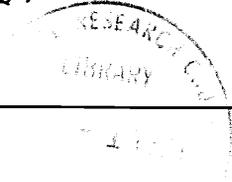


200  
Q1  
14

C212S1

#14  
1971



Étude de  
documentation  
pour le Conseil  
des sciences  
du Canada

Mai 1971  
Étude spéciale  
n° 14

La recherche  
forestière  
au Canada

par J. Harry G. Smith  
et Gilles Lessard

ANALYZED

**La recherche  
forestière  
au Canada:**

**Sa situation  
actuelle et  
ses besoins  
présents  
et futurs**

©Droits de la Couronne réservés

En vente chez Information Canada à  
Ottawa, et dans les librairies d'Infor-  
mation Canada:

Halifax

1735, rue Barrington

Montréal

Édifice Æterna-Vie, 1182 ouest, rue  
St<sup>e</sup>-Catherine

Ottawa

171, rue Slater

Toronto

221, rue Yonge

Winnipeg

Édifice Mall Center, 499, avenue Portage

Vancouver

657, rue Granville

ou chez votre libraire

Prix \$3.50

N<sup>o</sup> de catalogue SS21-1/14F

Prix sujet à changement sans avis

préalable

Information Canada

Ottawa, 1971

Maquette par Gottschalk + Ash Ltd.

## Avant-propos

La présente étude a été entreprise dans le but d'établir le bilan de l'état actuel de la recherche forestière au Canada, de juger si l'envergure des travaux suffisait et de préciser les réalisations souhaitables dans ce domaine au cours des prochaines années. Il s'agit d'une tâche évidemment très vaste et les auteurs ne croient pas avoir épuisé le sujet. Nous avons fait de notre mieux, toutefois, pour accumuler le plus grand nombre de données possibles dans le court laps de temps mis à notre disposition. Nous nous sommes efforcés de traiter le sujet sur le plan national, et les conditions ou données de nature régionale ou provinciale sont présentées dans le seul but de donner plus de précision aux interprétations. Nous avons essayé de nous en tenir à un juste milieu entre les généralités et les détails excessifs. Nous avons utilisé un nombre relativement restreint de tableaux. De plus, une bonne partie des données apparaissent dans le texte sous forme de pourcentages dans le but de faciliter la compréhension et de faire ressortir l'ordre de grandeur des programmes et des ressources financières en cause.

La plupart des références bibliographiques sont incluses dans le texte. Nous croyons avoir donné suffisamment de renseignements pour permettre au lecteur de retrouver la source de nos informations, sans l'obliger à se référer à des renvois en bas de page ou à la fin du texte. Une bibliographie sommaire et d'autres références bibliographiques sont données à la fin de l'ouvrage, à l'intention des lecteurs qui voudraient obtenir de plus amples renseignements.

## Mandat du groupe d'étude

L'objectif de la foresterie est la gestion judicieuse des ressources forestières en vue d'accroître leur contribution actuelle et future au bien-être économique et social de la société. Cette contribution consiste dans la production de bois d'œuvre, dans l'apport d'eau et de nourriture aux animaux domestiques et à la faune ainsi que d'agréments esthétiques et d'avantages dans le domaine des sciences et des loisirs.

La recherche forestière vise par conséquent à obtenir des connaissances dans le domaine des sciences naturelles, sociales et économiques, dont l'application permettra d'accroître l'efficacité de la production des biens et des services provenant des forêts et d'assurer leur emploi efficace par la société. Ce domaine d'étude englobe les recherches visant à favoriser la croissance, la protection, la conservation, la gestion, l'exploitation, l'utilisation, la fabrication et la commercialisation des biens et des services procurés par les forêts et autres terrains vierges ainsi que la recherche sur les meilleurs moyens de maintenir leur productivité à long terme.

### **Mandat**

Le groupe d'étude devra :

1. Déterminer l'état actuel de la recherche forestière :
  - a) en élaborant le tableau composite de l'organisation de la recherche forestière dans le cadre et au sein des organismes concernés ;
  - b) en relevant la répartition des efforts accomplis par ces organismes et les différents aspects de la recherche forestière (en utilisant le système de classification Oxford, le cas échéant) ;
  - c) en élaborant un tableau composite de l'organisation, de l'instruction et de la formation des scientifiques et du personnel d'exécution en foresterie et en recherche forestière ;
  - d) en étudiant et en comparant l'organisation et la gestion de la recherche forestière au Canada et dans les autres pays.

2. Déterminer si la recherche forestière est d'ampleur suffisante:

a) en évaluant les données disponibles sur les coûts et les avantages procurées par la recherche forestière;

b) en déterminant si les efforts accomplis actuellement en recherche répondent aux besoins actuels du Canada;

c) en évaluant le bien-fondé de la répartition actuelle de l'effort dans les divers secteurs de la recherche forestière;

d) en évaluant l'intérêt et la qualité de la recherche entreprise pour résoudre les problèmes forestiers au Canada, tels qu'ils apparaissent aux organismes publics, aux sociétés industrielles et aux associations privées;

e) en décrivant la répartition des ressources dont dispose la recherche (financement et effectifs) entre les secteurs public, industriel et universitaire de l'économie, i) par secteur d'exécution et ii) par source de financement;

f) en étudiant la valeur du système actuel de communication de renseignements et de connaissances nouvelles sur les ressources forestières, et particulièrement son application au niveau des décisions ou de la gestion;

g) en évaluant la pertinence des méthodes actuelles d'harmonisation de la recherche et d'utilisation des résultats employés par les organismes d'économie forestière et par les industries forestières;

h) en évaluant comment sont utilisés nos moyens de recherche, notre personnel de recherche, et les ressources globales en financement pour favoriser l'instruction et la formation des scientifiques et des aménagistes forestiers et en jugeant de la valeur de cette formation en regard de la R & D forestière;

i) en étudiant l'équilibre entre l'offre et la demande de personnel expérimenté, et en évaluant la mobilité du personnel expérimenté entre les divers secteurs et entre les éléments de la R & D dans le contexte de l'innovation.

3. Préciser quels seront les développements souhaitables de la recherche forestière:

a) en élaborant une prospective des besoins fondamentaux et des tendances de la recherche forestière au cours des dix ou vingt prochaines années;

b) en examinant les critères et les principes directeurs destinés à établir un ordre de priorités pour répondre à ces besoins;

c) en formulant des recommandations sur les moyens pour harmoniser la recherche sociale et économique avec la planification, la réalisation et l'évaluation des recherches pour l'amélioration de la production des biens et des services provenant de la forêt en vