis ou de coupes effectuées en 1900 pour le sciage, et en 1920 pour la pâte. Le volume à l'acre est d'environ 1 600 pi cu. chez les jeunes peuplements, et de 2 500 pi cu. chez les peuplements ayant atteint l'âge de maturité. L'accroissement annuel moyen en 1956, pouvait varier entre 32 et 50 pi cu. à l'acre; la mortalité chez les peuplements de 70 ans et plus, était excessive et annulait probablement presque tout l'accroissement des 10 années précédentes.

MÉTHODE Au printemps de 1956, 349 places d'étude de 0.1 acre furent établies à toutes les 10 chaînes en forme de quadrillage. Les peuplements furent classifiés suivant 7 classes de structure, tenant compte de leur âge, de leur composition et de leur état. Les coupes débutèrent à la fin de mai 1956; on projetait alors d'effectuer 2 ou 3 coupes à tous les 10 ans, puis de revenir 30 ans plus tard.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Ray, R.G., 1957. *Patch cutting in second growth Balsam Fir at Matane, Quebec*. Pulp Paper Mag. Can. 58 (9): 180-205.

IX - 06, (VI - 24,25), (XII - 23,24)

Ce projet est résumé à la page XII - 23,24.

IX - 07

TITRE Exemple de coupes progressives 2 à 3 ans avant la coupe finale dans de vieux peuplements mélangés des Cantons de l'Est.

OBJECTIF Assurer la présence d'une bonne régénération avant la coupe finale, ce qui a pour effet de raccourcir la révolution.

ORGANISME Société forestière *Domtar* Limitée.

RESPONSABLE DU PROJET Service forestier.

DÉBUT DES TRAVAUX Coupe partielle faite en 1964-65 et coupe finale en 1966-67.

LOCALISATION Canton de Ham South, situé dans l'unité d'aménagement de la Rivière-Saint-François.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplement d'épinette rouge de 150 ans, avec du sapin, du bouleau jaune, de la pruche et un peu de pin blanc. La station est très riche, et le volume à l'acre varie de 40 à 60 cordes.

MÉTHODE Lors de la coupe partielle, on a enlevé environ le tiers du volume. Tous les arbres ont été marqués par des gardes-forestiers et leurs assistants. Dès que la régénération est installée, on se dépêche de faire la coupe finale car les jeunes tiges sont moins cassantes que les plus vieilles. Les arbres sont débusqués en longueur avec des chevaux.

RÉSULTATS Régénération abondante en épinette rouge, sapin baumier avec un peu de bouleau jaune.

PUBLICATION Aucune.

X - 01

TITRE Détermination expérimentale de la germination et de la survivance de l'épinette noire sur certains lits de germination composés de mousses.

OBJECTIFS 1) Evaluer le *pattern* de germination et le taux de survie de l'épinette noire sur divers lits de germination composés de sphaigne et de mousses hypnacées.

2) Déterminer si l'engloutissement des semis par la sphaigne est un phénomène purement physique résultant d'une croissance différentielle des semis et des mousses.

3) Déterminer si les mousses hypnacées peuvent constituer un lit de germination favorable pour l'épinette noire.

4) Déterminer les effets de la scarification et de la compaction du sol sur la germination et la survivance des semis.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET J.T. Arnott.

DÉBUT DES TRAVAUX 1967.

LOCALISATION Forêt expérimentale de Nicauba.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Pessière noire à *Sphagnum* et *Calliergon* coupée à blanc l'année précédente et dont le tapis de mousses avait été comprimé ou scarifié par l'exploitation mécanisée.

MÉTHODES Les expériences ont débuté en 1967 par des essais de germination en chambre de croissance à environnement contrôlé sur des couches de mousses récoltées en forêt et traitées de façon à simuler les conditions rencontrées sur le terrain après la coupe à blanc. L'expérience s'est poursuivie sur le terrain en 1968 et 1969.

RÉSULTATS Le taux de germination pour les 10 premiers jours des essais a été semblable pour tous les lits de germination. Après 31 jours alors que la germination était à peu près terminée, il n'y avait pas de différences significatives quant au nombre de semis entre les couches témoins et les couches traitées. Après 38 jours le nombre de survivants était plus bas sur les couches de mousses non dérangées.

FIN DES TRAVAUX ---

RAPPORTS ET PUBLICATIONS Arnott, J.T., 1968. *Germination and survival of Black Spruce on certain moss seedbeds.* Information report Q-X-4, Forest Res. Lab., Quebec Region.

X - 01

Arnott, J.T., 1968. *Silvicultural implications of mechanical logging*. Forest Res. Lab., Quebec. Internal Report Q-9.

X - 02

TITRE Facteurs influençant la germination et la survivance du bouleau jaune au Québec.

OBJECTIF Etudier les facteurs influençant la germination et la survivance du bouleau jaune.

ORGANISME Ministère des Pêches et Forêts, Service forestier canadien.

RESPONSABLE DU PROJET Dr André Linteau.

DÉBUT DES TRAVAUX 1944.

LOCALISATION Duchesnay.

SUPERFICIE 5 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplement de feuillus âgé de 70 ans et composé principalement de bouleau jaune, d'érable à sucre et d'érable rouge. L'analyse du relevé de végétation a démontré que le type forestier se rapprochait de celui que Heimburger (1941) a décrit comme *Viburnum-Oxalis* dans la région du Lac-Edouard, de même que de celui décrit par Westveld (1931) dans le nord-est des Etats-Unis.

MÉTHODES 75 places d'étude ont été établies sous 3 différentes intensités de couvert forestier, soit un peuplement préalablement éclairci à 60 pour 100 du couvert original, un deuxième coupé à blanc et un troisième à couvert complet.

Des analyses mécaniques de texture du sol des horizons A et B ont été effectuées. On a ensuite ensemencé sur 3 conditions différentes de lit de germination, soit un sur un sol minéral, sur la litière et sur la litière brûlée, suivant un système de 3 quadrats par condition répétés trois fois afin de permettre une analyse statistique des résultats. Un certain nombre d'instruments météorologiques ont été installés dans chacune des trois stations afin d'étudier les variations microclimatiques entre les différentes intensités de couvert forestier.

RÉSULTATS Dans les trois stations expérimentales, seule la densité du couvert forestier différait d'une station à l'autre. Cette différence de couvert a cependant été un facteur déterminant dans les différences microclimatiques mesurées entre chaque station, principalement dans les températures du sol et de l'air, de l'évaporation, de la radiation solaire et de l'humidité à la surface du sol.

Sur un sol minéral le taux de germination a été plus élevé sous couvert qu'en plein découvert.

Dans toutes les stations la litière s'est avérée un pauvre lit de germination.

Après 2 saisons de croissance le taux de survivance était de 2 pour 100 sur le sol minéral sous couvert complet, de 27 pour 100 sous couvert partiel et de 69 pour 100 en plein découvert.

FIN DES TRAVAUX 1946.

PUBLICATION Linteau, A., 1948. *Factors affecting germination and early survivance of Yellow Birch in Quebec.* Forestry Chronicle, Vol. 24, No. 1.

X - 03

TITRE Effets de l'exploitation mécanisée sur la régénération des forêts d'épinette-sapin dans l'Est du Canada.

OBJECTIFS Connaître les implications sylvicoles de l'exploitation mécanisée:
1) évaluer les dommages causés par les machines à la régénération préétablie,
2) déterminer les effets de l'exploitation mécanisée sur la quantité et la qualité de la régénération dans les aires de coupe,
3) évaluer le degré de scarification du sol causé par la machinerie,
4) faire une série d'études de ce genre sur une étendue de plusieurs types majeurs de forêts et de combinaisons de systèmes d'exploitation.

ORGANISMES Ministère des Pêches et Forêts du Canada, en collaboration avec l'Institut de recherches sur les pâtes et papiers du Canada, et plusieurs compagnies de pâtes et papiers.

RESPONSABLES DU PROJET Dr B. Webber et Dr G.F. Weetman de *P.P.R.I.C.*, et J.T. Arnott et Dr G.C.R. Croome du min. des Pêches et Forêts.

DÉBUT DES TRAVAUX 1965.

LOCALISATION Est du Canada.

SUPERFICIE Aires d'étude de 4 à 10 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplements de bois à pâte parvenus à maturité. Les principaux types de peuplements sont:
1) épinette noire,
2) sapin baumier,
3) pin gris; mélangé, épinette - mélangé,
4) sapin baumier en mélange avec épinette noire,
5) mélangé.

MÉTHODES On a établi des aires d'étude dans 34 peuplements différents (dont 18 au Québec) où on a mesuré la quantité et la distribution des arbres et des semis.

"Les terrains choisis portaient déjà une quantité appréciable de semis préexistants avant la coupe. Pendant une période de croissance, à la suite de la coupe et de l'enlèvement du bois marchand, la quantité et la distribution des arbres restés sur pied et des semis furent mesurées de nouveau, ainsi que la distribution des types divers de bouleversement du sol, d'ombrage et de déchets de bois.

Chaque terrain représente un cas-type de déboisement où sont combinés une seule méthode de coupe et de genre de forêt. Les conditions avant et après la coupe sont décrites et illustrées à l'aide de graphiques et de photographies. On donne la proportion de la surface déboisée sur laquelle l'enquêteur a jugé que le

semis préexistant survivra et ses recommandations pour la sylviculture du terrain.

La survivance des semis préexistants laissés après la coupe et la proportion de régénération naturelle, sont mesurées chaque année sur les terrains-types."

RÉSULTATS Le Dr Weetman explique les implications sylvicoles de cette étude de la façon suivante:
La régénération de la plupart des peuplements de sapin et d'épinette de l'est du Canada dépend fortement de la présence des semis et gaulis préétablis au moment de la coupe. Les résultats de cette étude indiquent que, pour les peuplements étudiés, la mécanisation de la coupe et du débusquage ne créent généralement pas une scarification adéquate pour établir des lits de germination efficaces pour la régénération subséquente. De plus, l'utilisation de machinerie dans les aires de coupe augmente la destruction de la régénération préétablie.

En ce qui concerne l'ensemencement naturel, deux faits sont à signaler:
1) à cause de l'étendue des aires de coupe, il y a peu de chances d'ensemencement naturel par les semenciers adjacents;

2) les semences contenues dans les cônes des houppiers lors de la coupe, ont peu de chances de s'établir dans la plupart des aires étudiées.

"Une revue bibliographique des études nord-américaines et russes sur les effets de la machinerie de débusquage sur les terrains déboisés, indique la nécessité de modifier les méthodes de coupe et de débusquage pour préserver les semis préexistants, ou d'adopter plus de mesures artificielles de régénération. Bien que plusieurs terrains contiennent 1 000 plants-semis ou plus par acre après le déboisement, le rapport indique que ces plants-semis ont tendance à être mal distribués et qu'une grande proportion d'entre eux ne survivra pas vraisemblablement aux changements apportés au milieu. Rien n'indique que l'exploitation forestière effectuée à l'aide de machines à roues ou à chenilles remue assez le sol pour assurer la germination et la survivance des semis de conifères."

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

RAPPORTS ET PUBLICATIONS

Arnott, J.T., 1968. *Silvicultural implications of mechanized logging.* Establishment report: Q-138. Internal Report Q-9, 53 pp.

Arnott, J.T., 1968. *The tree length wheeled skidder logging system and its effects on certain Black Spruce forest types in Quebec.* Pulp Paper Mag. Can. 69 (10): 103-109.

Webber, B., J.T. Arnott, G.F. Weetman, and G.C.R. Croome, 1968. *Advance growth destruction, slash coverage and ground conditions in logging operations in Eastern Canada.* P.P.R.I.C., Woodl. Rep. No. 8, 109 pp.

Weetman, G.F., 1965. *The need to study silvicultural effects of mechanized logging systems in Eastern Canada.* For. Chron. 41: 252-256.

X - 04

TITRE Etude de la régénération naturelle après la coupe.

OBJECTIF Etude de l'installation, de la composition, et de l'accroissement de la régénération naturelle, à la suite de coupes rases dans des peuplements de sapin-épinette.

ORGANISME La Compagnie *Price* Limitée.

RESPONSABLE DU PROJET Département forestier.

DÉBUT DES TRAVAUX 1927.

LOCALISATION Lac-Kénogami-Supérieur.
Rivières-Shipshaw-Betsiamites.
Rivière-Péribonka.
Rivières-Rimouski-Mitis.

SUPERFICIE 355 places d'étude (175 acres).

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Surtout dans les peuplements résineux ou mélangés; rarement chez les feuillus.

MÉTHODE En général, des places d'étude de 0.5 acre sont établies et mesurées immédiatement avant la coupe; ces places sont ensuite remesurées immédiatement ou un an après la coupe, puis, théoriquement, à tous les 5 ans.

Dans chaque place de 0.5 acre, toutes les tiges sont compilées par espèces, en classes de 1, 2, 3 etc... pouces au d.h.p.; de plus, tous les semis sont comptés par espèces dans 20 placettes de 8.25 pieds x 8.25 pieds, distribuées dans toute la place de 0.5 acre.

RÉSULTATS A tous les 10 ans, on fait des tableaux qui donnent:
- le volume à l'acre après la coupe,
- le nombre de semis,
- le nombre de gaulis,
- le nombre d'arbres.

Ce projet, qui avait comme but initial de s'assurer de l'installation de la régénération naturelle, prend avec le temps de l'envergure, car il permet de connaître la croissance réelle et le comportement des peuplements étudiés depuis la coupe à blanc. C'est une étude de base essentielle pour le sylviculteur, et déjà, plusieurs de ces places d'étude ont servi au Dr A. Linteau pour faire des relations de croissance contrôlée, et à l'établissement de quelques-unes des tables de rendement du Dr Paul-E. Vézina.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie. Cette étude sert pour les plans d'aménagement de la Compagnie.

X - 04

PUBLICATION Morais, P.L., 1952-53. Rapport annuel de l'Association des ingénieurs forestiers de la Province de Québec.

PROJETS FUTURS Depuis le printemps 1967, on effectue cette étude en tenant compte des effets de la mécanisation des opérations *i.e.* en tenant compte du type de machinerie employée.

Avant 1967, il n'est possible de différencier que les opérations où le débusquage s'est fait au *Timber Jack* pour fins de comparaison avec d'autres méthodes.

X - 05

TITRE Etude de la survie du bouleau jaune après la coupe.

OBJECTIF Rechercher les conditions favorables pour assurer un établissement adéquat du bouleau jaune dans l'érablière à bouleau jaune.

ORGANISME Université Laval, Faculté de foresterie et de géodésie.

RESPONSABLE DU PROJET Dr M. Pineau.

DÉBUT DES TRAVAUX Mai 1968.

LOCALISATION Duchesnay.

SUPERFICIE 7 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Erablière à bouleau jaune dégradée.

MÉTHODE Observations sur le terrain, basées sur un dispositif expérimental.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie; durée minimum de 10 ans.

PUBLICATION Prévue pour fin 1970.

X - 06

TITRE Etude des reboisements artificiels effectués au Québec.

OBJECTIF "A partir des études de base, connaître les possibilités d'établir des normes pour le choix des essences à reboiser au Québec."

ORGANISME Service de la recherche, ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLES DU PROJET Valère Bertrand et Hassanali Bolghari, en collaboration avec Jean-Louis Blouin, Léon Carrier et Yvon Richard.

DÉBUT DES TRAVAUX Août 1969.

LOCALISATION Tout le Québec en commençant par la vallée du Richelieu, les Cantons de l'Est, la vallée de la Chaudière et la région du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU "Section forestière Boréale de Gaspé (B.2 de Rowe) et sections forestières des Grands-Lacs et du Saint-Laurent (L.5, L.6 et une partie de L.2 et de L.3 de Rowe); toutes les classes de drainage; toutes les conditions de sol, de climat et de topographie; peuplements artificiels traités ou non de n'importe quelle essence ou état de santé; plantations représentant des conditions de densité, d'âge et de dimensions très diversifiées; toutes les classes de fertilité."

MÉTHODES "L'échantillonnage sera fait à la suite d'une stratification préliminaire qui tiendra compte: du climat, de la série de sol, de l'essence et de l'âge, peu importe l'état de la plantation. Les plantations qui seront échantillonnées en vue de déterminer l'indice de fertilité, devront posséder les caractéristiques suivantes: plantations composées chacune d'une seule essence, saines, non traitées, ne présentant aucun signe de perturbation récente et d'une superficie uniforme d'une acre et plus. Ces plantations seront bien formées et établies sur des stations de diverses qualités.

Quel que soit l'état de la plantation choisie, on établira suivant sa grandeur de 2 à 5 places d'étude sur une station uniforme à faibles variations topographiques. La superficie de chaque place d'étude variera de 0.1 à 0.5 acre dépendant de l'espacement entre les tiges. Dans chaque place d'étude des relevés seront faits sur quatre aspects distincts: un relevé dendrométrique, un relevé pédologique, un relevé floristique et autres informations d'ordre général."

On étudiera toutes les plantations, tant sur les terrains privés que publics.

Etapes principales:

"1- Pour les essences qui seront suffisamment représentées, en plus d'évaluer leur réussite, on effectuera les quatre étapes suivantes:

a) A partir des données provenant de ces plantations, préparer des courbes précises d'indices de fertilité pour chaque essence par la relation âge-hauteur.

b) Une fois l'indice de fertilité connu, il s'agira de savoir s'il existe des corrélations simples ou multiples entre cet indice et les variables du milieu qui sont faciles à mesurer, telles que: la texture et la structure du sol, le climat, la topographie, la végétation, etc...

c) Evaluer la production actuelle en volume total et marchand par essence et par station.

d) S'il y a lieu, de relier le rendement en volume, à l'âge, l'espacement original et l'indice de fertilité.

2- Pour ce qui concerne les autres essences (peu représentées), on se limitera à des constatations relatives à leur réussite en se basant principalement sur l'état de santé, le pourcentage de survie et la croissance en hauteur par rapport aux divers facteurs du milieu.

3- Finalement, analyser les données et interpréter les résultats en vue de connaître les possibilités d'établir au moins des normes préliminaires pour le choix des essences à reboiser et aussi suggérer peut-être d'autres recherches pour compléter ces normes."

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX 1973.

PUBLICATION Aucune.

XI - 01

TITRE Coupe de dégagement dans les Cantons de l'Est.

OBJECTIF Dégager l'étage inférieur de résineux.

ORGANISME Société forestière *Domtar* Limitée.

RESPONSABLE DU PROJET Service forestier.

DÉBUT DES TRAVAUX Juillet 1958.

LOCALISATION Windsor Mills, dans l'unité d'aménagement de Watopeka.

SUPERFICIE Une acre de traitée.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplement de feuillus avec un sous-étage de résineux. L'étage supérieur se composait de peuplier, érable rouge, bouleau blanc, frêne et cerisier, tandis que l'étage inférieur comprenait surtout du sapin baumier, de l'épinette et du thuya.

En 1958, le d.h.p. des feuillus variait de 4 à 5 pouces,
le d.h.p. des résineux de 0.5 à 2 pouces, et
le degré de couverture était de 50 pour 100 pour les feuillus.

MÉTHODE En 1958, on coupa tous les feuillus en récoltant les arbres non-marchands. On a ensuite établi une place d'étude dans le peuplement traité et une autre dans celui non-traité, dans le but de connaître le nombre d'arbres par essence et par classe de d.h.p.

RÉSULTATS Les résultats des places d'étude qu'on doit remesurer prochainement ne sont pas encore disponibles. Toutefois, on observe dans la place traitée que les résineux dégagés sont vigoureux mais que les feuillus ont réussi à se réinstaller par rejets de souche, et que le peuplement tend à redevenir mélangé avec dominance de résineux. Dans la place témoin, les résineux sont généralement opprimés (3 à 4 pieds de hauteur) quoiqu'à certains endroits quelques individus ont réussi à se libérer.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

PROJETS FUTURS Remesurage des places d'étude.

XI - 02

TITRE Coupe de dégagement à l'aide d'herbicides.

OBJECTIF Dégager le sous-étage de conifères à l'aide de l'herbicide 2,4, 5-T.

ORGANISME Compagnie Internationale de Papier du Canada, division de Maniwaki.

DÉBUT DES TRAVAUX 1962.

LOCALISATION Maniwaki. Expérience effectuée dans la zone de transition entre la forêt boréale et celle de la Vallée du Saint-Laurent.

SUPERFICIE 300 acres (3 blocs de 100 acres).

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplements où dominent le bouleau blanc et le tremble avec un sous-étage très dense de sapins, épinettes blanches et épinettes noires.

MÉTHODE Arrosage par avion avec une solution d'herbicide 2,4,5,T (7 livres d'équivalent en acide par gallon, dilué avec de l'eau dans une proportion de 1/19). La dose est de 5 gallons de solution à l'acre, ce qui équivaut à 1.7 livre d'acide à l'acre.

RÉSULTATS On a établi, après le traitement, des places d'étude dans la superficie arrosée avec de l'herbicide, mais il n'y a pas de places témoins. En 1963 et 1964, on a mesuré le pourcentage d'arbres affectés par l'arrosage; jusqu'à présent, 80 pour 100 des feuillus sont morts et les conifères n'ont pas subi de dommages. Il n'y a pas encore eu de remesurage.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

XI - 03

TITRE Arrosage aérien au moyen de sylvicides en Gaspésie.

OBJECTIF Accélérer le développement de la régénération naturelle en sapin baumier et en épinette en détruisant les essences feuillues nuisibles (framboisiers, érable à épis, et autres) qui en retardent sérieusement l'installation.

ORGANISME La *Consolidated-Bathurst* de New Richmond en collaboration avec le ministère des Terres et Forêts du Québec.

DÉBUT DES TRAVAUX Juillet 1968.

LOCALISATION Lac La Ferme, au nord de New Richmond.

SUPERFICIE 500 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU La superficie traitée était auparavant recouverte d'un peuplement de sapin baumier avec du bouleau jaune et du bouleau blanc. On y effectua une coupe à blanc et le parterre de coupe fut envahi par des essences indésirables.

MÉTHODE L'arrosage a été effectué à l'aide d'un petit avion (*Piper Pawnee*). L'herbicide 2,4,5-T a été mélangé de la façon suivante:

	0.27 gallon de 2,4,5-T à l'acre.
	0.80 gallon d'huile à l'acre.
	6.93 gallons d'eau à l'acre.
Total	8.00 gallons à l'acre.

L'avion couvrait une superficie approximative de 20 acres (avec un recouvrement, ce qui équivaut à 10 acres) par voyage et s'envolait chaque fois avec un volume d'environ 80 gallons.

On a commencé à installer des places d'étude.

RÉSULTATS Coûts:

	$ l'acre
localisation et contour du terrain	0.27
places d'étude	0.18
arrosage	6.45
total	6.90

En septembre 1968, les résultats de l'arrosage semblaient satisfaisants car les essences indésirables étaient affectées alors que les résineux étaient parfaitement sains; en effet, les bouleaux jaunes et les bouleaux blancs étaient partiellement défoliés, tandis que les framboisiers et épilobes étaient complètement défoliés. En 1969, les arbres ont commencé à refaire lentement leur feuillage alors que les framboisiers et épilobes sont revenus moins denses qu'en 1968, mais assez denses quand même. Il faudra attendre quelques années avant de savoir si cet arrosage aura un effet bénéfique sur le développement de la régénération en résineux.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

XI - 04

TITRE Recherches sur les effets d'une coupe de dégagement à diverses intensités dans une plantation de pin rouge dominée par le peuplier faux-tremble.

OBJECTIF Coupe de dégagement. Déterminer quelle est l'intensité de coupe la meilleure.

ORGANISME Bureau de sylviculture et de botanique du ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Raymond Bergeron.

DÉBUT DES TRAVAUX 1962.

LOCALISATION Canton de Chertsey, comté de Montcalm.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Plantation de pin rouge de 15 à 20 ans sous couvert de peuplier faux-tremble exploitable. Le pin rouge était opprimé. Les peupliers faux-tremble devaient être très petits lors de la plantation (terrains très pauvres, sablonneux et rocailleux), mais avaient réussi à dominer le pin rouge, retardant ainsi, quand ils ne l'arrêtaient pas complètement, la croissance du pin rouge.

MÉTHODE On a fait des coupes de dégagement à différentes intensités (25, 50 et 100 pour 100) dans le peuplement de peuplier faux-tremble afin d'évaluer l'intensité minimum de ce traitement à effectuer pour obtenir une croissance maximum du pin rouge.

RÉSULTATS Depuis, le pin rouge s'accroît bien en hauteur.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

XI - 05

TITRE Arrosage aérien à l'aide d'herbicides dans le but de détruire l'érable à épis.

OBJECTIFS 1) Trouver si un arrosage aérien avec une certaine préparation d'herbicides peut détruire l'érable à épis;
2) comparer le Silvex et le 2, 4, 5-T en tant que constituant principal de cette préparation;
3) trouver si le recul créé sur l'érable à épis durera assez longtemps pour favoriser l'établissement, la réaction et la dominance de la reproduction de résineux;
4) savoir si les résultats peuvent justifier la dépense.

ORGANISME *New Brunswick International Paper*, division de Dalhousie, en collaboration avec *Fraser Companies Limited*.

DÉBUT DES TRAVAUX 1955.

LOCALISATION *Casault Forest Reserve* (Causapscal, en Gaspésie), et *Green River Watershed*, Nouveau-Brunswick.

SUPERFICIE 200 acres à Causapscal et 125 acres à Green River.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Sapinières coupées à blanc et fortement régénérées en érable à épis dominant une régénération préétablie de sapin baumier. A Causapscal, on a observé que très peu de régénération s'installe naturellement après la coupe à blanc.

MÉTHODE On a appliqué respectivement les herbicides 2, 4, 5-T et Silvex, au taux de 1.4 gallon à l'acre, selon la formule suivante: 0.24 gallon d'herbicide + 1 gallon d'huile + 3.75 gallons d'eau, le tout appliqué au taux de 5 gallons à l'acre.

Treize superficies expérimentales furent arrosées: 8 à Causapscal et 5 à Green River.

RÉSULTATS D'après plusieurs expériences semblables effectuées à divers intervalles à la suite de coupes à blanc, l'application d'herbicides immédiatement après la coupe à blanc donne les meilleurs résultats.

Dans ce cas-ci, les résultats sont concluants car l'herbicide, appliqué immédiatement après la coupe à blanc, a détruit partiellement et a retardé la croissance de l'érable à épis pour permettre au sapin baumier préétabli d'atteindre une certaine hauteur. Actuellement, les peuplements ainsi traités ont vaincu la compétition des essences indésirables et s'accroissent très bien.

FIN DES TRAVAUX ---

PUBLICATION Aucune.

XII - 01

TITRE Comparaison entre la coupe à blanc et la coupe à diamètre-limite dans un peuplement d'épinette noire.

OBJECTIFS Obtenir une comparaison des coûts d'exploitation entre ces deux méthodes de coupe, entreprendre une étude sur l'accroissement futur des peuplements résiduels des deux types de coupe, et observer les effets de l'éclaircie.

ORGANISME La Compagnie *Price* Limitée.

RESPONSABLES DU PROJET A l'origine, W.G. Wright, R.D. Jago, M.R. Kane, et par la suite, le Département forestier.

DÉBUT DES TRAVAUX 1939.

LOCALISATION Près de l'embouchure de la rivière Tête-Blanche dans la Rivière-Shipshaw.

SUPERFICIE 34.5 acres en coupe partielle et 30.1 acres en coupe totale.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU La station a été décrite comme un peuplement à peu près pur d'épinettes noires avec une variation en diamètre de 4 à 14 pouces. Une portion d'environ 6 acres située dans la superficie de la coupe partielle était un terrain mouilleux qui supportait un peuplement clair de petites épinettes noires.

MÉTHODES On a d'abord fait une étude des rapports d'inventaire forestier pour dresser un plan général de cette expérience. Après avoir fait un sérieux examen des lieux afin d'obtenir les mêmes conditions de topographie, de superficie, d'arbres à l'acre, de grosseur des arbres et de distance de débusquage pour les deux méthodes de coupe, on a délimité le territoire de l'expérience et on a plaqué le chemin principal qui devait servir de ligne divisionnaire entre le parterre de la coupe partielle et celui de la coupe totale.

A la lumière des notes d'inventaire prises antérieurement dans cette région on a décidé, dans le cas de la coupe partielle, de couper tous les arbres de 7.6 po et plus de d.h.p. ce qui représentait environ 45 pour 100 des arbres et 75 pour 100 du volume marchand. C'est ainsi que 3 835 arbres ont été marqués pour la coupe.

De novembre 1939 à janvier 1940, on a effectué la coupe dans cette superficie qui consistait à faire du bois de 4 pieds avec un diamètre minimum d'utilisation de 2.5 po et une hauteur de souche maximum de 12 po. Le débusquage s'est déroulé durant les mois de janvier et février. Les hommes affectés à la coupe travaillaient alternativement par période de une ou deux journées dans la coupe partielle et la coupe totale.

Des notes très précises ont été prises sur le temps travaillé aux deux endroits lors de la coupe, de la construction de chemin et du débusquage.

Par la suite, durant l'été de 1940, on a établi 8 places d'étude dont 4 dans la coupe partielle et 4 dans la coupe à blanc pour surveiller l'évolution des peuplements résiduels dans les années à venir. Ces places d'étude sont remesurées de temps à autres.

RÉSULTATS 1) Comparaison des coûts d'opération pour les deux méthodes.

Lors de la coupe totale, on a coupé 482 *cunits*; le coût de la coupe elle-même est de $2.08 le *cunit*, et le coût total de $3.30 le *cunit*.

Lors de la coupe partielle, on a coupé 433 *cunits*; le coût de la coupe elle-même est de $1.74 le *cunit*, celui du marquage de $0.11 le *cunit*, et le coût total de $3.23 le *cunit*.

Pour les deux méthodes, les coûts par *cunit* du chemin principal et du débusquage sont pratiquement identiques.

2) Etude des places d'étude.

Lors de l'établissement des places d'étude on s'est aperçu qu'on avait abattu des arbres de moins de 7.6 po dans la coupe partielle pour obtenir un pourcentage d'arbres coupés de 49.2 pour 100 et un volume de 74.1 pour 100 par rapport aux quantités d'avant coupe.

Ces places d'étude ont été remesurées en 1947 et on a alors noté les faits suivants:
a) Coupe partielle: le nombre d'arbres à l'acre est passé de 173.3 à 158.7 à cause du chablis (car le peuplement était passé maturité), mais le diamètre moyen a augmenté de 5.67 à 6.34 po. Le volume marchand à l'acre qui était de 544.72 pieds cubes en 1940 est passé à 684.11 en 1947. Il semble de plus que la coupe partielle a eu un effet bénéfique sur la régénération puisque le nombre de gaulis et le nombre de semis sont passés de 200 à 240 à l'acre et de 4 960 à 6 080 à l'acre respectivement.

b) Coupe totale: le nombre d'arbres à l'acre était de 1.8 après coupe et de 10.7 sept ans plus tard. Le diamètre moyen des arbres est demeuré sensiblement le même tandis que le volume marchand à l'acre est passé de 2.46 pieds cubes à 13.97. Le nombre de gaulis et de semis à l'acre était de 560 et 5 600 immédiatement après coupe et 7 ans plus tard leur nombre était réduit à 400 et 4 000 respectivement.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

XII - 02

TITRE Coupes d'éclaircie et de régénération dans des peuplements surannés et d'âge moyen d'épinette noire.

OBJECTIF Déterminer dans une expérience pilote, si des coupes de régénération et d'éclaircie peuvent être effectuées dans des peuplements d'épinette noire à plusieurs étages, selon les spécifications requises au point de vue économie et efficacité.

ORGANISME *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET E.S. Goodacre.

DÉBUT DES TRAVAUX Automne 1959.

LOCALISATION Unité d'aménagement Péribonca.

SUPERFICIE 190 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Vieux peuplements inéquiennes d'épinette noire avec un sous-étage de sapin baumier.

MÉTHODES A l'automne 1959, l'étage inférieur composé de sapin fut éclairci par le personnel de la Compagnie; on procéda ensuite au marquage et le reste de la coupe fut effectué par un petit contracteur. A l'automne 1960, on répéta le même traitement mais sans martelage; de plus, l'étage inférieur fut éclairci après la coupe de l'étage supérieur. Dans les deux cas, on a coupé en moyenne 11 cordes apparentes à l'acre, laissant environ 7.7 cordes à l'acre réparties sur les tiges les plus vigoureuses de sapin et d'épinette, et une régénération avancée.

A l'automne 1962, afin de déterminer les différences de coût entre la coupe d'éclaircie et de régénération et la coupe à blanc conventionnelle, deux secteurs de 50 acres chacun furent respectivement éclaircis et coupés à blanc par le même petit contracteur.

Au printemps 1963, 10 places d'étude et 80 quadrats de 0.001 acre furent établis.

RÉSULTATS Des analyses de coût ont démontré clairement que la coupe partielle avec débusquage en longueur coûtait un peu moins cher que la coupe à blanc avec débusquage en ballots de 4 pieds tirés par des chevaux. Cependant, la coupe partielle nécessite la construction et l'entretien d'un réseau de chemins plus considérable, ce qui augmente de beaucoup les coûts.

En ce qui concerne les peuplements résiduels, des mesures d'accroissement prises à l'automne de 1966 indiquent une bonne réaction à l'éclaircie. Dans les aires de coupe sélective, on a observé très peu de chablis et une bonne régénération d'épinette noire s'est établie dans tous les chemins principaux, dans les trouées et dans les sentiers de débusquage.

XII - 02

FIN DES TRAVAUX 1966.

PUBLICATION Aucune.

XII - 03

TITRE Coupe d'éclaircie et scarification du sol avec une lame de tracteur dans un peuplement d'épinette noire à maturité et suranné sur sol très humide.

OBJECTIF Arrêter la forte détérioration de la station et obtenir une régénération d'épinette noire.

ORGANISME *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET E.S. Goodacre.

DÉBUT DES TRAVAUX Automne 1954.

LOCALISATION Unité d'aménagement Metabetchouan située immédiatement à l'ouest du parc des Laurentides.

SUPERFICIE 12 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Vieux peuplement d'épinette noire sur un terrain plat à légèrement ondulé en bordure d'un petit cours d'eau.

MÉTHODES On a procédé à des coupes d'éclaircie à intensités faibles et fortes, puis on a scarifié par placettes circulaires à l'aide d'un tracteur Int. TD-6 le long de 18 lisières parallèles avec des placettes séparées en moyenne d'environ 0.5 chaîne. On a également procédé à des études de temps.

Les résultats furent vérifiés sur le terrain à l'automne de 1955, à l'automne de 1958 et à l'été de 1961.

RÉSULTATS 1) Dans toutes les placettes circulaires, on a obtenu une régénération bonne à excellente en épinette noire, sous un couvert de bouleaux blancs avec quelques cerisiers de Pennsylvanie.

2) Les endroits les mieux régénérés se trouvent sur le pourtour des placettes scarifiées et des buttes, ou sur les buttes. Dans les stations humides, les mousses hypnacées se sont installées aux endroits où le sol minéral est le plus exposé, tandis que dans les placettes scarifiées très humides à saturées, on trouve de la tourbe et de l'eau en surface.

3) Dans les endroits les plus ouverts, la régénération dépasse de 5 à 6 fois en hauteur celle que l'on retrouve dans les endroits les plus à l'ombre.

4) Dans les endroits scarifiés, la régénération en sapin baumier est presque inexistante.

5) Le coût d'une scarification si profonde avec ce type de machinerie est prohibitif.

6) Une scarification plus légère et plus rapide au moyen d'un *Imset Soil Cultivator* ne serait pas assez efficace pour déplacer

l'épaisse couche d'humus brut et de mousse souvent rencontrée dans de telles stations. Toutefois, une machine plus grosse, basée sur le principe du *Imset* pourrait produire un travail satisfaisant à un coût raisonnable.

FIN DES TRAVAUX Automne 1961 (sur le terrain).

PUBLICATION Aucune.

XII - 04

TITRE Eclaircie et fertilisation de jeunes peuplements de pin gris et d'épinette noire.

OBJECTIF Déterminer les effets de coupes sélectives effectuées dans de jeunes peuplements résineux, suivies ou non de fertilisation sur diverses qualités de stations.

ORGANISME *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET E.S. Goodacre.

DÉBUT DES TRAVAUX Automne 1959 dans le cas de l'éclaircie, et juin 1960 dans le cas de la fertilisation.

LOCALISATION Unité d'aménagement Péribonca.

SUPERFICIE 20 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Jeunes peuplements de pin gris et d'épinette noire provenant d'un feu de 1920.

MÉTHODE On a coupé les arbres de l'étage inférieur en laissant un espacement de 6 à 7 pieds entre les tiges. En plus de l'éclaircie, trois grands groupes de places d'étude ont été fertilisés.

RÉSULTATS Les remesurages effectués en 1962 et 1964 indiquaient que l'accroissement annuel courant en volume avait augmenté à la suite de l'éclaircie de 32 pour 100 dans le cas de l'épinette noire, et de 5 à 9 pour 100 dans les stations moyennes et pauvres de pin gris. Il est trop tôt pour pouvoir déceler les résultats de la fertilisation.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

XII - 05,(XVI - 05)

TITRE Coupe à blanc, plantation, éclaircie et fertilisation azotée d'un peuplement d'épinette noire à tapis de mousse *Hypnum*.

OBJECTIFS Augmenter le rendement en matière ligneuse dans un peuplement d'épinette noire par toutes les méthodes possibles. Etudier les relations entre l'humus de type mor et la croissance de l'épinette noire; car on sait déjà que le taux d'accroissement de l'arbre et la facilité d'établissement d'une régénération vigoureuse d'épinette noire sont très apparentés à la nature de la couche d'humus.

ORGANISME Institut de recherches sur les pâtes et papiers du Canada, en collaboration avec *Quebec North Shore Paper Company*.

RESPONSABLE DU PROJET Dr G.F. Weetman.

DÉBUT DES TRAVAUX 1961.

LOCALISATION Rivière-Pistuakanis, au nord de Baie-Comeau.

SUPERFICIE 10 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Pessière noire à *Calliergon* originant d'un feu de 1889. Site II dans la région, avec un *Site Index* de 34 pieds à 50 ans. Peuplement de 3 000 à 4 000 tiges à l'acre avec une surface terrière de 200 pieds carrés à l'acre et un volume total de bois de 25 à 30 *cunits* à l'acre.

L'âge varie de 45 à 65 ans et l'accroissement annuel moyen est d'environ 80 pieds cubes à l'acre.

Le peuplement pousse sur un till épais sablo-loameux en pente de 10 degrés, exposition nord-ouest. Le sol est fortement podzolisé.

On y retrouve les mousses hypnacées: *Calliergon schreberi*, *Hypnum crista-castrensis* et *Hylocomium proliferum*.

MÉTHODES Au cours de l'été 1961, on a éclairci des blocs d'une acre à une intensité de 25 pour 100 et 50 pour 100 du couvert en ajoutant de l'azote sous forme d'urée au taux de 100 et 400 livres à l'acre. On a également coupé à blanc une autre superficie où on a effectué 4 genres de plantations.

On a fait des mesures de poids de diverses parties des arbres et on a étudié la composition de l'humus. On a fait des études de température au sol et dans le sol, de lumière, de précipitation et de régénération. On a également étudié les effets de la coupe à blanc. De plus, des analyses microbiologiques de la couche d'humus furent effectuées par le Dr R. Knowles et ses collaborateurs du *MacDonald College* de l'université McGill.

RÉSULTATS 1) En se basant sur des mesures de 2 ans et des observations de 3 ans, il semble que:

- la coupe à blanc augmente de 10 pour 100 le poids sec de matière organique au sol. Le taux de décomposition des déchets de coupe est très lent;
- la fertilisation en azote a été favorable aux arbres;
- après 2 ans, il n'y a aucune réaction du peuplement à l'éclaircie;
- lorsqu'on plante de l'épinette noire immédiatement après la coupe dans les bûchés couverts de déchets de coupe, on a un meilleur taux de survivance là où l'humus a été incorporé au sol minéral, et une meilleure croissance là où il y a eu fertilisation en urée et en superphosphate.

2) Résultats de la période de 5 ans suivant le traitement:
L'azote organique, ajouté sous forme d'urée, fut rapidement transformé en une forme disponible qui fut par la suite utilisée par les arbres. La perte de fertilisants par lessivage fut minime; de plus, il n'y a pas de déficiences apparentes en éléments majeurs autres que l'azote. Les arbres accusèrent une forte augmentation de leur taux de croissance.

Les résultats indiquent que le taux de croissance des peuplements d'épinette noire peut être augmenté avec la fertilisation d'azote sous forme d'urée, et que presque tout l'accroissement se concentre dans la cime des arbres ou chez les arbres dominés, qui dans les deux cas constituent du volume non marchand. De toute façon, on croit qu'il est économique de fertiliser ce genre de forêt, mais ceci dépend de la proportion de l'accroissement annuel qui se retrouve dans la partie marchande de l'arbre, et de la valeur du bois marchand additionnel. La valeur du bois dépend s'il est de dimensions pour la pâte ou le sciage. L'éclaircie avant la fertilisation dans le but de laisser seulement les tiges marchandes, ou le développement d'une méthode d'utilisation complète de tous les arbres sur pied, rendrait plus profitable la fertilisation de tels peuplements.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATIONS

Knowles, R., 1969. *Microorganisms and nitrogen in the raw humus of Black Spruce forest.* Trend, No. 15, Autumn 1969.

Roberge, M.R., and R. Knowles, 1965. *Available nitrogen in a Black Spruce humus fertilized with urea.* Pulp Paper Res. Inst. Can., Woodl. Res. Index No. 134.

Weetman, G.F., 1962. *Mor humus studies.* (Project 59-3). Establishment Report on a humus decomposition experiment. Pulp Paper Res. Inst. Can., Woodl. Res. Index No. 156.

Weetman, G.F., 1964. *Clear cutting, planting, thinning and nitrogen fertilization of a Black Spruce-Feather Moss site.* Pulp Paper Res. Ins. Can., Woodl. Res. Index No. 156.

Weetman, G.F., 1967. *Growth and nutrition of Black Spruce planted on cutover upland raw humus in Quebec.* Tree Planters' Notes, Vol. 18, No. 4, Novembre 1967.

Weetman, G.F., 1968. *The effects of thinning and urea treatments on the raw humus soils of Black Spruce forest in Northern Quebec.* Trend, No. 12, Spring 1968.

Weetman, G.F., 1968. *The nitrogen fertilization of three Black Spruce stands.* Pulp Paper Res. Inst. Can., Wood. Papers No. 6.

XII - 06

TITRE Eclaircie expérimentale d'un peuplement d'épinette noire et de sapin baumier à Baie-Comeau.

OBJECTIFS 1) Récupérer la mortalité;
2) concentrer la croissance sur les tiges résiduelles;
3) stimuler possiblement la croissance en accélérant la décomposition de l'humus.

ORGANISMES Institut de recherches sur les pâtes et papiers du Canada, en collaboration avec *Quebec North Shore Paper Company*.

RESPONSABLE DU PROJET Dr Gordon F. Weetman

DÉBUT DES TRAVAUX Eté 1962.

LOCALISATION Concessions forestières de *Q.N.S.P. Co.*, Ruisseau-Emond, Baie-Comeau.

SUPERFICIE 36 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Pessière mûre à épinette noire et sapin baumier sur station de qualité II (*Hylocomium-Cornus*).

MÉTHODES Des coupes d'éclaircie de diverses intensités ont été effectuées dans un peuplement d'épinette noire - sapin baumier:
1) on a enlevé 25 pour 100 du volume,
2) on a enlevé 40 pour 100 du volume,
3) on a enlevé 60 pour 100 du volume,
4) témoin non traité.

RÉSULTATS En 1967, 80 places d'étude ont été remesurées par *P.P.R.I.C.*

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

XII - 07

TITRE Techniques et rentabilité des éclaircies précommerciales dans les jeunes sapinières par les méthodes conventionnelles et chimiques.

OBJECTIF Déterminer des méthodes rentables de traitement des sapinières âgées d'une vingtaine d'années en vue d'augmenter leur production.

ORGANISME Université Laval, Faculté de foresterie et de géodésie.

RESPONSABLES DU PROJET Dr Paul-E. Vézina, en collaboration avec René-A. Doucet et A. Lemelin.

DÉBUT DES TRAVAUX 1961.

LOCALISATION Forêt Montmorency, et Gaspé-Nord.

SUPERFICIE 10 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Jeunes sapinières à *Dryopteris-Oxalis* et *Hylocomium-Oxalis* dont le nombre de tiges à l'acre varie entre 4 000 et 11 000. Forêt boréale.

MÉTHODE Emploi de sylvicides *(Dybar, Silvisar, 2,4-D, 2,4,5-T)* appliqués au moyen d'injecteurs et de la *Hypo-Hatchet*.

RÉSULTATS Le coût du traitement, incluant la main-d'oeuvre, la dépréciation des instruments et les produits chimiques, a été abaissé jusqu'à 5 à 6 dollars par 1 000 arbres traités ou empoisonnés d'un diamètre moyen d'un pouce.

On peut traiter, de façon économique, jusqu'à 2 500 à 3 000 tiges à l'acre. Le coût d'un traitement efficace dans les peuplements de plus de 8 000 tiges à l'acre devient prohibitif.

Le Sylvisar s'est montré très effectif en faisant mourir, une dizaine de jours après l'application, plus de 98 pour 100 des arbres traités.

Le Dybar, sous forme de granules appliqués sur le sol, aux taux de concentration appliqués, ne s'est pas révélé efficace, même à forte dose, peut-être à cause de la présence d'une couche d'humus brut.

Le 2, 4-D n'agit pas aussi rapidement que le Sylvisar mais son efficacité est bonne et son coût d'application est quelque peu moindre.

FIN DES TRAVAUX 1972.

RAPPORTS ET PUBLICATIONS Lemelin, A., 1969. *L'éclaircie dans les jeunes sapinières à l'aide de produits chimiques.* Thèse M. Sc., Ecole des Gradués, université

Laval.

Vézina, P.-E. et R.-A. Doucet, 1969. *L'effet d'une éclaircie sur la croissance quinquennale d'un peuplement de sapin baumier âgé de 15 ans*. Naturaliste canadien, 96: 225-242.

Vézina, P.-E., 1969. *Rentabilité des coupes d'éclaircie en vue de l'aménagement intensif des sapinières au Québec*. Non publié. Min. des Terres et Forêts du Québec, Service de la restauration. 33pp.

XII - 08

TITRE Coupe de nettoiement ou d'éclaircie précommerciale.

OBJECTIF Objectif général d'une coupe de nettoiement; on libère les meilleures tiges de la concurrence des individus indésirables pour que le gain d'accroissement soit maximum.

ORGANISME Université Laval.

RESPONSABLE DU PROJET A. Demers.

DÉBUT DES TRAVAUX 1967.

LOCALISATION Forêt Montmorency dans le parc des Laurentides.

SUPERFICIE 32 acres en 1967 et 150 acres en 1969.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Forêt boréale. Sapinières à *Dryopteris-Oxalis* et à *Hylocomium-Oxalis* dont l'âge moyen varie de 15 à 40 ans. Le diamètre moyen est de 2 à 3 pouces, et le nombre de tiges à l'acre varie entre 3 000 et 9 000. Le terrain est accidenté, mais on choisit les meilleures stations situées en terrain accessible.

MÉTHODES Les arbres à couper ne sont pas marqués. On explique aux ouvriers forestiers les mesures à prendre et celles à éviter. On leur fait dégager les cimes de meilleure venue *i.e.* les tiges en bonne santé parmi les dominants et les co-dominants en se guidant sur un espacement de 3 pieds seulement entre les tiges résiduelles. On leur dit de ne pas couper le bouleau blanc, d'épargner les tiges de plus de 3.5 pouces au d.h.p., de ne pas ébrancher, de ne pas abattre les petites tiges d'un pouce qui sont déjà opprimées. Un technicien est chargé de diriger 10 ouvriers forestiers.

La coupe est effectuée sans sentiers de débardage; les tiges sont abattues et laissées sur place. En 1967, on a utilisé la scie mécanique et on a conclu que c'était trop coûteux. En 1969 on a fait des essais avec la scie mécanique et la hache.

Dix places d'étude de 0.1 acre ont été établies dans le but de mesurer la croissance du peuplement résiduel.

RÉSULTATS A ce jour: aucun revenu. Le coût ne devrait pas dépasser $30. l'acre; l'idéal serait $20. l'acre.

FIN DES TRAVAUX On prévoit effectuer au moins une coupe d'éclaircie commerciale avant la coupe finale. La longueur de la rotation en relation avec la qualité de la station, sera déterminée d'après les indications de Vézina et Paillé (dans Vézina P.-E. et G. Paillé, 1969. *Aménagement intensif des sapinières mûres et surannées à la Forêt Montmorency*. Fonds de recherches for. de l'université Laval, Contribution no 14).

PUBLICATION Aucune.

XII - 09

TITRE Coupe d'éclaircie précommerciale dans un peuplement très dense de sapin baumier âgé de 10 ans.

OBJECTIF Obtenir des informations sur l'effet d'un dégagement des meilleures tiges sur l'accroissement et le développement d'un jeune peuplement de sapin baumier, afin de trouver un moyen de résoudre le problème des jeunes peuplements extrêmement denses de sapin baumier.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET J.D. MacArthur.

DÉBUT DES TRAVAUX 1951.

LOCALISATION Rivière-Petit-Pabos, située sur les concessions de la *Gaspesia Pulp and Paper Company*, en Gaspésie.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Section forestière Boréale de Gaspé (B.2 de Rowe); c'est l'une des régions les plus productives pour le sapin baumier dans l'Est du Canada. Le climat est frais et humide avec en moyenne 80 à 120 jours sans gelée et une précipitation de 36 à 43 pouces (Villeneuve, 1946).

Le peuplement traité originait d'une coupe à blanc en 1941-42. Le terrain est horizontal, le sol a une texture uniforme, et leddrainage est bon. En 1951, il y avait environ 31 000 tiges à l'acre dont 28 500 sapins baumiers, 2 000 bouleaux blancs et 500 épinettes. Quoique le peuplement fusse considéré comme âgé de 10 ans, 60 à 70 pour 100 des arbres étaient plus âgés, car il s'étaient installés sous l'ancien peuplement, et le pattern d'établissement du peuplement était essentiellement le même que celui trouvé par Hatcher (1960) dans la section forestière B.1 près de la ville de Québec. En 1951, la hauteur moyenne des dominants était de 7.5 pieds.

MÉTHODES L'observation de peuplements similaires dans la région de Gaspé a montré que ces peuplements rendus à maturité possédaient de 500 à 1 000 tiges à l'acre; partant de cette donnée, deux traitements furent appliqués:
1) dégagement complet (*full release*): on choisit 2 200 arbres d'avenir en tenant compte de l'espacement, et tous les arbres pouvant nuire à leur développement durant les 10 années consécutives furent coupés au niveau du sol.

2) dégagement partiel (*partial release*); on choisit 2 300 arbres d'avenir sans tenir compte de l'espacement, et on les libéra des arbres qui leur offraient une compétition sérieuse. Cette méthode a pris deux fois moins de temps que la précédente.

Quatre places d'étude de 0.2 acre furent établies:
1 dégagement complet
2 dégagement partiel
1 témoin non traité.

En 1961, 10 ans après le traitement, les places d'étude furent remesurées.

RÉSULTATS "En 1961, on a trouvé que:
1) les réductions dans la densité provoquées par les traitements persistaient encore 10 ans après;
2) les pourcentages de cimes vivantes des sujets dominants avaient été modifiés;
3) la croissance tant en hauteur qu'en diamètre des sujets dominants était significativement plus grande dans les places traitées que chez les témoins;
4) les réactions des sujets libérés aux deux intensités de coupe, quant à la croissance en hauteur et en diamètre, n'ont pas été différentes;
5) l'allure de l'accroissement en hauteur et en diamètre montre que les effets des traitements continuent à se faire sentir et vont même en augmentant".

"Ces résultats montrent que les sapins dominants dans un tel peuplement peuvent être stimulés par une éclaircie précommerciale. Ils suggèrent en outre qu'une coupe partielle consistant à libérer 500 des meilleurs sujets dominants à l'acre pourrait constituer un moyen relativement bon marché et effectif pour promouvoir un développement plus rapide du peuplement".

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION MacArthur, J.D., 1965. *A release experiment in dense ten-year old Balsam Fir in Gaspé.* Pulp Paper Mag. Can. 66(9), W. R. 395 - W.R. 400. 13 refs.

XII - 10

TITRE Etude des modalités de l'application de l'éclaircie par des moyens mécanique et chimique dans un peuplement de sapin baumier âgé de 35 ans.

OBJECTIFS 1) "Analyser la réaction d'une jeune sapinière de la classe de fertilité II à la suite de deux méthodes d'éclaircie (mécanique et chimique) et comparer en même temps les coûts de ces deux méthodes".

2) "Obtenir des indications culturales et des données économiques qui permettront éventuellement d'aménager les forêts semblables du territoire-pilote avec plus de succès et d'une façon rationnelle".

ORGANISME Service de la recherche, ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLES DU PROJET Valère Bertrand et Hassanali Bolghari, en collaboration avec Yvon Richard.

DÉBUT DES TRAVAUX Printemps 1968.

LOCALISATION Comté de Matapédia, Seigneurie du lac Matapédia.

SUPERFICIE 32 places d'étude de 0.1 acre.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU "Section forestière Boréale (B.2 de Rowe), type *Hylocomium-Oxalis*, sapin baumier, équienne, 35 ans, fertilité II, densité "a". Le peuplement traité est caractérisé surtout par un nombre relativement élevé de tiges à l'acre (4 300 et 4 700). De ce nombre, un fort pourcentage est constitué des tiges de 1 à 3 pouces de diamètre. La surface terrière est également élevée (190 à 200 pi car. à l'acre".

MÉTHODES Les 32 places d'étude établies ont été regroupées sous forme de blocs. Chacun de ces blocs, sauf un, contient 3 places traitées de la façon suivante:
- 1 place modérément éclaircie, *i.e.* où on a enlevé 30 pour 100 de la surface terrière totale initiale.

- 1 place faiblement éclaircie, *i.e.* où on a enlevé 23 pour 100 de la surface terrière totale initiale.

- 1 place témoin.

"Ces traitements furent répartis de façon aléatoire entre les places d'un même bloc. Ce fut une éclaircie mixte. L'éclaircie mécanique a été effectuée à l'aide d'une scie mécanique, tandis que pour l'éclaircie chimique, on a utilisé l'*Hypo-Hatchet* avec Silvisar 510". Des études de temps ont été effectuées lors du marquage, de l'abattage et de l'injection des arbres.

Le premier remesurage des places d'étude aura lieu à l'automne

de 1973, et le deuxième à l'automne de 1978.

RÉSULTATS À venir, "Dans la région étudiée, l'éclaircie forte n'est pas recommandée à cause des dangers de chablis. L'intervention sylvicole a eu lieu surtout chez les arbres de petites dimensions qui, dans l'immédiat, n'ont aucune valeur commerciale", et ceci afin de stimuler "l'accroissement du peuplement résiduel et d'obtenir des tiges marchandes dans un délai plus court".

FIN DES TRAVAUX 1980.

PUBLICATION À venir.

XII - 11

TITRE Développement naturel d'un peuplement de sapin baumier à la suite d'une coupe à blanc, et coupe d'éclaircie précommerciale 12 ans plus tard.

OBJECTIFS 1) Connaître l'effet complet de la coupe à blanc pour la pâte dans des peuplements équiennes de sapin baumier.

2) La coupe d'éclaircie a pour but de réduire la révolution et de diminuer les risques de pertes par la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

ORGANISME *New-Brunswick International Paper*, division de Dalhousie.

DÉBUT DES TRAVAUX 1) Coupe à blanc en 1948.
2) Coupe d'éclaircie précommerciale en 1960.

LOCALISATION *Casault Forest Reserve* (Causapscal), en Gaspésie.

SUPERFICIE 46 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Sapinière à *Hylocomium-Oxalis*. Forêt boréale.

MÉTHODES ET RÉSULTATS 1) En 1948, on a coupé à blanc un peuplement de 42 cordes à l'acre. Avant la coupe, on avait mesuré tous les arbres et noté les conditions du milieu. Par la suite, on a mesuré le développement naturel du nouveau peuplement jusqu'en 1957:

Nombre à l'acre de	1948	1949	1952	1954	1957
Semis	32 620	12 540	5 800	2 320	2 450
gaulis	1 760	1 400	3 630	5 340	6 960
TOTAL	34 380	13 940	9 510	7 660	9 410

2) En 1960, ce peuplement a été éclairci de façon systématique, en fonction de l'espacement entre les tiges où on favorisait les arbres d'avenir à tous les 6 à 7 pieds. Des places traitées et témoins ont été établies, et en 1969, le remesurage de ces places donne les résultats suivants:

Éclaircie	places traitées	places témoins
Rendement	700 pi cu. à l'acre	380 pi cu. à l'acre

Tous les travaux de ce genre, effectués dans les jeunes sapinières à Causapscal, donnent des résultats identiques.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

XII - 12

TITRE "La réaction d'un peuplement dense de sapin baumier âgé de 40 ans à la suite d'une éclaircie au Québec".

OBJECTIF "Trouver des indications culturales sur la conduite des éclaircies dans les sapinières denses, plus particulièrement en ce qui concerne la périodicité et l'intensité optimum des éclaircies".

ORGANISME Université Laval.

RESPONSABLES DU PROJET Dr Paul-E. Vézina en collaboration avec Hassanali Bolghari.

DÉBUT DES TRAVAUX 1960.

LOCALISATION Propriété du Séminaire de Québec, dans la Seigneurie de Beaupré, à la limite sud du parc des Laurentides, à environ 40 milles au nord-est de la ville de Québec.

SUPERFICIE 60 chaînes X 12 chaînes.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU L'altitude est de 2 500 pieds et la pente est modérée (environ 35 pour 100) et orientée vers le sud-ouest; le sol est un podzol-humique-orthique.

Le climat humide et froid favorise le sapin. La station, à indice de fertilité de première classe, est qualifiée de sapinière à bouleau blanc et *Dryopteris*.

Le peuplement éclairci est formé d'une sapinière dense de 40 ans, équienne, et issue d'une vieille coupe à blanc ou à diamètre-limite; avant l'éclaircie le peuplement comprenait environ 1 400 tiges à l'acre dont la plupart possédaient des défauts extérieurs apparents.

MÉTHODES En 1960, on a établi, d'après un dispositif expérimental, des places de traitement de 0.6 acre dont chacune fut échantillonnée au moyen d'une place permanente de 0.2 acre entourée d'une bordure d'une demi-chaîne de largeur.

On compte au total 16 places d'étude réparties de la façon suivante:

	Traitement	Nombre de tiges enlevées	Volume enlevé
4	témoin		
4	éclaircie faible	22.0 p. 100	8 p. 100
4	éclaircie modérée	29.4 p. 100	18 p. 100
4	éclaircie forte	40.6 p. 100	28 p. 100

Lors de l'éclaircie, on a favorisé les arbres d'avenir en tenant compte de l'espacement entre les tiges et en éliminant les concurrents les plus nuisibles. Tous les arbres coupés ont été laissés sur place afin d'éviter les dommages aux arbres résiduels.

De plus, tous les arbres résiduels ont été classifiés en classes d'étage, de fût et de cîme. Le premier remesurage a été effectué en 1965.

RÉSULTATS Les résultats des 5 premières années permettent déjà de tirer certaines conclusions:

1) La croissance en diamètre a augmenté proportionnellement à l'intensité de l'éclaircie. Toutes les classes de diamètre ont réagi, et à la suite de l'éclaircie, il y a plus d'arbres de gros diamètre par suite de la mortalité chez les arbres opprimés.

2) Cinq ans après la coupe, l'accroissement net périodique en surface terrière des places éclaircies est 2 fois plus élevé que dans le cas des places témoins quelle que soit l'intensité de l'éclaircie pratiquée.

3) La surface terrière optimum à laisser pour obtenir un accroissement quinquennal maximum dans ce type de peuplement semble être de l'ordre de 160 pieds carrés à l'acre.

4) Dans le cas de l'éclaircie modérée où on enlève environ le tiers de la surface terrière initiale, le taux de mortalité a diminué à son plus bas niveau.

5) "L'éclaircie dans les sapinières permet une redistribution de l'accroissement parmi les tiges résiduelles et une utilisation maximum du potentiel de la station."

	D.h.p. moyen (po)			Surface terrière (pi car)		
	1960 Avant l'éclaircie	1960 Après l'éclaircie	1965	1960 Avant l'éclaircie	1960 Après l'éclaircie	1965
Témoin	5.3	5.3	5.8	211	211	218
Eclaircie faible	5.1	5.4	5.9	217	190	204
Eclaircie modérée	5.6	6.0	6.4	198	159	176
Eclaircie forte	4.6	5.0	5.7	186	132	146

FIN DES TRAVAUX 1975

RAPPORTS ET PUBLICATIONS Bolghari, H., 1966. Thèse de maîtrise en science no 888, 52 pages. Faculté de foresterie et de géodésie, université Laval.

PROJETS FUTURS Second remesurage des places d'études en 1970.

TITRE Coupe d'éclaircie commerciale.

OBJECTIF Redistribuer le potentiel sur les tiges de meilleure valeur. On a enlevé les mauvais sujets et aussi des sujets de valeur marchande. Le travail est basé sur les prescriptions du Dr Paul-E. Vézina.

ORGANISME Université Laval.

RESPONSABLE DU PROJET A. Demers.

DÉBUT DES TRAVAUX 1966.

LOCALISATION Forêt Montmorency dans le parc des Laurentides.

SUPERFICIE 75 acres en 1966 et 100 acres en 1969.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Sapinière à *Dryopteris-Oxalis* et à *Hylocomium-Oxalis* de 40 à 60 ans. Terrain accidenté. Forêt boréale. Volume marchand: 25 cordes à l'acre.

MÉTHODE L'intensité de la coupe est basée sur le plan d'aménagement de la Forêt Montmorency. Il est rentable de faire de la coupe d'éclaircie dans des sapinières âgées de 40 à 60 ans. Un inventaire plus intensif a été fait avant la coupe d'éclaircie commerciale.

Le martelage a été effectué par un garde-forestier. On a tracé des sentiers de débardage à tous les 66 pieds, et les arbres ont été coupés, sectionnés sur place en 4 pieds et débardés ensuite avec des J-5 et/ou des F-4 Dion. Les ouvriers étaient bûcherons de métier. On a enlevé environ 8 à 9 cordes à l'acre.

Huit places d'étude ont été établies.

RÉSULTATS 1) Coûts pour sortir le bois jusqu'au chemin de camion (1969):

Marquage et inventaire	$1.00 la corde
droit de coupe	$2.50 la corde
salaire des ouvriers	$9.75 la corde
débardage	$5.50 la corde
Coûts directs	$18.75 la corde

Il est possible, à la Forêt Montmorency, de comparer les coûts de la coupe à blanc avec ceux de l'éclaircie commerciale parce que les deux sont faits à petite échelle:
- marquage et inventaire: coûte $1.00 de plus la corde dans le cas de la coupe d'éclaircie.
- droit de coupe et débardage: coûts identiques.
- salaire des ouvriers: coûte $2.00 de plus la corde dans le cas de la coupe d'éclaircie.

2) Bris causés aux arbres: on assume que le gain d'augmentation de croissance va compenser pour les blessures aux arbres.

3) Accroissement des peuplements résiduels: voir études du Dr Paul-E. Vézina dans les mêmes peuplements.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie. On projette de couper à blanc lorsque ces peuplements seront parvenus à maturité.

PUBLICATION Aucune.

XII - 14

TITRE Coupes partielles dans des peuplements de sapin baumier, parc des Laurentides.

OBJECTIFS 1) Récolter les peuplements mûrs dispersés à travers la forêt de seconde venue.

2) Dans les jeunes peuplements, récupérer la mortalité naturelle avant que celle-ci ne se produise.

3) Activer la croissance du peuplement résiduel en améliorant l'espacement des tiges.

4) Développer des peuplements plus résistants au vent et aux maladies.

5) Obtenir une reproduction adéquate en résineux.

ORGANISME Société forestière *Domtar* Ltée.

RESPONSABLE DU PROJET Service forestier, Québec.

DÉBUT DES TRAVAUX 1952-53.

LOCALISATION Bloc E et partie du bloc S, bassins des rivières à l'Epaule, Caché, et partie du bassin de la rivière Sautauriski, tous situés dans l'unité d'aménagement Rivière-Jacques-Cartier, parc des Laurentides.

SUPERFICIE 50 000 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Sapinières provenant des coupes effectuées entre 1914 et 1930, ainsi que celles du début de la décade 1930-1940. On observe la présence de deux types de stations:

1) Site I : *Dryopteris-Oxalis*.

2) Site II: *Hylocomium-Oxalis*; cette station occupe environ 80 pour 100 de la superficie.

Parmi les principales essences, le sapin baumier constitue 75 pour 100 du volume de matière ligneuse; l'épinette blanche, l'épinette noire, le bouleau blanc et le bouleau jaune constituent 25 pour 100 du volume. Le taux d'accroissement annuel moyen est de 40 pieds cubes à l'acre, le sol est un podzol, la topographie est ondulante et l'altitude varie de 1 000 à 3 000 pieds.

MÉTHODES Dans le district de l'Epaule, on coupe 20 000 cordes de bois par année:
- 60 pour 100 des peuplements sont coupés à blanc car les arbres ont atteint ou dépassé l'âge de maturité.
- 40 pour 100 des peuplements sont marqués en vue de la coupe sélective.

Les arbres sont marqués par des garde-forestiers sous la surveil-

lance d'un ingénieur forestier. Pour le marquage, on se base sur le *Hummel's Stand Density Index* en essayant de laisser les meilleurs arbres et d'espacer le plus également possible les tiges résiduelles.

La production des marqueurs est de 40 cordes par jour-homme. Durant les premières années de l'expérience, on a tenté d'éclaircir tous les peuplements, jeunes ou mûrs. L'objectif était d'enlever presque 35 pour 100 du volume des résineux dans les peuplements mûrs, et 40 pour 100 dans les jeunes peuplements. En réalité, dû à la difficulté de contrôler parfaitement les coupes, environ 50 pour 100 du volume a été enlevé dans ces deux types de peuplement.

Les résultats initiaux furent satisfaisants dans le cas des peuplements de seconde venue, mais les peuplements mûrs furent gravement affectés par les chablis ainsi que par le dessèchement sur pied. L'année suivant la coupe, on pouvait voir ici et là des superficies de deux ou trois acres où tous les arbres étaient morts suite à l'éclaircie. Comme conséquence, la coupe partielle dans les peuplements mûrs a été abandonnée en 1957 et depuis lors s'est poursuivie exclusivement dans les jeunes peuplements où l'on enlève environ 45 pour 100 du volume initial.

A l'origine les coupes furent exécutées entièrement par des contracteurs sous la surveillance d'inspecteurs de la Compagnie et de l'ingénieur forestier en charge. Des chemins de débusquage étaient tracés et coupés à tous les 60 pieds environ, et les arbres abattus et tronçonnés en billes de 4 pieds étaient cordés le long de ces chemins pour être charroyés avec des chevaux durant l'hiver.

Graduellement les petits tracteurs du type J-5 ont remplacé les chevaux sans que le système de base en soit considérablement modifié. Aujourd'hui les arbres marqués pour l'abattage sont coupés, tronçonnés en bûches de 4 pieds et empilés sans beaucoup de précaution le long des chemins. Le débusquage se fait au fur et à mesure par des chenillettes et les bois sont cordés sur des plates-formes de camion amovibles où ils sont mesurés avant d'être transportés à la rivière. La coupe des peuplements mûrs peut se faire à l'aide de débusqueurs si le terrain s'y prête, ou encore de la façon décrite ci-haut.

RÉSULTATS Grâce à des facteurs particulièrement favorables d'accessibilité et de disponibilité de main-d'oeuvre locale, l'opération s'est avérée rentable jusqu'à maintenant. Plus de 350 000 cordes ont été ainsi coupées depuis la mise en force de ce système. Les frais d'exploitation sont évidemment plus élevés que s'il était possible d'opérer par la méthode de la coupe à blanc dans le même secteur. Cependant cette coupe devrait se limiter aux peuplements mûrs et nécessiterait des améliorations assez importantes pour des quantités de bois inférieures. En somme, il est extrêmement difficile d'établir la différence entre le coût ac-

tuel de ces opérations et le coût théorique d'une coupe rase se limitant aux peuplements qui s'y prêtent dans cette région. Il est plus que probable que sans la coupe d'éclaircie, ces superficies mûres n'auraient pas été exploitées en temps et seraient disparues avant le retour normal des opérations dans ce secteur. Il est surtout important de retenir que le coût des bois produits dans ce district, incluant tous les surplus dus aux traitements sylvicoles appliqués, ne dépasse pas celui des autres bois provenant de cette unité.

Les peuplements résiduels ont montré une réaction positive très forte, de l'ordre de 100 à 150 pour 100, suite à l'éclaircie. D'une façon générale, l'accroissement en pieds cubes à l'acre est demeuré sensiblement le même, alors que plus de la moitié des tiges avait été enlevée. Les places d'étude établies montrent que le peuplement a repris son volume initial après huit à dix ans de croissance, ce volume étant concentré sur des tiges de fort diamètre et beaucoup mieux espacées. L'accroissement après coupe atteint jusqu'à 96 pieds cubes à l'acre dans les peuplements de 50 ans croissant sur les meilleurs sites.

La régénération naturelle s'est installée rapidement, au point même de constituer un obstacle majeur lors de la seconde éclaircie. Il ne semble pas que le pourcentage d'épinette soit plus fort qu'après une coupe à blanc.

Lors d'une seconde éclaircie, il a été constaté que les caries s'étaient introduites par les blessures mécaniques causées aux arbres résiduels au cours de la première exploitation. Cependant la perte en volume due à ces caries était encore très faible quatorze ans après la première coupe et est considérée comme négligeable. En fait le mesurage des bois récoltés lors de la deuxième éclaircie a montré un pourcentage de réduction pour défauts nettement inférieur à la moyenne.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATIONS Hatcher, R.J., 1961. *Partial cutting of Balsam Fir stands on the Epaule River Watershed, Québec.* Tech. Note Dep. For. Can. No 105, pp. 29.

Matte, F., 1962. *The first ten years of the Epaule project.* Woodl. Sect. Index Canada Pulp Pap. Ass. No 2128 (F-2), 1962 p 6 + 1 2 refs.

PROJETS FUTURS Dépendant de l'économie, face aux exigences de plus en plus considérables de la main-d'oeuvre et du désir légitime des opérateurs de mécaniser leur exploitation au maximum, l'avenir des coupes d'éclaircie est assez incertain. Nos projets immédiats prévoient la continuation de ces opérations sur une base d'environ 30 000 cordes par année. La rentabilité de ces coupes étant réexaminée chaque année, l'on peut dans l'avenir assister à une

augmentation considérable des volumes récoltés de cette façon à mesure que la superficie des peuplements de seconde venue augmente, ou à leur fin subite.

TITRE Coupes partielles dans une sapinière dans le bassin de la rivière Franquelin.

OBJECTIF Accroitre la production et connaître le potentiel de cette forêt.

ORGANISME *Québec North Shore Paper Company.*

RESPONSABLES DU PROJET Dr André Lafond, université Laval et C.E. Lafond, *Q.N.S.P. Co.*

DÉBUT DES TRAVAUX Juin 1954.

LOCALISATION Bassin de la rivière Franquelin, à environ 20 milles à l'est de Baie-Comeau.

SUPERFICIE 1 010 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Sapinière à *Hylocomium-Oxalis*. Peuplement inéquienne provenant d'une coupe de 1925 et formé de 93 pour 100 de sapin baumier, 2 pour 100 d'épinette noire et de 5 pour 100 de bouleau blanc.

MÉTHODES On a coupé environ 1 000 cordes par année depuis 1954. Le volume de bois enlevé varie entre 40 et 70 pour 100. Le marquage a été fait par des inspecteurs de coupe très expérimentés. On tend à suivre la courbe de distribution des tiges de façon à avoir des tiges dans toutes les classes de d.h.p.

Pour le halage, on a d'abord utilisé des chevaux, puis des J-5.

Des places d'étude ont été établies et remesurées 3 fois.

Les peuplements traités en 1954 ont été éclaircis à nouveau en 1965.

RÉSULTATS On a mesuré les places d'étude à tous les 5 ans. Le tableau suivant tiré du rapport du Dr A. Lafond intitulé *"Permanent Sample Plots. Franquelin 1954-1964. 2nd Remeasurement: 1964"* nous montre la réaction du peuplement 10 ans après la coupe:

Q.N.S.P. Co., Franquelin

Association Abietum

P.E.P. No	Type	Essences	
1	*Hy - Ox*	Sapin baumier, Ep. b. = 8	60 ans
2	*Hy - Ox*	Sab., Ep. b = 6	60 ans
3	*Hy - Ox*	Sab., Ep. b = 3	60 ans
4	*Hy - Ox*	Sab., Ep. b = 16	60 ans
5	*Hy - Ox*	Ep. b = 13, Sab.,	60 ans
6	*Hy - Ox*	Sab., -	60 ans
Témoin No 1	*Hy - Ox*	Sab., Ep. b = 88	60 ans
Témoin No 2	*Hy - Ox*	Sab., Ep. b = 30	60 ans

PLACES ECHANTILLONS PERMANENTES - FRANQUELIN

VOLUME PREVU POUR 1969

P.E.P. No	Volume en 1954	Volume en 1964	Accroissement courant net annuel	Taux d'accroissement	Volume en 1969	
	c/a	c/a	c/a	(p. 100)	1*	2**
1	7.8	17.7	0.99	8.5	22.6	26.6
2	11.4	18.8	0.64	4.6	21.0	22.3
3	12.0	7.9	-0.41	-	Chablis	Chablis
4	12.4	21.8	0.94	5.8	26.5	28.9
5	8.9	14.8	0.49	5.2	17.2	19.1
6	9.3	17.8	0.85	6.7	22.0	24.6
Témoin No 1	12.6	22.1	0.95	5.8	26.8	29.3
Témoin No 2	7.8	13.5	0.57	5.6	16.3	17.7

* Volume calculé en additionnant l'accroissement annuel.
**Volume calculé au taux actuel d'intérêt composé.

Ces résultats, quoique préliminaires, ont permis au Dr Lafond de tirer les conclusions suivantes:

1) Le taux d'accroissement dans des places d'étude éclaircies a été non seulement maintenu au niveau de l'accroissement annuel brut, mais il a eu une stimulation marquée qui fut maintenue durant les 10 ans de la rotation.

2) Le peuplement éclairci a produit, jusqu'à présent, une quantité de bois presque double du bois produit à la suite d'une coupe à blanc dans un peuplement équivalent à la fin d'une révolution de 70 ans.

3) Un espacement adéquat entre les tiges, même lors d'une forte éclaircie évite de causer du chablis.

4) Lors de la prochaine coupe, on pourrait développer une méthode qui tiendrait compte du nombre de tiges et de la distribution des diamètres pour calculer l'espacement adéquat à laisser entre les tiges afin de ne pas déranger la courbe caractéristique de distribution de diamètres et d'assurer un bon accroissement.

On observe l'apparition de quelques semis de bouleau blanc. Ceux-ci peuvent contribuer à l'augmentation de la fertilité du sol comme un autre bénéfice de cette méthode de coupe.

On s'attend à avoir un accroissement annuel de 90 pieds cubes à l'acre. Le dégagement se fait sentir 2 ou 3 ans après la coupe; après la 2e coupe l'accroissement devrait être plus rapide.

En continuant les travaux, on pourra savoir si c'est rentable et quelle doit être l'intensité de coupe optimum dans ce genre de peuplement. Les résultats du remesurage de 1969 seront obtenus au printemps de 1970.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Lafond, A., 1964. *Partial cutting in Balsam Fir stands*. Pulp Paper Mag. Can., 65 (11) 1964 WR 444, WR 446, WR 449.

XII - 16

TITRE Coupes d'éclaircie dans des peuplements de sapin baumier âgés de 40 ans, en Gaspésie.

OBJECTIFS Réduire la révolution et diminuer les risques de pertes par la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

ORGANISME *New Brunswick International Paper*, division de Dalhousie.

DÉBUT DES TRAVAUX 1952.

LOCALISATION *Casault Forest Reserve* (Causapscal); cette forêt fut établie en 1948.

SUPERFICIE Environ 8 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Forêt boréale. Sapinières à *Hylocomium-Oxalis* âgées de 40 ans et originant de coupe à blanc. En 1952, ces peuplements étaient dans un état de stagnation à cause de leur trop forte densité.

MÉTHODES Trois méthodes d'éclaircie furent utilisées:
1) éclaircir en favorisant pour la récolte future, les arbres les meilleurs, les plus gros et les plus vigoureux;
2) éclaircir dans le but d'obtenir un profit immédiat, tout en laissant un peuplement sain, mais en récoltant les plus gros arbres commercialement utilisables;
3) méthode intermédiaire entre les deux méthodes précédentes.

Seize superficies de 0.5 acre représentant 4 répliques de chacune de ces 3 méthodes furent traitées; 4 places témoins furent également établies. Le premier remesurage fut effectué en 1957.

RÉSULTATS Dix ans après la coupe les résultats étaient les suivants: on a observé des accroissements respectifs de 77, 74 et 72 pi cu. à l'acre par année pour chacune des 3 méthodes d'éclaircie, alors que dans les places témoins l'accroissement moyen était de 24 pi cu. à l'acre par année. Pour ce qui est de la coupe d'éclaircie elle-même, la Compagnie estime que les coûts d'exploitation étaient trop élevés.

On doit noter ici, que les principales conclusions des recherches effectuées sur les coupes d'éclaircie dans les sapinières de la forêt de Casault sont les suivantes:
1) les interventions dans la forêt de sapin doivent être réalisées très tôt dans la vie du peuplement installé;
2) les travaux manuels d'éclaircie sont impensables ou injustifiables économiquement parlant; il nécessitent des investissements allant de $160. à $200. l'acre;
3) à cause du facteur économique, la mécanisation des éclaircies est la seule voie possible;
4) il faut en général 5 ans pour observer la réaction à l'éclaircie d'un peuplement de sapin baumier.

FIN DES TRAVAUX ----

PUBLICATION Aucune.

TITRE Coupe à diamètre-limite dans la Seigneurie des Mitis.

OBJECTIFS Acquérir une certaine expérience dans la coupe partielle, obtenir des informations sur le coût du marquage, de la coupe et du débusquage, et connaître les effets de la coupe partielle sur le peuplement résiduel.

ORGANISME La Compagnie *Price* Limitée.

RESPONSABLE DU PROJET Département forestier.

DÉBUT DES TRAVAUX 1939.

LOCALISATION Environ 2 milles au nord-est du lac Mitis dans le bassin de la rivière Saint-Pierre, un affluent de la rivière Mitis.

SUPERFICIE 1 444 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU L'expérience eut lieu dans des peuplements résineux de classes d'âge 50 et 90 ans et dans des peuplements mélangés de la classe d'âge 90 ans.

MÉTHODES Pendant les saisons de coupe de 1939-40 à 1942-43, on a effectué sur ce territoire une coupe par diamètre-limite (d.h.p. 13 po et plus pour l'épinette, 12 po et plus pour le sapin) et une coupe des arbres de tous diamètres apparemment en mauvaise condition.

En 1948 et 1950, on a établi un total de 89 places d'étude de 0.1 acre dont 66 dans la coupe partielle et 23 dans un territoire non coupé situé à proximité de la coupe partielle. Lors de l'établissement des places d'étude on a fait le relevé des arbres vivants à l'aide duquel on a construit des tables de peuplement en date de l'établissement des places d'étude et on a reconstitué la table de peuplement d'avant coupe en appliquant un taux moyen d'accroissement en diamètre pour la période à partir de la coupe. Pour compléter la table de peuplement d'avant coupe on a fait le relevé de toutes les souches et des arbres morts depuis la coupe. Les places d'étude ont été examinées en 1953, 1957 et 1960. Les arbres morts ont été relevés à tous les mesurages et on a essayé de préciser la cause de leur mort.

RÉSULTATS Plusieurs rapports ont été écrits sur cette expérience et le dernier date de 1960 et est basé sur le mesurage initial et sur les remesurages de 1953 et 1957.

Ce rapport précise que 25 pour 100 des arbres ont été enlevés lors de la coupe partielle, ce qui équivaut à 53 pour 100 du volume d'avant coupe.

L'un des effets notés de la coupe partielle est le suivant: le nombre d'épinette à l'acre exprimé en pourcentage par rapport

au total de sapin et épinette diminue après la coupe partielle tandis qu'il demeure stable sur les territoires non coupés. De même le pourcentage des gaulis d'épinette diminue après la coupe partielle alors que celui des gaulis de sapin augmente, tandis que le pourcentage des gaulis d'épinette augmente dans les peuplements non coupés.

Sommaire pour la période de 1941 à 1957; dans les peuplements traités, le volume net à l'acre passa de 920 pi cu. en 1941, à 1 173 pi cu. en 1957, avec une perte de 683 pi cu. causée par la mortalité. Dans les peuplements témoins, le volume net à l'acre passa de 1 923 pi cu. en 1941 à 2 032 pi cu. en 1957, avec une perte de 886 pi cu. causée par la mortalité. On attribue une bonne partie de la mortalité à une épidémie de la tordeuse des bourgeons de sapin et d'épinette qui a fait des ravages dans cette région de 1950 à 1956. Bien que le nombre d'arbres tombés par le vent soit relativement petit, il totalise 70 pour 100 du volume des pertes parce que les arbres de gros diamètres, surtout les sapins, sont tombés. On a donc conclu qu'il aurait fallu couper les sapins de 9 pouces et plus. Une autre cause des pertes semble avoir été l'âge avancé des peuplements lors de la coupe partielle. Il n'en demeure pas moins que l'accroissement net des peuplements traités a plus que doublé celui des peuplements témoins après 16 ans.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

TITRE Coupe d'éclaircie dans des sapinières à épinette rouge dans le sud du comté de Montmagny.

OBJECTIFS Objectifs de la coupe d'éclaircie. Libérer les meilleures tiges car ce peuplement est très dense. Cette étude servira de base à l'aménagement des petites forêts privées de la région.

ORGANISME Fonds de recherches forestières de l'université Laval. Ce projet est subventionné par le ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLES DU PROJET Dr A. Lafond, en collaboration avec M. Côté, Dr L.-J. Lussier et Dr B. Bernier.

DÉBUT DES TRAVAUX Eté 1967.

LOCALISATION Réserve forestière cantonale de Talon, paroisse de Sainte-Lucie-de-Beauregard, comté de Montmagny. Cette réserve couvre une superficie d'environ 15 000 acres dont 875 acres sont présentement à l'étude.

SUPERFICIE Superficie traitée dans les peuplements résineux: 276 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU On retrouve surtout des sapinières à épinette rouge de 50 ans, avec quelques sapinières à *Oxalis* de 50 ans.

Caractéristiques des peuplements traités

	Sapinières à *Oxalis*, 50 ans, densité (a).	Sapinières à épinette rouge, 50 ans, densité (a).
Nombre de tiges à l'acre	1 370	1 895
1 à 3 pouces	657	1 083
4 pouces et plus	713	812
Diamètre moyen (pouces)	6.3	6.4
Volume marchand	30 cordes à l'acre	29 cordes à l'acre
Accroissement annuel courant brut	105 pi cu. à l'acre	100 pi cu. à l'acre
Superficie totale	139 acres	168 acres

MÉTHODES 1) Marquage: avant de couper, on procède au marquage. Pour cela on détermine à l'avance le nombre d'arbres à récolter à l'acre par classe de d.h.p. et par essence; lors du marquage, on avantage les arbres d'avenir au détriment des arbres malades et défectueux. On avait, à cette fin, divisé le peuplement en fractions d'acre.

De plus, on a marqué les tiges ayant 1, 2 et 3 pouces de d.h.p. avec une *Hypo-Hatchet* injectant du Silvisar-510; au bout de quelques jours, une partie de la cîme des arbres injectés présentait des signes de mortalité.

2) Méthodes d'opération: le bois est coupé en 4 et 12 pieds et

empilé le long des chemins de halage distancés les uns des autres de 60 pieds.

1967	débardage en 4 pi	tracteur de ferme et Bombardier J-5
1968	débardage en 4 pi débusquage en 12 pi	tracteur de ferme et Bombardier J-5
1969	débardage en 4 pi débusquage en 12 pi	Bombardier *Red-Ram*

Le volume récolté au cours des 3 années est de 2 587 cordes. Ce travail fut effectué surtout par des cultivateurs de la région.

3) Des <u>études de temps</u> ont été effectuées en 1967 dans le but de connaître la productivité de la main-d'oeuvre et des machines lors de la durée complète des opérations depuis la souche jusqu'au chemin de camion.

4) <u>Places d'étude et fertilisation</u>: on a établi 15 places de 0.1 acre, dont 9 dans les peuplements traités et 6 dans les peuplements non traités. De plus, 10 de ces places ont été fertilisées avec de l'urée, du triple super phosphate et du sul-po-mag.

Fertilisation	Nombre de places d'étude	
	Traitées	Non traitées
200 lbs à l'acre de N	3	2
200 lbs à l'acre de N, avec 150 lbs à l'acre de P_2O_5 et 100 lbs à l'acre de K_2O	3	2
Témoin	3	2

RÉSULTATS Il est encore trop tôt pour connaître la réaction des peuplements; on a observé toutefois que les bris causés aux arbres lors des opérations étaient négligeables. Le coût du marquage en 1969 varie de $0.50 à $0.60 la corde.

	1967	1968	1969
Volume moyen récolté à l'acre (cordes)	10.8	6.6	12.0
Pourcentage de la récolte par rapport au volume avant coupe (p. 100)	36.6	22.4	41.0
Coût par corde, tous frais inclus	$18.16	$19.95	$15.75
Gain journalier moyen des bûcherons	$21.50	$15.17	$21.65

Il est à noter que les valeurs de 1969 sont des estimés découlant de compilations préliminaires et incomplètes.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

PROJETS FUTURS On projette de faire une autre coupe partielle dans ces peuplements 10 ans après celle-ci, et de continuer les coupes actuelles sur une plus grande échelle.

XII - 19

TITRE Etude des effets des coupes d'éclaircie dans un peuplement d'épinette et de sapin baumier âgé de 45 ans.

OBJECTIF Obtenir des indications culturales sur la conduite des coupes d'éclaircie dans les peuplements de la région du Bas-Saint-Laurent.

ORGANISME Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Valère Bertrand et Hassanali Bolghari.

DÉBUT DES TRAVAUX Eté 1959.

LOCALISATION Réserve forestière du canton Daaquam, comté de Bellechasse, située à environ 90 milles au sud-est de la ville de Québec.

SUPERFICIE 49 places d'étude de 0.2 acre.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU "Section des Cantons de l'Est (L. 5 de Rowe) de la région forestière des Grands-Lacs et du Saint-Laurent; peuplement appartenant à l'association d'épinettes rouge et noire à sapin baumier, équienne, âgé de 45 ans, densité "a"; fertilité I; drainage moyen." La proportion d'épinette et de sapin en volume total est de 60 et 40 pour 100 respectivement. Le volume marchand résineux est d'environ 25 cordes à l'acre, et l'accroissement annuel moyen (en volume total) d'environ 71 pieds cubes à l'acre à 45 ans.

MÉTHODES De 1959 à 1966, 49 places traitées et témoins de 0.2 acre furent établies. "Les places traitées de 1959 à 1963 furent éclaircies faiblement par le bas en enlevant environ 15 pour 100 de la surface terrière totale initiale. Les places établies de 1964 à 1966 furent éclaircies de façon mixte et modérée en enlevant de 20 à 30 pour 100 de la surface terrière totale initiale."

Des remesurages périodiques sont effectués à tous les 5 et 10 ans afin de déterminer "l'accroissement quinquennal et décennal en diamètre, en surface terrière et en volume total et marchand brut et net de ces places d'étude."

RÉSULTATS Le premier remesurage des places établies en 1959 et en 1964 montre:
1) que l'éclaircie a stimulé l'accroissement quinquennal en diamètre surtout chez les arbres de 4 à 8 pouces.
2) une augmentation de l'accroissement quinquennal en surface terrière à la suite de l'éclaircie.
3) que la surface terrière optimum semble être de 150 pieds carrés à l'acre.
4) une diminution appréciable de la mortalité naturelle; notons que "la mortalité naturelle quinquennale a été plus forte dans les places ayant une surface terrière élevée, et l'accroissement quinquennal brut en surface terrière diminue peu avec l'augmen-

tation de la surface terrière résiduelle."

5) En ce qui concerne l'accroissement en volume, on a observé dans les 10 places établies en 1959, une production de 2.8 cordes supplémentaires à l'acre durant une période de 5 ans."

FIN DES TRAVAUX Hiver 1972.

PUBLICATION Bertrand, V. et H. Bolghari, 1967. *Etude des coupes d'éclaircie dans un peuplement d'épinettes et de sapins baumiers âgé de 50 ans*. Communiqué présenté lors de la 47ième Assemblée générale annuelle de la Corporation des ingénieurs forestiers du Québec.

TITRE Etude de l'intensité et de la périodicité des coupes d'éclaircie commerciale dans un peuplement d'épinettes et de sapins âgé de 50 ans.

OBJECTIF Obtenir des données précises concernant l'intensité et la périodicité optimums (biologiquement et économiquement) des coupes d'éclaircie.

ORGANISME Service de la recherche, ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLES DU PROJET Valère Bertrand et Hassanali Bolghari, en collaboration avec Yvon Richard.

DÉBUT DES TRAVAUX Eté 1967.

LOCALISATION Réserve forestière de Daaquam, comté de Bellechasse, à environ 90 milles au sud-est de la ville de Québec.

SUPERFICIE 24 places d'étude de 0.2 acre.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU "Section des Cantons de l'Est (L. 5 de Rowe) de la région forestière des Grands-Lacs et du Saint-Laurent; peuplement appartenant à l'association d'épinettes rouge et noire à sapin baumier, équienne, 50 ans, fertilité I, densité a: drainage moyen." Ce peuplement n'avait jamais été traité antérieurement.

MÉTHODES Les 24 places d'études établies ont été regroupées sous forme de blocs. Chacun de ces blocs contient 3 places traitées de la façon suivante:
- 1 place modérément éclaircie où on a enlevé 30 pour 100 de la surface terrière totale initiale.
- 1 place fortement éclaircie où on a enlevé 40 pour 100 de la surface terrière totale initiale.
- 1 place témoin.

"Ces traitements furent répartis de façon aléatoire entre les places d'un même bloc. La coupe pratiquée était une éclaircie mixte; elle a été exécutée par la méthode conventionnelle."

Quatre remesurages, dont le dernier en 1987, seront effectués à tous les 5 ans. On prévoit également en 1972 l'exécution d'une deuxième coupe dans un certain nombre de places prévues pour cette fin, suivie 5 ans plus tard d'une troisième coupe dans les mêmes places.

RÉSULTATS A venir. Les résultats obtenus jusqu'à maintenant indiquent que "la distribution du nombre de tiges par classes de diamètre dans toutes les places d'étude est presque normale. On constate également que pour n'importe quel traitement la proportion en nombre de tiges de sapin n'est pas tellement différente de celle de l'épinette aussi bien avant qu'après traitements; par contre,

une plus grande proportion en surface terrière, en volume total et marchand est fournie par l'épinette. Dans l'ensemble des places avant traitements, les arbres de 3 et 4 pouces de diamètre au d.h.p. forment un peu moins que 50 pour 100 du nombre total de tiges à l'acré. L'intervention sylvicole a eu lieu dans toutes les classes de diamètre de façon à pouvoir conserver la normalité de la distribution des tiges. En même temps, il a été possible de régulariser l'espacement entre les arbres ayant une plus grande capacité d'utilisation du potentiel productif de la station."

FIN DES TRAVAUX 1989.

PUBLICATION A venir.

TITRE Coupes d'éclaircie dans des peuplements résineux de la Beauce.

OBJECTIF Pouvoir exploiter la forêt à un rythme régulier tout en soutirant la maximum de volume.

ORGANISME Société forestière *Domtar* Limitée.

RESPONSABLE DU PROJET Service forestier.

DÉBUT DES TRAVAUX 1960 à titre d'essai et 1963 à grande échelle.

LOCALISATION Unité Chaudière dans la Beauce.

SUPERFICIE (éclaircie ou à éclaircir)

- terrains privés	68 127 acres
- scrip (concession spéciale 30 ans)	703 acres
- concessions forestières	28 100 acres
TOTAL	96 930 acres

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Sapinière à bouleau jaune. La majorité des peuplements résineux sont classés Site I. L'âge réel des peuplements varie de 30 à 60 ans. Les sols sont fertiles et bien à moyennement bien drainés sauf à Dorset où le drainage est pauvre. La régénération naturelle est excellente; plus de 95 pour 100 des semis sont du sapin.

Aux endroits coupés à blanc, le framboisier recouvre temporairement le jeune sapin.

MÉTHODES 1) Inventaire pré-martelage fait par des gardes-forestiers.

2) La marquage est fait par des gardes-forestiers et leurs assistants. On marque environ 9 cordes à l'acre chez les résineux, ce qui correspond à 40 pour 100 du volume marchand, exception faite pour les jeunes peuplements de 30 ans où le volume martelé correspond de très près au volume marchand disponible.

La possibilité annuelle est de 56 000 cordes par année en résineux en coupe d'éclaircie pour la première rotation de 13 ans. Jusqu'à présent on a coupé entre les 3/5 et les 4/5 de la possibilité annuelle.

3) Méthode d'exploitation: au cours des premières années, le bois était coupé, empilé, puis sorti sur la neige avec des chevaux. Par la suite, le bois était coupé, non empilé et débardé à l'aide de tracteurs de ferme, de J-5 et de *John Deere;* on utilisait de moins en moins de chevaux.

On a aussi essayé le débardage à l'aide de machines (débusqueurs) trainant des remorques sur lesquelles on empilait le bois en billes de 4 pieds; cette méthode est à déconseiller car ces machines occupent trop d'espace et causent trop de dommages au sol, aux

racines des arbres résiduels et aux jeunes gaulis.

On fait des chemins de débardage à toutes les chaînes.

4) Depuis 1962, on a établi environ 75 places d'étude dont quelques places témoins.

RÉSULTATS On observe en moyenne dans les peuplements éclaircis, un accroissement de plus de 1 corde à l'acre par année; de plus, à la suite de l'éclaircie, la régénération naturelle s'installe dans l'espace de 2 ans.

Les bris causés par les machines utilisées pour le débardage suscitent peu de problèmes chez l'épinette, mais chez le sapin la carie s'installe vite chez les arbres blessés qu'on retrouve principalement le long des sentiers de débardage.

Coût du marquage + inventaire + coûts marginaux + véhicule + peinture = $1. la corde.

Le coût des opérations, depuis la souche jusqu'au chemin de camion, est beaucoup plus élevé que dans le cas de la coupe à blanc, car la forêt étant morcelée, inéquienne, composée d'un grand nombre de tiges à l'acre réparties dans toutes les classes d'âge, on doit actuellement procéder par pied d'arbre et on ne peut mécaniser entièrement les opérations selon les moyens actuels et connus.

De plus, la rentabilité actuelle de l'unité Chaudière est affectée par le fait que l'on produit du bois lorsque l'usine en demande; c'est une division tampon. Ce bois qu'on utilise pour la pulpe peut passer, selon les besoins de l'usine, 1 ou 2 ans sur le terrain et il se déprécie alors énormément. La variation de la demande de bois cause aussi des difficultés avec le personnel forestier.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Marshall, J.E., 1966. *Economics of near and distant forest management*. A.M. Rel. 7 p. illus. Analysis of actual situation to test practival application of a capital budgeting model. W.R. No 2387, July 1966.

PROJETS FUTURS On projette actuellement de traiter ces peuplements de la façon suivante:

1) coupe à blanc chez les peuplements à maturité;

2) coupe d'amélioration chez les jeunes peuplements.

Le deuxième item consiste à faire un choix des arbres en visant à convertir le peuplement tel qu'il devrait être lors de sa phase finale *i.e.* de la coupe à blanc, dans le but d'avoir le maximum

de volume réparti dans quelques catégories désirées de diamètres. On laisse actuellement tous les arbres entre 6 et 8 pouces de diamètre et on projette de revenir faire une coupe à blanc dans 13 ans si ce peuplement est alors à maturité, ou d'attendre à plus tard si ce n'est pas le cas. Cette méthode laisse anticiper un rendement amélioré des machines forestières lors de la coupe finale.

TITRE Exemple de coupes d'éclaircie dans des sapinières des Cantons de l'Est.

OBJECTIF Répartir l'accroissement sur les arbres ayant le meilleur potentiel et assurer la régénération dans les peuplements près de la maturité.

ORGANISME Société forestière *Domtar* Limitée.

RESPONSABLE DU PROJET Service forestier.

DÉBUT DES TRAVAUX 1965-66 (à cet endroit)

LOCALISATION Canton de Lingwick, près de Sainte-Marguerite, dans l'unité d'aménagement de la Rivière-Saint-François.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplements de sapin baumier avec un peu de bouleau jaune situés dans des stations riches à accroisssement très fort (1 corde à l'acre par année).

MÉTHODE 1) Dans un jeune peuplement d'environ 35 ans, on a enlevé environ le tiers du volume en choisissant les plus gros arbres.

2) Dans un peuplement de 50 ans, on a fait une éclaircie plus forte dans le but de favoriser l'installation de la régénération. On coupe normalement les arbres de moins bonne qualité.

Méthode d'opération: les arbres sont marqués puis coupés et empilés le long du sentier de débardage et sortis au moyen d'un J-5 pourvu que la distance de débardage n'exède pas 0.5 mille; sinon, le bois est sorti en hiver. Aux endroits où l'on coupe à blanc, on utilise le *Timber Jack* pourvu que la régénération déjà existante n'en souffre pas. Il faut beaucoup de surveillance pour obtenir un bon travail.

RÉSULTATS 1) Actuellement, dans le jeune peuplement de 35 ans, on observe une absence de régénération car la litière n'est pas encore assez décomposée et le couvert est encore trop fermé. Cependant, à certains endroits où on a effectué des trouées, la régénération en sapin avec quelques bouleaux jaunes s'installe. On projette de faire une autre coupe partielle dans 10 ans.

2) Dans le peuplement de 50 ans fortement éclairci, la régénération en sapin et en bouleau jaune s'installe; on fera une coupe à blanc lorsqu'on la jugera suffisante.

Il est à noter que dans ces stations riches, le framboisier s'installe lorsqu'on coupe à blanc et fait perdre en moyenne 10 ans de production. Il est donc nécessaire de veiller à avoir une régénération pré-établie avant la coupe à blanc.

On ne possède pas de données précises concernant ces coupes, mais le tableau suivant dont les résultats proviennent de peuplements résineux de la région, peut nous donner une idée de l'intensité des coupes d'éclaircie pratiquées et de la qualité de la station.

	Avant coupe	Après coupe	Enlevé
Volume à l'acre	3 643 pi cu. 42.8 cordes 36.4 *cunits*	2 502 pi cu. 24.9 cordes 25.0 *cunits*	1 141 pi cu. 13.4 cordes 11.4 *cunits*
Nombre d'arbres à l'acre	1 025 arbres 100 p. 100	763 arbres 74 p. 100	263 arbres 26 p. 100
Surface terrière à l'acre	181.5 pi car. 100 p. 100	127.6 pi car. 70 p. 100	53.9 pi car. 30 p. 100
Surface terrière moyenne par arbre	0.177 pi car.	0.167 pi car.	0.205 pi car.
D.h.p. moyen par arbre	5.7 po	5.5 po	6.1 po
Volume moyen par arbre	3.438 pi cu.	3.130 pi cu.	4.124 pi cu

Ces données proviennent de 14 places d'étude dans les coupes d'éclaircie dans des peuplements de 40 à 50 ans et composés en moyenne d'environ 60 pour 100 de sapin baumier et de 40 pour 100 d'épinette. On n'a considéré que les arbres marchands.

Ces données ont été prises par M. Hugo Surray dans l'unité d'aménagement de la Rivière-Saint-François. Les places d'étude sont trop récentes et il faudra attendre quelques années avant de les remesurer et de pouvoir connaître la réaction des peuplements résiduels.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

XII - 23,24, (VI - 24, 25), (IX - 06)

TITRE Aménagement de la Forêt expérimentale de Valcartier. (projet Q-24a).

OBJECTIFS 1) Poursuivre les projets de sylviculture déjà établis dans des peuplements précis et appliquer les résultats favorables à l'échelle de la démonstration.
2) Réamorcer le processus recherche-démonstration périodiquement.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET J. Pfalzgraf.

DÉBUT DES TRAVAUX 1933.

LOCALISATION Station forestière expérimentale de Valcartier, située à 15 milles au nord de Québec.

SUPERFICIE 3 000 acres utilisables.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Section forestière L.4a de Rowe (1959), avec incursion du B.1a.

MÉTHODES - RÉSULTATS - PUBLICATIONS Les principaux projets actuellement en cours sont les suivants:
1) Hatcher, R.J., 1960. *Management of a Red Spruce, Balsam Fir and Yellow Birch stand - 1935 to 1959.* Pulp Paper Mag. Can. 61 (6), pp. 168-171. (Projet Q-15).

Peuplement inéquienne d'épinette - sapin baumier - bouleau jaune d'environ 13 acres qui fut éclairci 4 fois de 1935 à 1959:
- une éclaircie forte,
- deux éclaircies modérées,
- une éclaircie légère. Par la suite, la structure du peuplement convenait à l'adoption d'un système de coupes d'éclaircie légère à tous les 4 ou 5 ans dans un type d'exploitation très intensif (boisé de ferme).

En 1959, la proportion d'épinette rouge résistant au vent avait augmenté. Le volume de bouleau jaune était passé de 30 à 8 pour 100 à cause de la mortalité des vieux bouleaux jaunes. Le volume de sapin-épinette avait augmenté et le peuplement était mieux équilibré au point de vue de l'âge. En guise de conclusion, Hatcher ajoutait qu'à moins d'une réduction du stock en croissance, un taux d'accroissement annuel de 70 à 80 pi cu. à l'acre de sapin et d'épinette pouvait probablement être maintenu indéfiniment avec un stock en croissance total d'environ 1 900 à 2 200 pi cu. à l'acre. On se proposait également d'avoir environ 20 pour 100 du matériel sur pied total en bouleau jaune en libérant les gaulis de bonne qualité et en éliminant graduellement par annelage les vieux bouleaux jaunes mal formés. De plus, l'épinette devrait atteindre de grandes dimensions pour mieux résister au vent et produire des billes de sciage de haute qualité.

XII - 23,24, (VI - 24,25),(IX - 06)

2) Hatcher, R.J., 1966. *Yellow Birch regeneration on scarified seedbeds under small canopy openings*. Forestry Chronicle, 42 (4): 350-358.

Le défaut du bouleau jaune de se régénérer adéquatement et de se développer après les opérations de coupe au Québec, là où l'érable à sucre et le hêtre sont les principaux associés, est attribué aux lits de germination défavorables constitués d'une litière épaisse et aux conditions de lumière inadéquates.

En 1960, en se basant sur un dispositif expérimental, "des trouées de forme circulaire de 1/10 et 1/40 d'acre ont été pratiquées à l'aide de coupe et annelage dans un peuplement détérioré de feuillus tolérants" (vieille érablière à bouleau jaune dégradée) sur une superficie de 63 acres. "Quatre ans après le début de l'expérience le taux de germination du bouleau jaune était jugé satisfaisant pour toutes les combinaisons de méthodes employées et de dimensions des trouées. Le bouleau jaune a surpassé en croissance son principal compétiteur l'érable à sucre, sa survivance n'a pas été mise en péril par la compétition de la strate arbustive et l'intensité du broutage par le chevreuil a été bas."

3) Winget, C.H., and J.D. MacArthur, 1967. *Red and Norway Spruce underplanting in a tolerant hardwood stand in Québec.* Woodl. Review Section, Pulp Paper Mag. Can., April 1967.

Cette expérience, qui débuta en juillet 1960, avait pour but de revaloriser les peuplements feuillus détériorés en luttant contre la concurrence offerte par les arbustes nuisibles qui envahissent ces stations riches.

Dans un peuplement assez uniforme composé d'érable à sucre, de hêtre et de bouleau jaune, avec une strate arbustive importante d'érable à épis et d'érable et cerisier de Pennsylvanie, on divisa la surface étudiée en 3 parties dont une témoin, une faiblement éclaircie, et une modérément éclaircie (par annelage). Un total de 18 places d'étude furent établies dont 6 dans chaque partie étudiée. A la fin d'octobre 1960, 25 semis (2-2-3) d'épinette rouge furent plantés manuellement dans chaque place d'étude. Ces places furent mesurées au printemps de 1961 et à l'automne de 1965. En juin 1962, la même expérience fut répétée avec de l'épinette de Norvège (2-2). Les résultats ont été compilés dans le tableau suivant:

XII - 23,24,(VI - 24,25),(IX - 06)

		Témoin	Eclaircie légère	Eclaircie modérée
Epinette rouge				
Survivance (p.100)	1962	88.0	85.3	82.7
	1965	79.3	83.3	82.0
Longueur moyenne de la pousse terminale (pi)	1962	0.06	0.12	0.11
	1965	0.12	0.20	0.25
Epinette de Norvège				
Survivance (p. 100)	1962	61.2	76.6	96.0
	1965	8.7	51.3	82.3
Hauteur moyenne (pi)	1962*	0.58	0.62	0.60
	1965*	0.81	1.01	1.24

* A cause de la forte mortalité dans les places témoins, on n'a fait aucune comparaison statistique des moyennes.

Ce travail indique qu'il est intéressant de planter de l'épinette rouge sous de tels peuplements, sans qu'il soit nécessaire d'y préparer le terrain. Un dégagement respectant le dispositif expérimental a eu lieu en 1969.

4) En 1969, on a planté de l'épinette de Norvège après avoir coupé à blanc un peuplement mixte feuillus-résineux; cette plantation constitue également l'essai de provenance génétique Exp. 277P.

5) En 1961, on a pratiqué une éclaircie dans une bétulaie jaune âgée de 30 ans (projet Q-96) sur une superficie de 14 acres. Le prochain remesurage aura lieu en 1971. Chez le bouleau jaune, il faut élaguer les arbres d'avenir avant que les branches ne deviennent trop grosses. Avec les observations faites à ce jour, il semblerait que l'éclaircie devrait être accompagnée d'un élagage des arbres d'avenir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie. Ces expériences sont en continuité et on est passé au stade de la recherche et de la démonstration simultanée.

TITRE Traitements sylvicoles dans les peuplements mélangés de la Beauce. Coupe d'éclaircie pour les résineux et coupe à diamètre-limite pour les essences sciage.

OBJECTIF Pouvoir exploiter la forêt à un rythme régulier tout en soutirant le maximum de volume.

ORGANISME Société forestière *Domtar* Limitée.

RESPONSABLE DU PROJET Service forestier.

DÉBUT DES TRAVAUX 1963-64.

LOCALISATION Unité Chaudière, dans la Beauce.

SUPERFICIE (traitée ou à traiter):

1) terrains privés	37 906 acres
2) scrip (concession spéciale 30 ans)	2 557 acres
3) concessions forestières	13 610 acres
Total	54 073 acres

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Sapinière à bouleau jaune et érablière à bouleau jaune. Chez les essences feuillues, on retrouve surtout du bouleau jaune et de l'érable à sucre, et en quantité moindre du bouleau blanc, du tremble, du frêne, du hêtre et de l'orme; chez les résineux, du sapin baumier, de l'épinette, un peu de pin, de thuya, de mélèze etc. Les sols sont excellents, la croissance est très bonne et ces peuplements sont très accessibles.

MÉTHODE On a traité les résineux et les feuillus séparément, en coupant d'abord les résineux (coupes partielles pour la pulpe), puis on retournait sur le terrain récolter les feuillus pour le sciage.

RÉSULTATS Cette méthode a souvent donné de fâcheux résultats car les résineux marchands brisés par l'abattage des feuillus restaient sur le terrain. De plus, lorsqu'on récolte les feuillus en laissant les résineux, il reste du sapin à maturité avec une régénération avancée de jeunes sapins, et on ne peut récolter les vieux sapins sans causer beaucoup de dommages à la régénération.

Cependant, à la suite de coupes à diamètre-limite où on a fait des trouées pas trop grandes, (il y a 10 à 15 ans), on observe une régénération naturelle assez abondante en érable et en bouleau jaune. En général, chez les mélangés, la tendance est de se régénérer en résineux (sapin) après éclaircie pour le bois mou. Mais le gros du problème vient de l'utilisation des feuillus.

PUBLICATION Aucune.

PROJETS FUTURS Dans l'avenir, on prévoit éclaircir seulement les peuplements mélangés à dominance résineuse *i.e.* contenant 50 pour 100 et plus de résineux en volume; on éclaircirait seulement les ré-

sineux en laissant les feuillus intacts jusqu'à la coupe suivante (rotation de 13 ans).

Les peuplements mélangés à dominance feuillue devraient être exploités à diamètre-limite de toutes les essences en même temps, avec une rotation de 25 ans. Les essences résineuses seraient utilisées pour le sciage tout comme les essences feuillues.

Eclaircie chimique: il serait bon et économiquement souhaitable de se débarrasser des gros feuillus de mauvaise venue; un moyen possible serait de les faire empoisonner avec la "hachette à acide cocadylique" pendant la saison hivernale alors que les contremaîtres marchent beaucoup dans la forêt.

XII - 26

TITRE Coupes d'éclaircie avec fertilisation azotée dans deux bétulaies des Cantons de l'Est.

OBJECTIF Augmenter la proportion et la qualité du bouleau jaune dans les forêts d'âge mûr de nos régions feuillues.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Dr M.R. Roberge.

DÉBUT DES TRAVAUX 1968.

LOCALISATION Forêt de Dudswell, dans les Cantons de l'Est.

SUPERFICIE 30 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU "Bétulaies âgées de 70 ans venues après feu où le bouleau jaune constitue jusqu'à 63 pour 100 des tiges de 4 po et plus de d.h.p., mais encore aussi peu que 3 pour 100 des tiges de 10 po et plus de d.h.p." La présence de l'érable à sucre est assez importante.

MÉTHODES On a établi 36 places d'étude, dont le tiers dans des endroits légèrement éclaircis où on a enlevé environ 20 pour 100 de la surface terrière, le tiers dans des endroits fortement éclaircis où on a enlevé environ 40 pour 100 de la surface terrière, et le tiers dans des endroits non éclaircis. Dans chaque cas, les places furent réparties également en:
- places non fertilisées,
- places fertilisées avec 100 lbs à l'acre d'azote sous forme d'urée,
- places fertilisées avec 200 lbs à l'acre d'azote sous forme d'urée.

Le marquage fut basé sur les normes suivantes:
1) essayer de couper tous les arbres ayant un d.h.p. égal ou supérieur à 20 pouces, ainsi que tous les frênes blancs, tilleuls, sapins et trembles ayant un d.h.p. égal ou supérieur à 12 pouces;
2) éviter de faire des trouées;
3) la distance optimum à laisser entre les arbres résiduels était de 6.5 pieds pour l'éclaircie légère, et de 8.5 pieds pour l'éclaircie forte;
4) dans tous les cas, on a d'abord enlevé les arbres qui semblaient avoir la plus faible valeur potentielle. Dans les cas douteux, on favorisait le bouleau jaune et l'épinette rouge.

Après la coupe, on étiqueta tous les arbres, ayant un d.h.p. de 4 pouces et plus, on procéda au dénombrement des semis et des gaulis, on fit le relevé des strates arbustive et herbacée et on procéda à 15 études d'arbres.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

TITRE Coupes d'éclaircie dans deux bétulaies des Cantons de l'Est.

OBJECTIF Augmenter la proportion et la qualité du bouleau jaune dans les forêts d'âge mûr de nos régions feuillues.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Dr M.R. Roberge.

DÉBUT DES TRAVAUX 1963.

LOCALISATION Forêt de Dudswell, dans les Cantons de l'Est.

SUPERFICIE 37 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU "Bétulaies âgées de 65 ans venues après feu où le bouleau jaune constitue jusqu'à 63 pour 100 des tiges de 4 po et plus de d.h.p., mais encore aussi peu que 3 pour 100 des tiges de 10 po et plus de d.h.p." La présence de l'érable à sucre est assez importante.

MÉTHODE Dans chaque bétulaie, on a établi:
- 4 places témoins,
- 4 places légèrement éclaircies où on a enlevé environ 20 pour 100 de la surface terrière,
- 4 places fortement éclaircies où on a enlevé environ 40 pour 100 de la surface terrière.

Le marquage fut basé sur les normes suivantes:
1) essayer de couper tous les arbres ayant un d.h.p. égal ou supérieur à 20 pouces, ainsi que tous les frênes blancs, tilleuls, sapins et trembles ayant un d.h.p. égal ou supérieur à 12 pouces;
2) éviter de faire des trouées;
3) la distance optimum à laisser entre les arbres résiduels était de 6.5 pieds pour l'éclaircie légère, et de 8.5 pieds pour l'éclaircie forte;
4) dans tous les cas, on a d'abord enlevé les arbres qui semblaient avoir la plus faible valeur potentielle. Dans les cas douteux, on favorisait le bouleau jaune et l'épinette rouge.

Après la coupe, on étiqueta tous les arbres ayant un d.h.p. de 4 pouces et plus, on procéda au dénombrement des semis et des gaulis, on fit le relevé des strates arbustive et herbacée et on procéda à 15 études d'arbres.

RÉSULTATS Les résultats quinquennaux démontrent qu'en 1968, "la proportion de bouleau jaune de 10 pouces et plus de d.h.p. avait augmenté d'environ 10 pour 100, que l'on ait éclairci ou pas. Mais la croissance en diamètre de 1963 à 1968 des bouleaux jaunes de la récolte finale augmentait des arbres des places témoins à ceux des places éclaircies fortement. En fait, la croissance en diamètre était sur des tiges de qualité supérieure et environ

doublée chez les bouleaux jaunes éclaircis fortement;" l'auteur note d'ailleurs que "très peu de branches adventives s'étaient développées sur les troncs et très peu de dépérissement était apparu dans les cimes. Enfin, la croissance à l'acre était aussi grande où une éclaircie forte avait été faite que là où on n'avait pas éclairci."

"Il découle de ces résultats intérimaires que la croissance et la qualité du bouleau jaune des bétulaies venues après feu peuvent être augmentées par l'éclaircie à l'âge de 60 ans. Cette augmentation peut se faire sans diminuer la production à l'acre si on laisse sur pied 12 cordes à l'acre et qu'on en coupe environ 8."

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Roberge, M.R., 1969. *Une synthèse de la sylviculture du bouleau jaune*. Forêt conservation, juillet-août 1969, vol. 35, no 6.

TITRE Résultats quinquennaux d'une coupe partielle dans un peuplement mélangé de la forêt de Dudswell dans les Cantons de l'Est.

OBJECTIF Favoriser le bouleau jaune, l'épinette rouge et le sapin baumier au détriment de l'érable rouge.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Bêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Dr M.R. Roberge.

DÉBUT DES TRAVAUX 1962.

LOCALISATION Forêt de Dudswell, dans les Cantons de l'Est.

SUPERFICIE 9 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU La superficie étudiée a une légère pente de 5 pour 100, la roche-mère est un schiste non calcaire de l'Ordovicien et le matériel de surface une moraine sablo-limoneuse. Le sol est formé d'un podzol à gley avec une nappe phréatique à 2 pieds de la surface.

L'érable rouge, le bouleau jaune, le sapin baumier et l'épinette rouge constituent 90 pour 100 des arbres du peuplement.

Caractéristiques des principales essences:

Essence	Age (ans)	Hauteur (pieds)	D.h.p. (pouces)	Pourcentage du total (en nombre de tiges)
Erable rouge	68	57	9.5	18
Bouleau jaune	73	57	7.6	33
Sapin baumier	56	35	5.7	25
Epinette rouge	74	34	5.9	12

MÉTHODE On a divisé la superficie étudiée en 3 zones d'environ 3 acres chacune. Dans chacune de ces zones, 4 places d'étude de 0.2 acre ont été établies au hasard et traitées comme suit:

- 4 places témoins où on a laissé une surface terrière résiduelle de 71 pieds carrés à l'acre,
- 4 places légèrement éclaircies où on a laissé une surface terrière résiduelle de 52 pieds carrés à l'acre,
- 4 places fortement éclaircies où on a laissé une surface terrière résiduelle de 24 pieds carrés à l'acre.

Le marquage fut basé sur les normes suivantes:

1) marquer tous les bouleaux jaunes, érables rouges et épinettes rouges ayant un d.h.p. égal ou supérieur à 20 pouces, ainsi que toutes les autres essences ayant un d.h.p. égal ou supérieur à 12 pouces. De plus, lorsque deux arbres rencontrant ces condi-

tions étaient voisins, on n'en prélevait qu'un seul;
2) marquer, dans les places légèrement éclaircies, les arbres dont le voisin est à moins de 4 pieds, et dans les places fortement éclaircies, les arbres dont le voisin est à moins de 7 pieds;
3) dans tous les cas, on a d'abord enlevé les arbres qui semblaient avoir la plus faible valeur potentielle. Dans les cas douteux, on favorisait le bouleau jaune, l'épinette rouge et le sapin baumier.

Après la coupe, on étiqueta tous les arbres ayant un d.h.p. de 4 pouces et plus, on procéda au dénombrement des semis et des gaulis on fit le relevé des strates arbustive et herbacée et 15 arbres furent choisis au hasard et mesurés.

RÉSULTATS Les résultats quinquennaux démontrent un accroissement en surface terrière de 18 pieds carrés à l'acre dans les places témoins, de 14 pieds carrés à l'acre dans les places légèrement éclaircies, et de 3 pieds carrés à l'acre dans les places fortement éclaircies. Par contre, l'accroissement en diamètre est supérieur dans les places légèrement éclaircies que dans les places témoins; seul le bouleau jaune accuse un ralentissement de croissance en diamètre. Les deux types de traitement ont favorisé la régénération. On peut conclure que d'une façon générale l'éclaircie faible a, jusqu'à présent, donné de meilleurs résultats que l'éclaircie forte.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATIONS Jurdant, M. et M.R. Roberge, 1965. *Etude écologique de la Forêt de Watopeka*. Dept. For. Can., Publ. 1051F. 95 p.

Roberge, M.R., 1963. *Dudswell Experimental Forest, Québec*. Dept. For. Can., For. Res. Br., Mimeo 63-Q-4. 36 p.

Roberge, M.R., 1968. *Five-year results of selection cutting in a mixedwood stand in the Dudswell Forest, Québec*. Dept. For. Can., Information Report Q-X-3. 13 p.

TITRE Effets des travaux d'éclaircie et de fertilisation dans une érablière.

OBJECTIF Déterminer l'accroissement ligneux et le rendement en sucre par entaille selon l'intensité de l'éclaircie et de la fertilisation.

ORGANISME Service de la forêt rurale du ministère des Terres et Forêts, en collaboration avec le Service de la recherche du ministère de l'Agriculture et de la Colonisation.

RESPONSABLES DU PROJET Onil Demers et Yvan Garand.

DÉBUT DES TRAVAUX 1963.

LOCALISATION Mont-Orford.

SUPERFICIE 15 acres

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Vieille érablière légèrement dégradée à cause de l'effet de pâturage et de quelques coupes faites par les cultivateurs de la région. On y trouve de l'érable à sucre dont l'âge varie de 50 à 100 ans. Le nombre de tiges à l'acre (1 po et plus) est d'environ 180, et le d.h.p. moyen est de 9 pouces.

MÉTHODE Lors de l'éclaircie, on a enlevé les essences autres que l'érable à sucre ainsi que les arbres défectueux; il s'agit d'une éclaircie par pied d'arbre où on a abattu les essences les plus précieuses tel le frêne blanc et le tilleul, et où on a annelé les autres arbres afin de ne pas changer trop rapidement les conditions du milieu. On a fertilisé avec N, P_2O_5, K_2O et du Calco, combinés de façons différentes. L'aire étudiée a été divisée en 28 parcelles dont 4 témoins. On a également fait des analyses de sirop.

RÉSULTATS À venir, Toutefois, on a observé que l'éclaircie semble donner des résultats plus rapides sur l'accroissement que les engrais; de plus, lorsqu'on a un haut rendement en sucre, l'accroissement en matière ligneuse est plus faible et vice-versa.

FIN DES TRAVAUX 1975.

PUBLICATION Aucune.

XII - 30,(XIII - 02)

TITRE Aménagement intensif de peuplements résineux, mélangés et feuillus dans les Cantons de l'Est.

OBJECTIFS 1) Dans le cas des peuplements résineux, l'éclaircie permet de réduire la révolution de 63 à 58 ans, *i.e.* d'au moins 5 ans, car elle permet à la régénération de s'installer plus rapidement.

2) Dans le cas des peuplements feuillus, on tend à obtenir des arbres de toutes les classes de diamètre en cherchant à se défaire des sujets malades et de mauvaise forme; on pourrait qualifier ces coupes de coupes d'amélioration qui tendent vers le jardinage.

ORGANISME Société forestière *Domtar* Limitée.

RESPONSABLE DU PROJET Service forestier.

DÉBUT DES TRAVAUX 1962.

LOCALISATION Unité d'aménagement de Watopeka.

SUPERFICIE 61 milles carrés de terrains privés (Réserve de Dudswell incluse). Superficie en coupes partielles: 2 440 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Le tiers des peuplements est en résineux, le tiers en mélangés et le tiers en feuillus. Le sol est très riche mais souvent trop humide, ce qui favorise l'installation des résineux. En ce qui concerne l'état de la forêt, on retrouve quelques jeunes peuplements feuillus provenant de coupes à blanc pendant la querre, mais 95 pour 100 de la superficie occupée par les feuillus et même par les mélangés est formée de vieux peuplements écrèmés.

MÉTHODES On coupe à blanc les peuplements résineux à maturité pourvu que la régénération soit établie. Dans les jeunes peuplements, on fait des travaux sylvicoles partout où c'est rentable; le genre de coupe est fonction de l'état actuel du peuplement et du degré d'installation de la régénération.

On marque tous les arbres à couper lors de la coupe partielle, ainsi que les superficies à couper à blanc. Il faut beaucoup de surveillance. La production annuelle en feuillus et en résineux s'élève à plus de 10 000 cordes. Au cours des opérations, on utilise toutes les sortes de machineries selon les buts sylvicoles et économiques.

On a établi 10 places d'étude dans les peuplements éclaircis, mais on ne possède pas encore de résultats.

RÉSULTATS On ne possède pas de données précises concernant l'effet des coupes d'éclaircie sur ces peuplements.

A Watopeka, on utilise le bois franc tant pour la pâte que pour

le sciage. La production de feuillus à proximité de l'usine devient intéressante car la demande augmente sans cesse.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATIONS Jurdant, M. et M.R. Roberge, 1965. *Etude écologique de la Forêt de Watopeka*. Publication du ministère des Forêts no 1051F.

MacArthur, J.D., 1966. *The Domtar newsprint freehold forests*. Pulp Paper Mag. Can. June, WR. 289 - WR 297.

TITRE Exemple de coupes d'éclaircie dans des peuplements mélangés des Cantons de l'Est.

OBJECTIF Récupérer le maximum de matière ligneuse par unité de surface afin de produire de la pâte selon les besoins de l'industrie tout en utilisant les essences feuillues selon les besoins du marché environnant.

ORGANISME Société forestière *Domtar* Limitée.

RESPONSABLE DU PROJET Service forestier.

DÉBUT DES TRAVAUX 1963-64.

LOCALISATION Canton de Weedon situé dans l'unité d'aménagement de la Rivière-Saint-François.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplement de sapin baumier avec du bouleau jaune et un peu d'érable rouge, d'épinette rouge et de pin. Ce peuplement est âgé de 50 à 70 ans et situé dans une station riche avec un accroissement normal de 1 corde à l'acre par année. Le volume à l'acre est d'environ 40 *cunits* et le diamètre moyen de 6.7 pouces.

MÉTHODE Le marquage est effectué par des gardes-forestiers et leurs assistants. On enlève environ le tiers du volume.

En général dans ces peuplements mélangés, on exploite les résineux et les feuillus em même temps; sinon, on récolte les feuillus l'année suivant la coupe des résineux. Dans la plupart des cas, le bois est coupé en billes de 4 pieds et débardé à l'aide de J-5; mais dans les vieux peuplements mélangés inéquiennes le bois est débusqué en longueur avec des chevaux.

Des places d'étude ont été établies depuis 1964 mais on ne les a pas encore remesurées.

RÉSULTATS On ne possède pas de données précises démontrant l'effet bénéfique que peut apporter l'aménagement intensif au moyen de coupes d'éclaircie dans ces peuplements, car aucune étude de rentabilité n'a été effectuée à ce sujet. Toutefois, on peut dire que même avec les méthodes actuelles, c'est:

1) rentable du point de vue exploitation car ces peuplements à haut potentiel sont situés à proximité de l'usine et permettent l'utilisation de la main-d'oeuvre environnante. Le coût du marquage est de $1.25 par corde marquée.

Ces peuplements sont en majeure partie situés sur les terrains privés de la Compagnie et servent à approvisionner une partie des papeteries de la Compagnie, tout en produisant aussi des bois de

sciage, de déroulage ou autres selon les besoins du marché extérieur.

2) rentable du point de vue forestier car ceci permet:

- de raccourcir la période de révolution,
- d'augmenter la possibilité de 20 pour 100,
- d'assurer l'installation d'une régénération adéquate en essences de valeur,
- d'obtenir du volume marchand avant la maturité du peuplement,
- d'améliorer la qualité du peuplement résiduel.

De plus, dans les circonstances normales, on n'a pas observé de dommages causés par la machinerie aux arbres résiduels.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

PROJETS FUTURS Aux endroits où la régénération s'est installée, on projette de couper à blanc car le peuplement a atteint l'âge de maturité, et si on laisse la régénération atteindre une assez bonne hauteur avant de couper à blanc, on risque de l'abîmer lors de la coupe.

XII - 32

TITRE Coupe de dégagement et d'éclaircie dans des peuplements de feuillus de lumière et des peuplements mélangés.

OBJECTIF Entraîner des fermiers des environs à exécuter des travaux sylvicoles intensifs dans une région qui s'y prête bien tant du point de vue du potentiel en matière ligneuse que de la disponibilité d'une main-d'oeuvre de qualité.

ORGANISME *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET E.S. Goodacre.

DÉBUT DES TRAVAUX Été 1959.

LOCALISATION Unité d'aménagement Mars-Ha-Ha, au Lac Saint-Jean.

SUPERFICIE 50 acres en 1959, puis on continua sur une plus grande échelle.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplement de tremble et de bouleau blanc avec un sous-étage de sapin baumier et d'épinette. Certains feuillus avaient des diamètres de l'ordre de 40 pouces.

MÉTHODE Durant la première saison d'opération, tous les arbres à couper ont été marqués par des forestiers de la Compagnie. Durant les saisons suivantes, vu l'expérience acquise par le contracteur et ses ouvriers, il n'a pas été nécessaire de marteler. Parmi les essences récoltées, le peuplier était utilisé pour le sciage et la pâte, le bouleau blanc pour le sciage et le bois de chauffage, et les résineux pour la pâte. Des places d'étude furent établies.

RÉSULTATS Les résultats furent encourageants au point de vue du coût des opérations et de la réaction des peuplements, de sorte qu'on a continué ces coupes sur une plus grande échelle. Mais ces travaux ont été arrêtés en 1966 à cause du peu de marché pour le tremble.

FIN DES TRAVAUX 1966.

PUBLICATION Aucune.

TITRE Coupes partielles et de dégagement dans un lot boisé de Sainte-Christine.

OBJECTIF Déterminer la production d'un lot boisé aménagé intensivement.

ORGANISME *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET E.S. Goodacre.

DÉBUT DES TRAVAUX Automne 1954.

LOCALISATION Canton de Perthuis, à Grand'Mère.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplements à deux étages dont l'étage supérieur est formé de tremble, peuplier à grandes dents, érable rouge et thuja dont l'âge varie de 65 à 120 ans. L'étage inférieur est généralement formé d'épinette, sapin baumier, érable rouge, bouleau jaune et pruche dont l'âge varie de 30 à 40 ans.

MÉTHODE Des places d'étude de superficie variant de 0.1 à 2 acres et plus, furent établies entre 1954 et 1957 lors de chaque saison d'opération. En 1961, une deuxième éclaircie fût effectuée dans les places établies à l'automne de 1954.

RÉSULTATS Les remesurages effectués en 1959 dans 6 places d'étude montrent une différence significative des accroissements en volume, soit de 156 à 162 pieds cubes à l'acre pour les places traitées, et seulement de 37 à 43 pieds cubes à l'acre pour les places témoins.

FIN DES TRAVAUX 1964.

PUBLICATION Aucune.

TITRE Coupes partielles dans des peuplements mélangés d'érable rouge, de sapin baumier, et de bouleau jaune au Lac Edouard, près de Grand'Mère.

OBJECTIF Aménagement en vue d'obtenir une meilleure production nette dans le temps et dans l'espace.

ORGANISMES Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec, en collaboration avec *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET J. Pfalzgraf.

DÉBUT DES TRAVAUX 1957, avec archives d'inventaire depuis 1924.

LOCALISATION Forêt expérimentale du Lac Edouard, à 15 milles au nord-ouest de Grand'Mère.

SUPERFICIE 5 milles carrés.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Cette forêt compte parmi les forêts les plus productives du Québec, dans la section Laurentienne L. 4a (Rowe, 1959) de la région forestière des Grands-Lacs et du Saint-Laurent. Les principales essences sont: *Picea rubens, Abies balsamea, Betula lutea, Acer saccharum, Acer rubrum, Betula papyrifera, Fagus grandifolia, Fraxinus nigra, Pinus strobus, Tsuga canadensis, Thuja occidentalis, Picea glauca et Picea mariana.*

MÉTHODES Entre 1950 et 1957, on a fait des coupes à diamètre-limite en fonction de l'essence et de la station.

Il existe actuellement un dispositif d'inventaire systématique remesuré tous les 10 ans et constitué par des placettes carrées de 0.1 acre et distantes de 10 chaînes.

Le prochain remesurage aura lieu en 1977.

RÉSULTATS Ce genre de coupe respecte la station forestière prise dans son ensemble, mais la structure du peuplement (composition des essences et des âges) a été mal contrôlée surtout aux endroits où le feuillu est prédominant.

La production ligneuse n'a pas changé de fait de ces coupes partielles, car on a souvent laissé des arbres tarés et dépérissants. Cependant, chez les résineux, le pourcentage d'épinette s'est accru là où les coupes ont été bien faites.

On projette de continuer à améliorer ces peuplements, qui dans plusieurs cas sont de très belle venue, en concentrant davantage la recherche dans des secteurs bien caractéristiques.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATIONS Hatcher, R.J., 1959. *Partial cutting with diameter limit control in the Lake Edward Experimental Forest, Québec, 1950 to 1956.* (Project Q-44). Pulp and Paper Mag. Can. 60 (Conv. No.), 246-254.

Ray, R.G., 1958. *Types de stations, croissance et rendement dans la Forêt expérimentale du Lac Edouard, Québec.* Min. du Nord canadien et des Ressources nationales, Division des recherches sylvicoles, Mémoire technique no 27.

TITRE Coupes sylvicoles à La Tuque.

OBJECTIF Augmenter le rendement de cette forêt et obtenir une meilleure utilisation des bois qu'elle renferme.

ORGANISME Compagnie Internationale de Papier du Canada, division forestière du Saint-Maurice.

DÉBUT DES TRAVAUX 1966-67.

LOCALISATION Lac Parker, situé à proximité de La Tuque.

SUPERFICIE

1966-67:	396 acres
1967-68:	924 acres
1968-69:	1 822 acres
1969-70:	2 705 acres
Au total	5 847 acres

À cause de l'envergure du projet et des améliorations apportées dans l'application des méthodes de traitement, nous ne parlerons, dans les points suivants, que de la forêt traitée en 1969-70.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Cette forêt est composée de 71 pour 100 de peuplements mélangés, 14 pour 100 de peuplements résineux, et 15 pour 100 de peuplements feuillus.

Cette forêt n'avait jamais été coupée, mais en 1921, un feu dévasta 65 pour 100 du territoire et, fut à l'origine des jeunes peuplements actuels constitués de bouleau blanc, sapin baumier, épinette et tremble. On retrouve aussi des peuplements mûrs irréguliers constitués de vieux bouleaux jaunes et épinettes avec un sous-étage de bouleau blanc et de sapin baumier. Enfin, il existe de vieux peuplements résineux constitués de 85 pour 100 d'épinette noire.

Cette forêt a subi les attaques de la tordeuse des bourgeons de l'épinette en 1951-52. L'ensemble des peuplements renferme en moyenne un volume de 15.3 *cunits* à l'acre dont 48 pour 100 en résineux, et un nombre moyen de 300 tiges à l'acre. Il s'agit d'une station à croissance très forte sur un sol sablonneux mais peu profond. La régénération naturelle est bonne.

MÉTHODES On fit d'abord l'inventaire du territoire l'hiver précédant la coupe. Lors de la coupe, on enlève environ 50 pour 100 du volume marchand constitué des arbres de 4 pouces et plus.

Tableau montrant les traitements sylvicoles

par type de peuplement

Type de peuplement	Classe d'âge	Site	Densité	Traitements	Superficie (acres)
Résineux	50	tous	toutes	aucune coupe	160
	70	tous	toutes	coupe à blanc	159
	90	tous	toutes	coupe à blanc	48
Mélangés	50	tous	toutes	éclaircie mixte	1 011
	70	1	toutes	coupe d'amélioration	35
	70	2	toutes	éclaircie mixte	136
	bi-étagés	tous	toutes	coupe d'amélioration	739
Feuillus	50	1	2	éclaircie mixte légère	21
	50	1	4	coupe à diamètre-limite	270
	70	tous	toutes	coupe d'amélioration	98
	bi-étagés	tous	toutes	coupe d'amélioration	28
				Total	2 705 acres.

Eclaircie mixte: application simultanée des éclaircies par le haut et par le bas. On tient compte de la qualité de l'arbre, de sa nature, de sa position dans le peuplement, de son enracinement, de sa tolérance etc... Le but d'une telle éclaircie est d'obtenir un peuplement résiduel contenant des sujets normaux et de bonne croissance, bien distribués. On favorise l'épinette et le bouleau jaune. Les arbres sont martelés avant la coupe.

Coupe d'amélioration: dans les vieux peuplements. L'objectif est de "récolter les tiges d'épinette et de bouleau jaune qui ont atteint le meilleur rendement, tout en conservant un couvert suffisamment fermé pour éviter la venue du mort-bois, et dégager les meilleurs sujets d'avenir de ces essences tout en portant une attention spéciale au bouleau jaune." Les arbres à couper sont martelés.

Coupe à diamètre-limite: ce genre de coupe se pratique dans des peuplements composés surtout de bouleau blanc et de tremble. Ces peuplements sont uniformes, ce qui permet de se baser sur le diamètre-limite pour l'éclaircie et de diminuer les coûts en ne faisant pas de martelage. Le diamètre-limite est de 8 pouces à la souche pour le tremble, et de 11 pouces à la souche pour le bouleau blanc; il peut varier selon la distribution des diamètres, mais on favorise le bouleau blanc aux dépends du tremble.

Débusquage: dans les jeunes peuplements mélangés le débusquage se fait à l'aide de J-5. Le bois est coupé en billes de 4 pieds, puis empilé à côté de la souche, et rapproché au chemin de camion avec un J-5. Cette méthode permet de causer peu de bris aux arbres résiduels et diminue de beaucoup le coût du débusquage puisqu'il n'est pas nécessaire de construire de chemins de débusquage car les tracteurs J-5 passent sur les souches et entre les arbres résiduels.

Dans les peuplements plus vieux et irréguliers, ou chez les feuillus, les arbres sont débusqués en longueur avec des débusqueurs sur roues; toutefois, le Timber Jack cause beaucoup de dommages aux arbres.

RÉSULTATS On prévoyait pour 1969-70 couper 18 120 *cunits* de bois à pâte, dont 53 pour 100 en résineux (sab., ép., pig.) et 47 pour 100 en feuillus (bop., pet., boj., érable), ainsi que 400 000 à 500 000 p.m.p. de bois de sciage dont 25 pour 100 seraient utilisés dans l'industrie du déroulage.

Ces travaux sylvicoles sont faits à grande échelle pour diminuer les coûts et connaître dans l'avenir l'effet de telles coupes sur l'ensemble de la forêt en essayant d'éviter l'influence de microclimats créés artificiellement. Ainsi, on pourra peut-être un jour faire coincider, au point de vue exploitation, le concept de coupes sylvicoles avec celui de coupes commerciales.

Présentement, c'est rentable, car le coût d'exploitation ne dépasse que de $1.00 la corde celui de la coupe à blanc. De plus, on ne peut faire d'aménagement intensif sans utilisation complète des essences. Ici, on utilise toutes les essences pour toutes les utilisations: pâte, sciage, déroulage.

Problèmes: avec la mécanisation des coupes partielles, il y a souvent des cimes cassées chez les gaulis. En outre, on a constaté la présence, dans les trouées, de rejets de souche de bouleau blanc. Les bris de certaines tiges faits par le *Timber Jack* peuvent permettre l'installation d'agents pathogènes.

Quant aux résultats sur la forêt elle-même, il faudra attendre quelques années encore.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie. Projet à long terme.

RAPPORTS ET PUBLICATIONS Anonyme, 1969. *Aménagement forestier intensif.* Programme de l'année 1969-70, La Tuque, P. Québec, Compagnie Internationale de Papier du Canada, division forestière du Saint-Maurice. (Distribution limitée).

PROJETS FUTURS Selon les résultats obtenus après analyse des places d'étude.

XII - 36, (VI - 37)

Ce projet est résumé à la page VI - 37.

TITRE Coupes par bandes dans des peuplements de pin blanc et de pin rouge.

OBJECTIF Favoriser la croissance des tiges à l'intérieur d'un peuplement dense de pins tout en rendant l'entreprise rentable économiquement.

ORGANISME Compagnie Internationale de Papier du Canada, division forestière de Maniwaki.

DÉBUT DES TRAVAUX 1965.

LOCALISATION Division de Maniwaki, district de l'Aigle.

SUPERFICIE 10 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Sable de terrasse alluvionaire, supportant un peuplement constitué principalement de pin blanc et de pin rouge.

MÉTHODE Cinq étroites bandes de forêt, parallèles, de largeur variant de 16 à 66 pieds, et distancées différemment les unes des autres, furent coupées à blanc; ce système permet le passage de machinerie forestière et la coupe sélective de la forêt résiduelle située de chaque côté de ces bandes.

RÉSULTATS Aucune donnée n'a encore été recueillie sur la forêt résiduelle; on a seulement effectué quelques observations.

FIN DES TRAVAUX 1965.

PUBLICATION Aucune.

TITRE Coupes d'éclaircie dans les plantations de Grand'Mère.

OBJECTIFS 1) Augmenter le rendement dans les plantations car avec la mécanisation en forêt, les salaires ont augmenté mais le coût du bois reste le même.

2) Obtenir un meilleur espacement entre les tiges et un diamètre moyen plus élevé afin de diminuer les coûts d'opération lors des coupes ultérieures.

ORGANISME *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET J.M. Conway.

DÉBUT DES TRAVAUX 1953.

LOCALISATION Grand'Mère.

SUPERFICIE 9 milles carrés.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Plantations qui débutèrent en 1913 sur des terres abandonnées par l'agriculture. L'épinette blanche constitue 80 pour 100 des plantations; le reste de la superficie plantée est recouvert d'épinette de Norvège, pin gris, pin rouge et pin sylvestre.

MÉTHODES Au début, le bois était martelé, coupé et débusqué par des chevaux.

Depuis 1964, on fait des coupes par rangée à l'aide de J-5 dans les plantations qui n'ont pas encore été éclaircies. Deux cas sont à envisager lorsqu'on effectue une première éclaircie dans une plantation:
1) dans les meilleurs peuplements qui ont un volume d'environ 40 *cunits* à l'acre et sont formés d'arbres de 50 pieds à 35 ans, on enlève une rangée sur 5 avec l'intention de revenir enlever une rangée sur 4 dans 5 ans; on n'enlève qu'environ 20 pour 100 du volume pour éviter le chablis dans ces peuplements où les arbres sont longs et les cîmes étroites.
2) dans les peuplements moyens qui ont un volume d'environ 25 *cunits* à l'acre et sont formés d'arbres de 40 pieds à 40 ans, on enlève une rangée sur 3. Quand on éclaircie pour la deuxième fois, *i.e.* au bout de 10 ans, ce qui est le cas pour les peuplements ayant subi une première éclaircie entre 1953 et 1963, les arbres sont martelés pour favoriser les sujets d'avenir, puis on fait des chemins de débardage à tous les 50 pieds; on récolte les arbres marqués et ceux qui sont dans les chemins de débardage. Ceci a pour résultat d'enlever 25 à 30 pour 100 du volume. Le débardage est fait au moyen de J-5.

RÉSULTATS Plusieurs places d'étude ont été établies mais les résultats n'ont pas encore été tous compilés; il semble toutefois que le volume enlevé est remplacé en moins de 7 ans. Les bris causés

aux arbres résiduels constituent un facteur négligeable.

Les coupes partielles faites actuellement dans les plantations sont rentables au point de vue exploitation car le bois qu'on en retire coûte moins cher que celui qui est acheté des cultivateurs à cause de la proximité de l'usine.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

PROJETS FUTURS Faire une troisième coupe d'éclaircie plus sévère que les autres afin d'obtenir des arbres de plus gros diamètres; il restera alors 400 à 500 tiges à l'acre et on projette de fertiliser 10 ans avant la coupe finale. A ce moment, la régénération sera sans doute installée, sinon on n'aura qu'à replanter.

TITRE Coupe d'éclaircie et fertilisation dans une plantation de pin rouge de 34 ans dans la région de Grand'Mère.

OBJECTIF Déterminer les effets d'éclaircies effectuées tardivement et à différentes intensités, avec ou sans fertilisation, dans une plantation de pin rouge.

ORGANISME *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLES DU PROJET E.S. Coodacre et J.M. Conway.

DÉBUT DES TRAVAUX Automne 1958.

LOCALISATION Grand'Mère.

SUPERFICIE 4.5 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Plantation de pin rouge de 34 ans en station sableuse et à drainage bon à excessif. L'espacement entre les plants était d'environ 4.5 pieds x 5 pieds lors de la plantation.

MÉTHODE À l'automne 1958 on a divisé la superficie plantée en 2 sections correspondant respectivement aux conditions de bon drainage et de drainage excessivement bon.

On a ensuite établi et mesuré 6 places d'étude de 0.1 acre entourées d'une bande protectrice de 0.5 chaîne; 3 d'entre elles, incluant les bandes protectrices, furent marquées pour l'éclaircie et les 3 autres servirent de témoins. Le reste de la superficie fut marqué pour l'éclaircie.

En avril 1959, on procéda aux coupes d'éclaircie, et en mai 1959 on fertilisa à 2 intensités différentes une des six places d'étude qui était représentative des conditions d'accroissement les plus pauvres dans cette plantation.

Lors de l'éclaircie, on fit 35 études d'arbres et on mesura le volume avant et après coupe ainsi que la surface terrière correspondante.

Les places d'étude furent remesurées à l'automne 1963 et en juin 1964; on procéda à une seconde éclaircie, suivie d'une troisième éclaircie en 1969.

RÉSULTATS Cinq ans après la première éclaircie, l'accroissement net annuel périodique des places d'étude éclaircies était en moyenne de 54 pieds cubes à l'acre. L'accroissement brut annuel périodique des places d'étude non-éclaircies était en moyenne de 46 pieds cubes à l'acre, donnant une différence d'accroissement net de 10 pieds cubes à l'acre. C'est pourquoi le principal résultat de l'éclaircie semblait jusqu'alors se borner à récupérer la mortalité.

XII - 39

En 1969 on récolta, lors de la troisième éclaircie, 44 *cunits*.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

XIII - 01

TITRE Application sylvicole du Silvisar 510 à l'aide d'une *Hypo-Hatchet.*

OBJECTIF Evaluer l'efficacité du Silvisar 510 appliqué à l'aide de l'*Hypo-Hatchet*, en tant que complément aux buts visés par des coupes sélectives opérationnelles. L'objectif immédiat de l'application du sylvicide est d'éliminer les essences pour lesquelles aucun marché n'existe ou encore les tiges trop défectueuses pour être récoltées.

ORGANISME Compagnie Internationale de Papier du Canada, division forestière de Maniwaki.

DÉBUT DES TRAVAUX 1969.

LOCALISATION Division de Maniwaki, district de l'Aigle.

SUPERFICIE Le traitement a été appliqué dans trois places d'étude permanentes de 1/10 d'acre.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Les peuplements typiques où on a appliqué ce traitement se composent de pin blanc, pin rouge, sapin baumier, épinette noire, bouleau blanc et tremble; il s'agit de peuplements de 85 ans résultant d'un feu. En tenant compte de toutes les essences, ces peuplements ont à 85 ans un volume de 10 à 45 *cunits* à l'acre. Il y a aussi quelques peuplements de pin gris. Tous ces peuplements sont très accessibles et ont déjà subi une ancienne coupe.

MÉTHODE La méthode utilisée consiste à choisir et à supprimer les tiges ou les essences qui ne s'avèrent pas économiquement récoltables et qui constituent des compétiteurs inopportuns de lumière, d'éléments nutritifs et d'espace vital pour certaines essences de valeur. Ce traitement concerne présentement les peuplements qui subissent des coupes partielles sur une base sylvicole.

Il semble que le marqueur chargé de sélectionner les arbres destinés à la récolte, puisse s'acquitter de sa tâche première tout en accomplissant l'élimination des sujets indésirables ou irrécupérables minimisant ainsi le coût de cette dernière opération.

Jusqu'à présent, le travail a principalement porté sur des essais de doses de sylvicide nécessaire à produire l'effet désiré sur différentes essences de diamètres variables.

RÉSULTATS Les essais préliminaires effectués dans les places d'étude montrent un effet rapide du traitement. Il est évidemment trop tôt pour fournir des données sur l'effet à long terme du traitement aussi bien sur les arbres traités que sur ceux avantagés.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

XIII - 01

PUBLICATION Aucune

PROJETS FUTURS Essais des doses requises par essences et par diamètres et évaluation des coûts.

Ce projet est résumé à la page XII - 30.

XIII - 03

TITRE L'application de Silvisar 510 par (i) injection et (ii) arrosage aérien simulé sur des espèces choisies de feuillus et de conifères à la Station forestière expérimentale de Valcartier.

OBJECTIFS Utilisation du Silvisar 510 pour l'éclaircie chimique des peuplements forestiers.

Partie (i): 1) déterminer la quantité critique de Silvisar 510 à appliquer pour obtenir un effet toxique maximum;
2) relier son efficacité au diamètre de l'arbre;
3) évaluer les effets de la saison de l'application à l'efficacité du sylvicide.
De plus, il y avait une possibilité que le Silvisar 510 puisse être utilisé sous forme d'arrosage aérien simulé afin de dégager les semis de conifères de la concurrence des feuillus; cependant, il y avait toujours une chance que les espèces résineuses elles-mêmes soient affectées par le sylvicide.

Partie (ii): 1) déterminer si l'acide cacodylique a un effet phytotoxique sur l'épinette rouge et blanche transplantée, lorsqu'on l'applique sous forme d'arrosage en doses variées de 0 à 12 lbs à l'acre d'ingrédient actif;
2) déterminer l'influence de la saison d'application et les effets toxiques subséquents.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET J.T. Arnott.

DÉBUT DES TRAVAUX 1966.

LOCALISATION Stations forestières expérimentales de Valcartier et de Nicauba.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU A Valcartier les études ont porté sur le sapin baumier, l'érable à sucre et le hêtre; à Nicauba, elles ont porté sur l'épinette noire et le pin gris.

MÉTHODES Partie (i): à la Station de recherches de Valcartier, on fit des injections de Silvisar 510 dans la tige de sapins baumiers, érables à sucre et hêtres en couvrant l'étendue courante des diamètres de chaque espèce. Le sapin fut traité en octobre 1966 et en mai 1967; les feuillus furent traités en mai et octobre 1967. Un mois après le traitement, on mesura les arbres morts de toutes les espèces. En juin et août 1967, on commença des tests supplémentaires de Silvisar 510 sur l'épinette noire et le pin gris à la Station de recherches de Nicauba. Les arbres morts furent mesurés un mois après le traitement. Un second mesurage fut effectué en 1968.

Partie (ii): résultant de tests exécutés auparavant dans un essai

en pépinière, les taux d'application de sylvicide par voie d'arrosage pour l'épinette rouge et blanche transplantée furent de 0, 7, 8, 9, 10, 11 et 12 lbs à l'acre d'ingrédient actif. Les applications furent effectuées au début et à la fin de la saison de croissance, avec un seul traitement en juillet 1966. Les effets du traitement furent examinés à la fin des saisons de croissance de 1966 et 1967 et les résultats furent envoyés à la Section de biométrie du ministère pour fins d'analyse.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Arnot, J.T., 1969. *The application of Silvisar 510 by spaced-cut injection of selected hardwood and coniferous species in Quebec*. Quebec Region, Information Report.

XIII - 04

TITRE Coupe d'assainissement combinée en partie avec une coupe de dégagement dans une bétulaie à bouleau jaune et sapin dans le sud du comté de Montmagny.

OBJECTIF Cette étude servira de base à l'aménagement des petites forêts privées de la région.

ORGANISME Fonds de recherches forestières de l'université Laval. Ce projet est subventionné par le ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLES DU PROJET Dr A. Lafond, en collaboration avec M. Côté, Dr L.-J. Lussier et Dr B. Bernier.

DÉBUT DES TRAVAUX Été 1968.

LOCALISATION Réserve forestière cantonale de Talon, paroisse de Sainte-Lucie-de-Beauregard, comté de Montmagny. Cette réserve couvre une superficie d'environ 15 000 acres dont 875 acres sont présentement à l'étude.

SUPERFICIE Superficie traitée dans les peuplements mélangés: 104 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Bétulaie à bouleau jaune et sapin dégradée. Terrain accidenté par endroits et parsemé d'obstacles divers.

MÉTHODES 1) Marquage: le marquage a été effectué dans le but d'éliminer les arbres nuisibles et de favoriser les arbres d'avenir et en particulier le bouleau jaune.

2) Méthodes d'opération:

1968	débusquage en longueur	tracteur sur chevilles International.
1969	débardage en 8 et 12 pieds	Bombardier *Quatrack* ou *T.-M. Jr.*

En 1968, les arbres étaient "abattus, ébranchés, débarrassés de leur houppier par des bûcherons utilisant des scies à chaîne ." Les tiges étaient ensuite débusquées jusqu'à une jetée principale où elles étaient tronçonnées puis triées selon les essences et leur utilisation (pulpe, sciage, bois de chauffage).

En 1969, on a jugé beaucoup plus économique de débarder le bois en 8 et 12 pieds au moyen d'un tracteur Bombardier *Quatrack*.

Le volume récolté en 1968 est de 238 cordes.

3) Des études de temps ont été effectuées en 1968 et 1969 dans le but de connaître la productivité de la main-d'oeuvre et des machines lors de la durée complète des opérations depuis la souche jusqu'au chemin de camion.

4) Places d'étude et fertilisation.

Dans les bétulaies à Boj-Sab., on a établi 6 places de 0.4 acre dont 3 dans les peuplements traités et 3 dans les peuplements non traités. Chacune de ces places est subdivisée en 3 places de 0.1 acre espacées les unes des autres de 0.5 chaîne et où on a appliqué différentes combinaisons de fertilisants:

a) 200 livres à l'acre de N.
b) 200 livres à l'acre de N, avec 150 livres à l'acre de P_2O_5, et 100 livres à l'acre de K_2O.
c) témoin

RÉSULTATS

	1968	1969
Volume moyen récolté à l'acre (cordes)	6.6	-
Pourcentage de la récolte par rapport au volume avant coupe	29.0 p. 100	-
Coût par corde, tous frais inclus	$31.32	$15.50
Gain journalier des bûcherons	$23.88	$24.00 (environ)

Il est à noter que les valeurs de 1969 sont des estimés découlant de compilations préliminaires et incomplètes.

Selon le Dr Lussier, "la saison 1968 n'a pas été un grand succès en ce qui concerne l'exploitation des peuplements mélangés dégradés." La méthode de débusquage en longueur "s'est avérée très peu efficace, surtout en raison de la trop grande dépendance qui existait entre les phases d'abattage, de débusquage, de tronçonnage et de triage." On a donc rejeté la méthode de débusquage pour adopter une méthode de débardage des billes en 8 et 12 pieds au moyen d'un tracteur Bombardier *Quatrack*, méthode qui s'est avérée efficace au point de vue économique dans ces peuplements mélangés dégradés difficiles à exploiter.

Il est encore trop tôt pour connaître la réaction des peuplements; on a toutefois observé que les bris causés aux arbres lors des opérations étaient négligeables.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

PROJETS FUTURS Continuer ces travaux sur une plus grande échelle.

XIII - 05

TITRE Coupes partielles à Maniwaki.

OBJECTIF Faire des expériences et développer une opération sylvicole économique.

ORGANISME Compagnie Internationale de Papier du Canada, division de Maniwaki.

DÉBUT DES TRAVAUX 1960-61.

LOCALISATION Maniwaki, district de l'Aigle.

SUPERFICIE En 1961 on a coupé 300 *cunits* sur 65 acres. La superficie coupée annuellement a doublé depuis 5 ans, jusqu'à 1 200 acres en 1969.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Les peuplements typiques où on a pratiqué ce genre de coupe se composent de pin blanc, pin rouge, sapin baumier, épinette noire, bouleau blanc et tremble; il s'agit de peuplements de 85 ans résultant d'un feu. En tenant compte de toutes les essences, ces peuplements ont à 85 ans un volume de 10 à 45 *cunits* à l'acre. Il y a aussi quelques peuplements de pin gris. Tous ces peuplements sont très accessibles et ont déjà subi une ancienne coupe.

MÉTHODES On marque les arbres avec de la peinture en choisissant d'abord les sujets malades et de mauvaise forme qu'on utilise pour la pâte (il s'agit avant tout d'une coupe d'assainissement). Quant aux pins, certains sont utilisés pour le sciage, d'autres pour faire des poteaux. Le débusquage est effectué en été avec des chevaux ou des tracteurs de ferme dans le but de scarifier le sol pour favoriser la régénération en pin. Sans scarification, la régénération est de 100 pour 100 en sapin et avec scarification, la régénération est de 35 pour 100 en pin et de 65 pour 100 en sapin.

Pendant les 5 premières années, on a coupé entre 18 et 25 pour 100 de la surface terrière, ce qui n'était pas assez. Depuis 1968, on enlève entre 25 et 40 à 50 pour 100 du peuplement; ceci rend les opérations plus économiques et a comme conséquence que le couvert se referme moins vite.

Pour établir les règles de marquage, on se base sur la surface terrière mesurée au moyen d'un prisme. La notion de densité s'appuie surtout sur l'estimation de l'espacement général des couronnes des arbres d'un peuplement.

RÉSULTATS Jusqu'à présent, on a coupé ainsi 14 000 *cunits* dont 500 en 1968 et 4 000 en 1969. On a observé très peu de chablis dans les coupes sélectives.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

PROJETS FUTURS On espère faire de la coupe partielle sans marquage lorsque les hommes seront entraînés.

On voudrait en venir à couper partiellement de 15 000 à 20 000 *cunits* par année, et ceci à un coût raisonnable.

XIII - 06

TITRE Coupes partielles dans la Forêt de Harrington.

OBJECTIFS Augmenter la qualité et la production des peuplements, et favoriser l'établissement de la régénération naturelle.

Ajoutons à ceci que le Centre écologique d'Harrington est utilisé comme forêt de démonstration pour les cultivateurs de la région.

ORGANISME Compagnie Internationale de Papier du Canada, division de Maniwaki.

DÉBUT DES TRAVAUX 1952.

LOCALISATION Forêt de Harrington.

SUPERFICIE 1) 11 000 acres situés sur les terrains privés et les concessions forestières de la Compagnie.
2) 3 360 acres situés sur la concession et les terrains privés d'Harrington.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU La forêt est constituée d'environ 80 pour 100 de peuplements feuillus dégradés. Les principales essences sont l'érable à sucre, l'érable rouge, le bouleau jaune, la pruche, le hêtre, le sapin baumier, l'épinette, le thuja, l'orme et le tilleul. L'accroissement de tels peuplements est très fort, le sol très riche, et le terrain accidenté.

MÉTHODES Les arbres sont marqués avant la coupe; on vise à enlever environ le tiers du volume pour avoir des rotations de 15 ans. A Harrington, la première coupe était une coupe d'assainissement où on enlevait les arbres de qualité inférieure, les indésirables et ceux qui avaient atteint l'âge de maturité. En général, le genre de coupe est fonction du peuplement à traiter.

A certains endroits, le débusquage est effectué par des chevaux; cette méthode, quoique peu économique du point de vue de l'exploitation, scarifie le sol et cause très peu de dommages aux arbres résiduels. Le débusquage au tracteur-débardeur, quoique peu coûteux, est une méthode inadéquate pour les coupes d'éclaircie dans de tels peuplements. Ces machines brisent un certain nombre de jeunes arbres de 20 ans dont la croissance aurait doublé lors de la coupe suivante dans 15 ans, ainsi que plusieurs jeunes gaulis qui assurent la continuité du peuplement; l'effet de l'application de cette méthode peut ainsi rallonger de beaucoup la période de révolution. Des études devraient être entreprises dans la forêt feuillue afin de trouver des méthodes plus adéquates de l'exploiter.

Au Centre écologique d'Harrington, des places de démonstrations traitées et témoins ont été établies dans divers types de peuplements, afin de renseigner les petits propriétaires de lots boisés sur la façon de traiter leur forêt.

RÉSULTATS Des places d'étude ont été établies dans les concessions de Grenville et dans les places de démonstration du Centre écologique d'Harrington. Nous ne possédons pas assez de chiffres pour démontrer l'effet bénéfique des coupes partielles, mais on peut dire qu'en plus d'augmenter la production en matière ligneuse de qualité et d'assurer l'établissement de la régénération naturelle, ces coupes permettent de conserver au sol sa qualité en ne causant pas de changements brusques du niveau de la nappe phréatique, et évitent aussi le ravinement.

Des études et de la sylviculture intensive devraient être effectuées dans cette région qui est l'une des plus riches du Québec au point de vue forestier, tant par les conditions du milieu que par sa localisation.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

XIV - 01

TITRE Coupes partielles à Bête Puante dans le secteur de Mattawin.

OBJECTIF En 1958 et 1959, on fit des coupes de récupération du sapin baumier à la suite de l'épidémie de la tordeuse du bourgeon de l'épinette. Depuis 1960, on fait des coupes d'amélioration.

ORGANISME *Consolidated-Bathurst Ltd.*

RESPONSABLE DU PROJET Département forestier.

DÉBUT DES TRAVAUX 1958-59.

LOCALISATION Seigneurie de Batiscan et canton Polette situés dans le comté de Laviolette sur la rive ouest du Saint-Maurice, à environ 35 milles au nord du Grand'Mère. Ces coupes partielles ont été effectuées dans des concessions forestières.

SUPERFICIE Le secteur de Mattawin comprend 40 000 acres couverts en coupes partielles et se subdivise en 4 sous-secteurs. Nous nous bornerons, dans ce résumé, à l'étude du sous-secteur de Bête Puante qui occupe une superficie de 17 000 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU

Peuplements mélangés	50 pour 100
Peuplements feuillus	21 pour 100
Peuplements résineux	29 pour 100

Les peuplements mélangés sont formés principalement de bouleau jaune, sapin baumier, érable à sucre et érable rouge, et d'épinettes rouge, blanche et noire. La station est riche et supporte une forêt dégradée parvenue à maturité, formée d'arbres de gros diamètres avec peu de tiges à l'acre. Le sol est sableux.

On estime que les pertes subies par le sapin baumier lors de l'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette seraient entre 50 000 et 75 000 *cunits* à Bête Puante. Après l'épidémie de tordeuse, les peuplements avaient en moyenne un volume de 7 *cunits* à l'acre en résineux et de 1 600 p.m.p. à l'acre en bois de sciage répartis de la façon suivante:

- autres résineux;	400 p.m.p. à l'acre
- bouleau jaune:	800 p.m.p. à l'acre
- autres feuillus (érable, frêne, hêtre):	400 p.m.p. à l'acre

MÉTHODES 1) Marquage: de 1958-59 à 1964-65, on marquait tout le bois à couper. Depuis 1965-66, on fait très peu de marquage car on a une forêt à maturité avec très peu de tiges à l'acre; on fait surtout de la coupe à diamètre-limite pour diminuer le coût du marquage.

2) Débusquage: au début, le cheval effectuait 80 pour 100 du travail et le reste du bois était débusqué au moyen de tracteurs sur chenilles.

Depuis 1965, on tend à mécaniser davantage les opérations.

Depuis 1968, on a utilisé:
- dans les peuplements mélangés et feuillus, des débusqueurs sur roues pour sortir le bois franc, ce qui a causé une augmentation des dommages aux arbres résiduels.
- dans les peuplements résineux, le cheval et les tracteurs sur chenilles tel le F-4 Dion.

3) Méthode d'exploitation: auparavant, on récoltait les feuillus après les résineux, ce qui donnait de mauvais résultats. Mieux vaut récolter les résineux et les feuillus en même temps afin de diminuer les dommages et le coût d'exploitation.

Problème: les essences feuillus doivent être sorties de la forêt immédiatement après la coupe pendant la saison de végétation (de mai à août) à cause de la décoloration du bois par le soleil lors de la période de montée de la sève. A ceci, il faut ajouter le problème causé par le manque d'opérateurs qualifiés pour produire des billes de sciage de bonne qualité.

En général, on a éclairci seulement une fois et on prévoit retourner dans ces peuplements d'ici 15 à 20 ans.

4) Des places d'étude ont été établies dans différents types de peuplements.

RÉSULTATS 1) Réaction des peuplements résiduels:

On n'a pas fait d'études d'accroissement pour les essences feuillues, car les billes de qualité pouvant servir au sciage ou au déroulage ont été récoltées et parce qu'actuellement on n'utilise pas les feuillus pour la pâte; on a donc retardé la considération du problème.

En ce qui concerne les essences résineuses, des études d'accroissement ont été effectuées à l'automne 1967 dans le bloc *Central St. Maurice*. Les résultats sont compilés dans un rapport de A. Bourret dont les principales conclusions sont les suivantes:

"Il apparait que le pourcentage d'accroissement en diamètre pour le sapin de 4 à 9 po est de l'ordre de 70 pour 100 tandis que celui de l'épinette est de l'ordre de 50 pour 100 pour les classes de diamètre de 5 à 8 po et de 30 pour 100 pour les classes de diamètre de 9 à 13 po.

Il apparait en outre que le pourcentage d'accroissement en volume pour le sapin et l'épinette va en décroissant soit de 150 à 40 pour 100 pour l'épinette de 5 à 13 po et de 200 à 100 pour 100 pour le sapin de 4 à 9 po

Il apparait que l'accroissement à l'acre avant coupe est de 24.6 pieds cubes pour 376 tiges et celle après coupe, de 24.9 pieds

cubes pour 261 tiges."

Peuplements	Volume moyen d'épinette et de sapin prélevé (pi cu. à l'acre)	Pourcentage du volume total prélevé	Pourcentage du volume de bois à pâte prélevé
Résineux	805	-	-
Mélangés	548	-	-
Feuillus	186	-	-
Ensemble des peuplements	550	environ 25 p. 100 d'épinette et de sapin	environ 50 p. 100 d'épinette et de sapin

"Il apparait qu'un peuplement résiduel composé de 260 tiges d'épinette/sapin et ayant un volume de 560 pieds cubes, produit 25 pieds cubes à l'acre annuellement. Dans vingt ans, l'accroissement annuel moyen accumulé devrait être de 500 pieds cubes".

Ce faible accroissement est dû au fait que les résineux qui restent sont à maturité. M. Bourret suggère d'abaisser le diamètre-limite (d.h.s.) de 14 po à 12 po pour l'épinette et de 8 po à 7 po pour le sapin.

Ces études ont été effectuées sur 525 tiges d'épinette et de sapin dans les secteurs de coupe de 1959-60 à 1963-64.

2) Installation de la régénération:

Dans les peuplements résineux, ce genre de coupe assure l'installation d'une régénération adéquate en résineux pourvu qu'on n'ouvre pas trop le couvert forestier.

Dans les peuplements mélangés, si on fait de trop grandes trouées, on observe la présence d'une régénération en essences indésirables (framboisiers, noisetiers, cerisiers et bien d'autres).

Dans les peuplements feuillus, les essences indésirables envahissent facilement ces stations riches.

Les coupes partielles permettent donc l'installation d'une régénération en sapin, épinette, et même bouleau jaune, selon la station et le degré d'intensité de la coupe.

3) Bris causés aux arbres résiduels:

Avant la mécanisation, les bris causés aux arbres constituaient un facteur négligeable; mais depuis la mécanisation et particulièrement depuis l'utilisation des débusqueurs sur roues, les dommages ont augmenté ce qui oblige les opérateurs à repasser immédiatement après la coupe pour récolter les arbres endommagés et à enlever, par conséquent, plus de volume.

4) Rentabilité des opérations:

Le coût de ces coupes est de $4.00 à $6.00 de plus la corde que celui de la coupe à blanc; ceci est dû au fait que le nombre de cordes à l'acre est faible et que, par conséquent, il faut plus de chemins car ces coupes font couvrir beaucoup de superficie pour obtenir un même volume. On tend actuellement à grouper les opérations pour diminuer les coûts. La modernisation des camps pour les travailleurs forestiers est aussi un facteur qui fait hausser le coût des opérations.

Toutefois, ces coupes sylvicoles sont considérées comme rentables à long terme car elles vont permettre de doubler le rendement et d'assurer une régénération adéquate en résineux. Actuellement, on tend à augmenter la production de bois à pâte; les essences feuillues sont coupées puis vendues pour le sciage ou le déroulage.

Depuis quelques temps, le gouvernement accorde une réduction des droits de coupe de 10 pour 100 lorsqu'il juge que la forêt doit être éclaircie.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

RAPPORTS ET PUBLICATIONS Rosholm, 1962. *Silvicultural cutting methods in the St.Maurice*. Thesis submitted to the Corporation of Forest Engineers of the Province of Quebec for admission to the practice.

PROJETS FUTURS Etude des travaux exécutés jusqu'à présent pour savoir si on doit continuer de la même façon ou modifier le système; on envisage de mécaniser davantage les opérations de coupe et de débusquage.

XV - 01

TITRE Essais d'élagage artificiel dans une plantation mixte de pins et d'épinettes.

OBJECTIF Elagage artificiel sur les sujets les plus prometteurs de pin blanc et de pin rouge en vue de la production de bois d'oeuvre de qualité supérieure.

ORGANISME Bureau de sylviculture et de botanique du ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Jean Smith et Raymond Bergeron.

DÉBUT DES TRAVAUX 1959.

LOCALISATION Saint-Lazare, comté de Vaudreuil-Soulanges.

SUPERFICIE Fait à une assez grande échelle.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Plantation mixte de pins blanc et rouge et d'épinettes blanche et noire sur sables soumis à l'érosion.

MÉTHODE On pratiqua l'élagage sur les pins blanc et rouge les plus prometteurs. On fit aussi des éclaircies; on a enlevé les épinettes blanches, les épinettes noires et les pins malades qui entouraient les arbres élagués. On planta du pin rouge pour améliorer le peuplement.

On a établi 2 places d'études (P.E.P. 1-1959 et 2-1959) pour suivre les effets de ces traitements.

RÉSULTATS À venir. Le projet a été transféré au Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

XVI - 01

TITRE Fertilisation des forêts naturelles de la Province de Québec. (Projet interprovincial de fertilisation des forêts naturelles.)

OBJECTIFS 1) "Déterminer les effets possibles des fertilisants sur l'augmentation du taux de croissance des arbres dans un peuplement naturel d'une essence, d'une classe d'âge et d'une classe de fertilité données.
2) Déterminer le choix des engrais à utiliser et leur taux d'application."
Ceci permettra d'augmenter le "taux de croissance dans les peuplements naturels pour répondre à l'augmentation constante de la demande pour les bois à pâte".

ORGANISMES Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts du Québec. Ce projet interprovincial implique divers autres organismes tels que l'Institut de recherches sur les pâtes et papiers du Canada, le ministère des Pêches et Forêts du Canada, les universités de Toronto, Laval et du Nouveau-Brunswick, et est sous la direction du Dr H.S.D. Swan.

RESPONSABLE DU PROJET Jean-Marc Veilleux et Gilles Sheedy, en collaboration avec le Dr Bernard Bernier et le Dr Gilles Vallée.

DÉBUT DES TRAVAUX 1969.

LOCALISATION Tout le Québec en commençant par la région de la Gaspésie.

SUPERFICIE Au total 55 secteurs expérimentaux d'une superficie de 12 acres chacun ont été choisis dans toute la province; sept de ces secteurs sont situés en Gaspésie.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Associations de sapin baumier, d'épinette noire et de pin gris.

MÉTHODES Chaque bloc expérimental comprend 2 compartiments où on a établi respectivement 6 places d'études permanentes:

Compartiment A	Compartiment B
1) place témoin	7) place témoin
2) place fertilisée avec N_1	8) place fertilisée avec N_1
3) place fertilisée avec N_2	9) place fertilisée avec N_2
4) place fertilisée avec N_2K	10) place fertilisée avec N_2K
5) place fertilisée avec N_2P	11) place fertilisée avec N_2P
6) place fertilisée avec N_2PK	12) place fertilisée avec N_2PK

Taux d'application des fertilisants:

Traitement	Livres d'élément à l'acre	Livres de fertilisant à l'acre
N_1	100 livres d'azote	227 livres d'urée (44 p. 100 N)
N_2	200 livres d'azote	454 livres d'urée (44 p. 100 N)
P	100 livres de phosphate	509 livres de triple superphosphate (45 p. 100 P_2O_5)
K	100 livres de potassium	197 livres de chlorure de potassium ou muriate de potasse (61 p. 100 K_2O)

Les fertilisants utilisés proviendront du même manufacturier.

"De plus, dans deux installations, quatre places supplémentaires seront ajoutées afin d'étudier le rendement de deux sources d'azote différentes de l'urée, soient le sulphate d'ammonium (21 p. 100 d'azote) et le nitrate d'ammonium (33.5 p. 100 d'azote), dont le traitement sera identique à N :

N : 200 livres à l'acre d'azote	952 livres à l'acre de sulphate d'ammonium ou 597 livres à l'acre de nitrate d'ammonium."

Etapes: En 1969, on a localisé, choisi et établi les emplacements expérimentaux, puis on a effectué des mesurages dendrométriques et des échantillonnages foliaires et pédologiques. La fertilisation aura lieu au printemps 1970, dès la fonte des neiges, et à l'automne, on procèdera à des échantillonnages foliaires et pédologiques après fertilisation. Cinq ans après la fertilisation, on fera des remesurements dendrométriques des installations.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX 1979.

PUBLICATION Un rapport sera publié en 1974.

PROJETS FUTURS "Les conséquences de l'addition d'engrais chimique ne se réflèteront pas seulement par une production accrue de matière ligneuse. Il sera donc intéressant d'étudier les effets de la fertilisation sur:

- la production de cônes,
- l'amélioration de la qualité des bois,
- la réduction des épidémies d'insectes et des caries,
- les changements produits dans les propriétés de nos sols forestiers,
- les relations entre les quantités de fertilisants absorbées dans le sol, par les plantes et celles perdues par entraînement et ruissellement ou d'autres façons.
- la possibilité de réduire la période de révolution, etc..."

XVI - 02

TITRE Essais de fertilisation de peuplements résineux.

OBJECTIF Déterminer si la productivité de certaines stations peut être augmentée par l'emploi de fertilisants, et ceci d'une façon économiquement rentable.

ORGANISMES Institut de recherches sur les pâtes et papiers du Canada, en collaboration avec: Compagnie Internationale de Papier du Canada, *Consolidated-Bathurst Ltd.*, Compagnie *Price* Ltée., *Quebec North Shore Paper Co.* et *Gaspesia Pulp and Paper Co.*

RESPONSABLE DU PROJET Dr H.S.D. Swan.

DÉBUT DES TRAVAUX 1959.

LOCALISATION Saint-Maurice, Grand'Mère, Rimouski, Chicoutimi, Chandler et Baie-Comeau.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplements de pin gris, épinette blanche, sapin baumier, et épinette noire, plus ou moins âgés et croissant sur différentes qualités de stations.

MÉTHODES Depuis 1959, un certain nombre de places d'étude ont été établies sur les concessions des compagnies collaboratrices. A chacun de ces endroits, des peuplements ont été fertilisés avec un engrais destiné à corriger les déficiences en éléments nutritifs constatées d'après les analyses de sols et d'aiguilles. Des places témoins ont aussi été établies à chacun de ces endroits.

RÉSULTATS Les résultats préliminaires calculés d'après les quelques remesurages effectués à ce jour sont assez encourageants. L'augmentation de production de matière ligneuse varie entre 30 et 64 pour 100 suivant les essences traitées et le ou les fertilisants employés.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

XVI - 03

TITRE Fertilisation de sapinières de 50 ans avec ou sans coupes d'éclaircie.

OBJECTIFS Ces expériences tendent vers une utilisation industrielle probable; leur but est de déterminer s'il est possible, au moyen de la fertilisation, d'augmenter économiquement la production en bois de sciage des forêts de la Compagnie dans la région de Rimouski et dans l'unité d'aménagement Betsiamites-Shipshaw.

ORGANISME La Compagnie *Price* Limitée, en collaboration avec l'Institut de recherches sur les pâtes et papiers du Canada.

RESPONSABLES DU PROJET Le département forestier de la Compagnie *Price* Limitée et le Dr H.S.D. Swan de *P.P.R.I.C.*

DÉBUT DES TRAVAUX En 1965 à Rimouski, et en 1966 à Betsiamites-Shipshaw.

LOCALISATION 1) Rimouski: rivière Siffroi située au sud du canton Flynn.
2) Betsiamites-Shipshaw: rivière Huit-Chutes.

SUPERFICIE 3 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU 1) Rimouski: sapinière à *Hylocomium-Oxalis* âgée de 50 ans.
2) Betsiamites-Shipshaw: sapinière à *Hylocomium-Oxalis* âgée de 50 ans.

MÉTHODES 1) Rimouski: on a établi 8 places d'étude de 0.1 acre réparties en 4 places témoins et 4 places traitées. Les places traitées ont été fertilisées à la main en juin 1966 avec du 10-10-10 (NPK) au au taux de 900 lbs à l'acre; de plus, 2 de ces places ont été fertilisées à la main à l'automne 1966 avec du sulphate de magnésium au taux de 100 lbs à l'acre.

2) Betsiamites-Shipshaw: a) On a établi 20 places d'étude de 0.5 acre dont 4 places témoins et 16 places traitées. Les places traitées furent fertilisées à la main avec de l'azote sous forme d'urée aux taux suivants:
- 8 places à 227 lbs à l'acre.
- 8 places à 454 lbs à l'acre.

De plus, en juillet 1967, la moitié de chacune de ces places fut fertilisée avec du muriate de potasse au taux de 166 lbs à l'acre.
b) A Betsiamites-Shipshaw, on a pratiqué des coupes d'éclaircie exclusivement à l'intérieur de places d'étude établies à cette fin pour savoir si, en combinant la fertilisation avec l'éclaircie, on peut avoir de bons résultats. On a ainsi établi 12 places d'étude dont 4 places témoins et 8 places traitées. Les places traitées furent éclaircies à différents degrés et 4 de ces places furent fertilisées à la main avec 166 lbs à l'acre d'urée en juin 1967, et 454 lbs à l'acre de muriate de potasse en juillet 1967.

Le Dr Swan a effectué en laboratoire des analyses d'aiguilles qui ont montré les possibilités de déficiences. Il a ensuite fait croître des semis en serre en utilisant le sol de ces peuplements. Le Dr Swan a trouvé qu'il y avait une meilleure croissance dans les sols où on avait appliqué de l'urée. L'analyse en pots a permis de choisir les divers éléments nutritifs à utiliser lors de la fertilisation.

RÉSULTATS Il est encore trop tôt pour tirer des conclusions, mais on croit que la fertilisation sera favorable à l'accroissement des peuplements.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie. Lorsqu'on sera convaincu d'avoir prouvé quelque chose, on passera à la discussion pour l'application industrielle.

PUBLICATION Aucune.

XVI - 04

TITRE Fertilisation dans des peuplements d'épinette noire.

OBJECTIFS Réduire l'âge de révolution de ces peuplements en aidant la mortalité naturelle des arbres les plus jeunes, et en concentrant l'accroissement sur les tiges de plus gros diamètres.

1) Chez les peuplements de 30 à 50 ans, on veut savoir si une application d'engrais chimique dans un peuplement non-éclairci peut favoriser l'accroissement des dominants et être responsable de la mortalité des arbres inférieurs, c'est-à-dire des dominés.

2) Chez les peuplements de 120 ans, on veut savoir si l'application d'engrais 10 ans avant la coupe peut causer une augmentation favorable d'accroissement.

ORGANISME Société forestière *Domtar* Limitée.

RESPONSABLE DU PROJET Service forestier.

DÉBUT DES TRAVAUX 12 mai 1967 dans le canton Quévillon et
12 mai 1968 dans le canton Bartouille.

LOCALISATION Canton Quévillon et canton Bartouille en Abitibi, entre le 49ième et le 50ième degré de latitude nord.

SUPERFICIE 25 places d'étude de 1/20 ou 1/40 d'acre.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Les peuplements que l'on a fertilisés originent d'un feu. Il s'agit de:

1) peuplements d'épinette noire de 30 et de 50 ans. La croissance est bonne. Chez le 50 ans, on retrouve 1 860 tiges à l'acre dont environ 700 tiges à l'acre ont un d.h.p. de 4 pouces, 5 pouces et plus. Le d.h.p. moyen est de 3.8 pouces et le volume de 1 473 pieds cubes à l'acre.

2) peuplements d'épinette noire de 120 ans ayant en moyenne 200 tiges à l'acre.

Pour bien situer le problème, nous avons jugé utile de fournir quelques renseignements généraux concernant les peuplements d'épinette noire originant de feux en Abitibi sur les concessions de *Domtar*.

Age		Nombre de tiges à l'acre
30 ans	3 000	
50 ans	1 500	12 à 15 *cunits* à l'acre
70 ans	700	
90 ans	350	25 *cunits* à l'acre, Il resterait environ 350 arbres parmi les gros d.h.p. mais aucun parmi les gaulis
120 ans	200	

Le problème provient du fait qu'on a trop de tiges à l'acre de petit d.h.p. La sélection naturelle est lente à se faire car les sujets opprimés prennent trop de temps à mourir.

Le but de cette expérience consiste à essayer d'accélérer le processus de la sélection naturelle afin de garder le même volume à l'acre mais réparti sur moins de tiges, et par le fait même, d'augmenter la surface terrière.

Il est à noter qu'à Quévillon, 40 pour 100 des peuplements sont jeunes dans la région et à proximité du moulin.

MÉTHODE On a appliqué, en faisant différentes combinaisons, 2 fertilisants (urée, NPK) aux taux de 400, 600 et 800 lbs à l'acre dans des peuplements de 30, 50 et 120 ans.

La fertilisation a été effectuée dans des places d'étude circulaires de 1/20 et 1/40 d'acre entourées d'une bande de protection de 10 pieds de largeur; tous les arbres à l'intérieur de ces places ont été étiquetés et mesurés au d.h.p. au 1/100 de pouce. On a fertilisé à la main en tirant l'engrais du centre de la place vers l'extérieur.

On a également établi des places témoins.

RÉSULTATS PRELIMINAIRES Des 3 fertilisants utilisés, l'urée semble donner les meilleurs résultats. Mais l'engrais a conservé les arbres vivants aussi bien dans la classe dominée que dans la classe dominante.

Le taux d'application de 400 lbs à l'acre semble suffisant. Pour effectuer une fertilisation aérienne à ce taux de concentration, le coût serait d'environ $18. à $20. l'acre.

On a observé que tout le tapis de mousses était brûlé aux endroits où on avait appliqué 800 lbs à l'acre de fertilisants.

Les résultats des places d'étude ne sont que préliminaires; il faudra attendre au moins 5 ans après la fertilisation avant de pouvoir tirer des conclusions.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

XVI - 05, (XII - 05)

Ce projet est résumé à la page XII - 05.

XVI - 06

TITRE Fertilisation dans des plantations d'épinette blanche à croissance faible de Grand'Mère.

OBJECTIF Déterminer si on peut augmenter économiquement le taux d'accroissement de plantations d'épinette blanche à croissance faible, par l'application de fertilisants.

ORGANISME *Consolidated-Bathurst Ltd.*, en collaboration avec l'Institut de recherches sur les pâtes et papiers du Canada.

RESPONSABLES DU PROJET J.M. Conway et H.S.D. Swan.

DÉBUT DES TRAVAUX Automne 1962.

LOCALISATION Grand'Mère.

SUPERFICIE 60 places d'étude de 0.1 acre.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Plantations d'épinette blanche à croissance faible.

MÉTHODE A la suite de recherches ultérieures qui indiquaient que les déficiences en potassium et, à un degré moindre, en azote étaient des facteurs limitatifs de l'accroissement dans les plantations, 60 places d'étude de 0.1 acre furent établies à l'automne 1962. On étiqueta tous les arbres dans les places d'étude et on en mesura le d.h.p. et la hauteur.

Au printemps 1963, on appliqua les fertilisants suivants: 50 lbs à l'acre et 100 lbs à l'acre de potassium sous forme de sulfate de potasse, 50 lbs à l'acre et 100 lbs à l'acre d'azote sous forme d'urée, et 200 lbs à l'acre de sulfate de magnésium.

Les places d'étude sont remesurées périodiquement.

RÉSULTATS À l'automne 1967, après 5 saisons de croissance, le meilleur résultat obtenu est un accroissement en surface terrière de 34 pour 100 dans les places fertilisées avec 100 lbs d'azote sous forme d'urée plus 50 lbs de potassium sous forme de sulfate de potasse.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

XVI - 07

TITRE Fertilisation dans une plantation de pin rouge âgée de 20 ans.

OBJECTIF Stimuler l'accroissement du pin rouge dans une plantation à croissance lente.

ORGANISME Laboratoire de recherches forestières, ministère des Pêches et Forêts du Canada, Région de Québec.

RESPONSABLE DU PROJET J.D. Gagnon.

DÉBUT DES TRAVAUX Printemps 1956.

LOCALISATION Station forestière expérimentale de Valcartier située à 15 milles au nord de Québec.

SUPERFICIE 10 acres.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Plantation de pin rouge de 1936 dont l'accroissement était inférieur à ce qu'on avait prévu, à cause d'une déficience du sol en magnésium et en potassium.

Le sol, formé de dépots de sable marin, est excessivement drainé et recouvert d'un tapis continu de mousse *Polytrichum commune* (Hedw.).

En 1956, on observait un taux de mortalité de 60 pour 100 dans cette plantation.

MÉTHODE Au printemps de 1956, 30 arbres furent choisis au hasard et groupés par paires selon leurs diamètres, hauteurs et classes de cime; les arbres furent ainsi groupés dans le but d'augmenter la précision de l'expérience. Il est à noter que les arbres constituant chaque paire n'étaient pas près les uns des autres et parfois distancés de 500 pieds.

On a fertilisé ces arbres en répandant autour de chacun "un mélange d'engrais minéraux constitué de 100 lbs à l'acre de Mg et de 200 lbs à l'acre de K." Des mesures de diamètre et de hauteur furent effectuées pendant les sept années suivant la fertilisation.

RÉSULTATS "Les mesures successives de diamètre et de hauteur démontrent que deux ans après l'addition d'engrais, le diamètre des arbres traités marque un gain appréciable sur celui des arbres non traités, tandis que le gain en hauteur ne se produit qu'à la fin de la troisième année. L'effet bienfaisant de l'engrais a continué à se maintenir pour représenter, à la fin de la septième année, l'équivalent de deux années de croissance courante."

FIN DES TRAVAUX 1963.

PUBLICATION Gagnon, J.D., 1965. *Effect of magnesium and potassium fertilization on a 20-year-old Red Pine plantation.* Forestry Chronicle, 41.3: 290-294.

XVI - 08

TITRE Fertilisation dans une plantation de pin rouge à Harrington.

OBJECTIF Déterminer quels sont les éléments nutritifs déficients dans cette plantation, et quelle sera la réaction de croissance de l'arbre à la suite d'une fertilisation.

ORGANISME Compagnie Internationale de Papier du Canada.

RESPONSABLE DU PROJET Paul L. Aird.

DÉBUT DES TRAVAUX 1958.

LOCALISATION Centre écologique de Harrington, *C.I.P.*

SUPERFICIE 1 à 2 arpents.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU En 1954, on a planté 2 assortiments de pin rouge (2-1) avec un espacement de 7 pieds sur 7 pieds. On a observé, par la suite, des symptômes de déficience en potassium et en magnésium; la couleur des aiguilles était anormale, les aiguilles étaient plus courtes et tombaient prématurément, et l'accroissement en hauteur était faible.

MÉTHODE En mai 1958, on a établi un dispositif expérimental de fertilisation avec N, P, K et Mg, réparti dans 5 blocs. Chaque bloc comprenait 2 sous-blocs, dont l'un était fertilisé avec Mg et l'autre ne l'était pas.

RÉSULTATS En 1959, la fertilisation avec du potassium donnait des résultats significatifs quant aux aiguilles et à l'accroissement en hauteur. En 1960, on a observé une deuxième pousse annuelle sur les bourgeons des arbres les plus fertilisés; la tige terminale était croche la première année, mais par la suite elle redevenait droite.

En 1963, on a fertilisé à nouveau avec du potassium.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Aucune.

XVI - 09

TITRE Essais de fertilisation dans une plantation déficiente d'épinette noire et d'épinette blanche.
Première étape: fertilisation avec MgO, NPK et KCl.

OBJECTIF Déterminer les effets de l'application de fertilisants dans une plantation déficiente (au point de vue nutritif) d'épinette noire et d'épinette blanche.

ORGANISME Bureau de sylviculture et de botanique du ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Jean Smith.

DÉBUT DES TRAVAUX Printemps 1955.

LOCALISATION Réserve de Saint-Clet et Saint-Lazare, comté de Vaudreuil-Soulanges.

SUPERFICIE 3 places d'étude d'une acre.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Plantation déficiente d'épinette noire et d'épinette blanche sur des sables soumis à l'érosion. La hauteur des épinettes est inférieure à 10 pieds au bout de 30 ans. Il n'y a pas d'humus et on ne trouve que quelques rares polytrics. Le sol est sableux et atteint, selon M. Smith, plus de 100 pieds de profondeur.

MÉTHODE Au printemps 1955, on a établi 3 places d'étude ayant chacune une superficie d'une acre dans la plantation:
- place A-1955: 200 lbs à l'acre de (10-10-10)+ 50 lbs à l'acre de sulfate de magnésium.
- place B-1955: 200 lbs à l'acre de (0-0-50)+ 50 lbs à l'acre de sulfate de magnésium.
- place C-1955: contrôle.

Tous les fertilisants furent appliqués autour de la base de chaque tige.

RÉSULTATS Après plusieurs années, on n'observa aucune augmentation de la croissance, ni en diamètre, ni en hauteur, dans le cas de l'épinette noire. Dans le cas de l'épinette blanche et particulièrement les arbres dans la classe de 4 pouces de diamètre, on observa une augmentation de la croissance en diamètre en réaction au traitement de potassium et de sulfate de magnésium. Un certain nombre d'épinettes blanches a eu une croissance en hauteur augmentée à la suite de ce traitement. Mais cet apport ne donna aucun résultat positif vu la nature du sol et le manque presque total d'humus et d'acide humique. Les éléments étaient entraînés dans le sol.

FIN DES TRAVAUX On fit des observations jusqu'en 1959, puis on passa à la deuxième étape.

PUBLICATION Aucune.

TITRE Essais de fertilisation dans une plantation déficiente d'épinette noire et d'épinette blanche.
Deuxième étape: fertilisation au moyen d'une litière de feuillus et d'engrais de ferme.

OBJECTIF Déterminer les effets d'une fertilisation au moyen d'une litière de feuilles d'essences décidues et d'engrais de ferme, dans une plantation déficiente d'épinette noire et d'épinette blanche.

ORGANISME Bureau de sylviculture et de botanique du ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLES DU PROJET Raymond Bergeron en 1959 et Roger Dugas en 1964. Laurent Marois a effectué des analyses de sol.

DÉBUT DES TRAVAUX 1959.

LOCALISATION Réserve de Saint-Clet et Saint-Lazare, comté de Vaudreuil-Soulanges, dans la moitié de la place d'étude A-1955.

SUPERFICIE 4 places d'étude.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Plantation déficiente d'épinette noire et d'épinette blanche sur des sables soumis à l'érosion. Cette plantation avait été fertilisée en 1955 au moyen d'engrais chimiques mais sans résultat, les éléments ayant été entraînés dans le sol. L'âge de la plantation en 1959 était d'environ 35 ans.

MÉTHODE En 1959 on fertilisa la plantation au moyen d'une litière de feuilles d'essences décidues au taux de 5 000 lbs à l'acre, et d'engrais de ferme au taux de 5 000 lbs à l'acre. Les arbres étaient alors très chlorotiques et le taux de mortalité très élevé.

RÉSULTATS A la fin de la première saison de croissance, le feuillage des arbres traités devint d'un beau bleu-vert. Des mesures prises chaque année, de 1959 à 1964, ont indiqué que la plupart des sujets ont vu leur croissance en diamètre et en hauteur augmenter à la suite du traitement.

Accroissement moyen en hauteur

Essence	Avant la fertilisation	6 ans après la fertilisation
Ep. blanche	0.4 pied	0.85 pied
Ep. noire	0.5 pied	1.00 pied

"On constate que dans les parcelles fertilisées, les épinettes noires ne montrent plus aucun signe de déficience." C'est un succès au point de vue de l'accroissement, mais le coût est exhorbitant. Aussi, en août 1964, on a effectué l'analyse des tissus végétaux:

1) aiguilles des années précédentes,
2) aiguilles de l'année,
pour plantation d'épinette noire et d'épinette blanche fertilisée et non-fertilisée.

En 1964, on fit une seconde expérience où l'on utilisa une litière de feuilles d'essences décidues au taux de 10 000 lbs à l'acre et de l'engrais de ferme au taux de 10 000 lbs à l'acre. La plupart de ces engrais furent appliqués autour de la base de chaque tige.

Il existe 3 places d'étude établies lors de cette expérience: 2 places fertilisées (1 et 2-1964) et 1 place témoin (3-1964).

"De nouveaux essais furent dirigés ailleurs dans la même plantation pour évaluer la quantité minimum de ces engrais naturels pour assurer les mêmes effets."

FIN DES TRAVAUX Indéfinie. Le projet a été transféré au Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts du Québec.

PUBLICATION Aucune.

XVII - 01

TITRE Croissance et production des forêts de sapin baumier et d'épinette noire au Québec.

OBJECTIF Produire des tables de croissance et de production applicables aux différents types de sapinières et de pessières qu'on retrouve dans la forêt boréale.

ORGANISME Université Laval, Faculté de foresterie et de géodésie.

RESPONSABLE DU PROJET Dr Paul-E. Vézina.

DÉBUT DES TRAVAUX 1964.

LOCALISATION Dans toute la forêt boréale du Québec.

SUPERFICIE 400 places d'étude établies dans divers types forestiers dans des peuplements équiennes de divers âges.

CARACTERISTIQUES DU MILIEU On a étudié les principaux types forestiers de la forêt boréale. Il s'agit de peuplements qui n'ont jamais été traités.

MÉTHODE Etablissement de places d'étude et analyse des données au moyen d'un ordinateur pour établir les équations mathématiques correspondant aux courbes d'accroissement et de production en volumes total et marchand.

RÉSULTATS Production de tables de croissance et de production normale indiquant les principales caractéristiques des peuplements (de sapin baumier et d'épinette noire) de différents types à différents âges.

FIN DES TRAVAUX 1971.

RAPPORTS ET PUBLICATIONS

Bertrand, V., 1966. *Etude de l'accroissement en diamètre et en volume du sapin baumier dans la Forêt Montmorency*. Thèse de Maîtrise ès Sciences, université Laval.

Vézina, P.-E. et A. Linteau, 1968. *Growth and yield of Balsam Fir and Black Spruce in Quebec*. Canada Dept. of Forestry and Rural Development, Forestry Branch, Information Report Q-X-2, July 1968. 58 p.

Manuscrit en préparation.

PROJETS CONNEXES Etude de la distribution de fréquence des classes de diamètre en fonction de l'âge des peuplements et de la qualité de station.

XVII - 02

TITRE Etude de l'influence des coupes d'éclaircie sur la fertilité des sols et la nutrition des arbres des peuplements traités dans la Forêt de Daaquam.

OBJECTIFS "1) Voir s'il y a un effet bénéfique des coupes d'éclaircie sur la fertilité des stations.
2) Essayer de traduire cet effet, s'il y a lieu, en termes de fertilisation.
3) Préparer un projet d'étude de coupes d'éclaircie combinées à la fertilisation de peuplements semblables."

Ceci permettra d'établir un "barème de fertilisation du type de forêt traité dans le but d'accroître la productivité (en respectant les normes économiques."

ORGANISME Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLES DU PROJET Dr Gilles Vallée et J.M. Veilleux, en collaboration avec Valère Bertrand et Hassanali Bolghari.

DÉBUT DES TRAVAUX 1967.

LOCALISATION Réserve forestière de Daaquam. Dans le dispositif expérimental établi par Messieurs Bertrand et Bolghari en 1967.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplements d'épinette rouge, d'épinette noire et de sapin baumier d'environ 50 ans éclaircis en 1965, 1966 et 1967.

MÉTHODE Echantillonnage du sol et des aiguilles dans les places témoins et les places traitées, au cours de 5 années consécutives.

RÉSULTATS À venir.

FIN DES TRAVAUX Projet de 5 ans.

PUBLICATION Aucune.

XVII - 03

TITRE Etude des effets de divers types de sols et qualités de stations sur la croissance et la production des peuplements d'épinette noire.

OBJECTIFS Trouver des équations de prédiction montrant les relations entre l'épaisseur des horizons L, F, et H groupés, des horizons A et B groupés et de l'horizon B, ainsi que le régime d'humidité du sol d'une part et la qualité de station d'autre part, afin de développer des méthodes pour accroître la production.

ORGANISME Institut de recherches sur les pâtes et papiers du Canada.

RESPONSABLE DU PROJET Dr J.L. Lowry.

DÉBUT DES TRAVAUX 1962.

LOCALISATION Québec et Ontario.

SUPERFICIE ---

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Peuplements d'épinette noire croissant sur diverses qualités de stations et classes de drainage.

METHODES En 1962 et 1963, 40 places d'étude de superficie variant entre 0.1 et 0.01 acre, ont été établies dans huit localités différentes. Dans chaque place d'étude, les mesures ou observations suivantes ont été recueillies:
- étude de profils du sol,
- échantillons de sol,
- description du milieu,
- collection d'aiguilles,
- mesures dendrométriques des arbres.

RÉSULTATS De tous les facteurs étudiés, c'est l'épaisseur totale des horizons L, F, H qui montre la plus grande corrélation avec la qualité de station. Plus la couche L, F, H est mince, meilleure est la station. Plus l'horizon B ou les horizons A et B sont épais, meilleure est la station.

Les classes de drainage ne sont pas aussi déterminantes que les facteurs mentionnés plus haut.

FIN DES TRAVAUX Indéfinie.

PUBLICATION Lowry, G.L., 1964. *Forest soil-sites studies I. Objectives, sampling, preliminary results on Black Spruce*. Pulp Paper Res. Ins. Can., Woodl. Res. Index No. 154.

XVII - 04

TITRE Etude de la distribution des tiges dans des peuplements de sapin baumier et d'épinette noire de différents types à divers âges.

OBJECTIF Déterminer un modèle mathématique représentant la distribution du nombre d'arbres par classe de d.h.p. afin de pouvoir prédire la constitution des peuplements.

ORGANISME Université Laval. Faculté de foresterie et géodésie.

RESPONSABLES DU PROJET Dr Paul-E. Vézina en collaboration avec J.-M. Lavoie.

DÉBUT DES TRAVAUX 1968.

LOCALISATION Dans toute la forêt boréale du Québec.

SUPERFICIE 400 places d'étude établies dans des peuplements de divers âges.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU On a étudié les principaux types forestiers de la forêt boréale. Ces peuplements n'ont jamais été traités.

MÉTHODE Détermination des fréquences de distribution (normale, binomiale, binomiale négative, Poisson, Charlier etc...). Les places d'étude établies pour l'étude de la croissance et de la production des forêts de sapin baumier et d'épinette noire au Québec, sont utilisées.

RÉSULTATS Production de tableaux de distribution des tiges pour les peuplements de sapin baumier et d'épinette noire de la forêt boréale pour utilisation en aménagement forestier et en exploitation.

FIN DES TRAVAUX 1972.

PUBLICATION Vézina, P.-E., 1966. *Diameter distribution of Balsam Fir on two site-types in Quebec.* Forestry Chronicle, Vol. 42. p. 229-230.

XVII - 05

TITRE Aménagement intensif des sapinières mûres et surannées à la Forêt Montmorency.

OBJECTIF Développer des méthodes sylvicoles pour l'aménagement des peuplements de sapin baumier de 70 ans et plus, qui s'accroissent encore de façon satisfaisante.

ORGANISME Université Laval.

RESPONSABLE DU PROJET Dr Paul-E. Vézina et G. Paillé.

DÉBUT DES TRAVAUX Printemps 1966.

LOCALISATION Forêt Montmorency dans le parc des Laurentides.

SUPERFICIE 2 973 acres en vieilles sapinières.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU Sapinière à *Hylocomium-Oxalis* (Site II).
Sapinière à *Dryopteris-Oxalis* (Site I).
Sapinière à épinette noire (Site III).

La Forêt Montmorency est située dans la section B.1 de la région forestière Boréale (Rowe, 1959).

MÉTHODES On a d'abord localisé les vieilles sapinières à l'aide de photographies aériennes prises en 1944 et en 1962. Puis on les a cartographiées et on en a calculé la superficie.

Au cours des étés 1966 et 1967, "82 places d'étude rectangulaires de 0.2 acre ont été établies au hasard et mesurées dans les vieilles sapinières ayant 10 acres et plus."

On a délimité des assiettes de coupe sur les cartes de distribution des vieilles sapinières.

RÉSULTATS Les vieilles sapinières (70 ans et plus) sont équiennes et très morcelées; la plupart ont été perburbées par le chablis, les coupes à diamètre-limite et par l'orignal. Près de la moitié de ces peuplements sont situés dans des endroits difficilement exploitables. L'âge moyen des vieux peuplements est de 80 ans (varie de 65 à 95 ans).

On a établi des critères de classification des assiettes de coupe: 1) aptitude à la production ligneuse,
2) difficultés d'exploitation,
3) potentiel sylvicole, qui tient compte des 2 autres critères et en plus de "l'amélioration de la production par l'application d'un système sylvicole défini."

On en est venu à préconiser le système sylvicole suivant: "coupes progressives uniformes dans lequel la nature et le degré des interventions sont fonctions de la qualité des stations, et leur fréquence varie suivant le potentiel sylvicole. Les peuplements

obtenus à la suite de ces coupes seront équiennes."

FIN DES TRAVAUX 1969.

PUBLICATION Vézina, Paul-E. et G. Paillé, 1969. *Aménagement intensif des sapinières mûres et surannées à la Forêt Montmorency.* Fonds recherches for. univ. Laval. Contribution no 14.

XVII - 06

TITRE Etude des variations de la croissance du sapin baumier et ses implications sylvicoles dans la Forêt domaniale de Matane.

OBJECTIFS "1) Trouver une méthode simple et pratique qui peut servir à prédire avec précision suffisante l'accroissement en diamètre et en volume du sapin baumier en fonction des variables de l'arbre et du peuplement (critères objectifs).

2) A l'aide des résultats obtenus après le traitement et l'analyse des données récoltées, fournir des renseignements importants pour la prise des décisions dans l'aménagement forestier et particulièrement, lors de l'application des traitements sylvicoles dans les peuplements identiques de la région."

ORGANISME Service de la recherche, ministère des Terres et Forêts du Québec.

RESPONSABLE DU PROJET Valère Bertrand et Hassanali Bolghari, en collaboration avec Yvon Richard et Lorenzo Matte.

DÉBUT DES TRAVAUX Automne 1968.

LOCALISATION Forêt domaniale de Matane, située dans le comté de Matane et les cantons Cuoq, Leclercq et Lagrange.

SUPERFICIE On a échantillonné 46 peuplements possédant une superficie d'au moins 0.5 acre.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU "Section forestière Boréale de Gaspé (B. 2 de Rowe); surtout de types *Hylocomium-Oxalis* et *Dryopteris-Oxalis*; toutes les classes de drainage; peuplements équiennes, composés d'au moins 75 pour 100 en nombre de tiges de sapin baumier, constitués d'un seul étage, non traités et ne représentant aucun signe de perturbation récente; peuplements représentant des conditions de densité, d'âge et de dimensions très diversifiées; fertilité I et II surtout."

MÉTHODES A l'automne 1968 et à l'été 1969, on a procédé à des études d'arbres dans 46 peuplements de sapin baumier; à cette fin, on a choisi au hasard un total de 513 sapins baumiers (10 arbres sains par peuplement) "dominants et co-dominants avec ou sans pourriture et dépourvus de défauts extérieurs apparents." Ces arbres ont été abattus et mesurés sur place.

A partir des données récoltées sur le terrain et des calculs préliminaires, on a établi 7 variables dépendantes ou expliquées (telles l'accroissement en diamètre durant les 5 dernières années, l'accroissement en volume total durant les 5 dernières années etc...) et 10 variables indépendantes ou explicatives (telles l'âge total actuel en 1968, l'indice de fertilité, la largeur de cime etc...) qui "seront étudiées par la méthode de régression et de corrélation multiples au moyen d'une calculatrice électronique."

XVII - 06

RÉSULTATS À venir

FIN DES TRAVAUX 1971.

PUBLICATION Aucune.

Le ministère des Terres et Forêts est responsable de l'administration des terres et des forêts publiques dans l'intérêt général du Québec. C'est au Service de la recherche qu'il a confié la responsabilité de diriger les recherches dont il a besoin pour définir et appliquer ses politiques. Dans les limites de sa juridiction, le Service de la recherche contribue donc à un aménagement rationnel et à une saine utilisation des richesses territoriales et forestières du Québec. La plus grande partie du budget du Service est consacrée aux recherches ayant pour but d'accroître et d'améliorer la production des forêts québécoises.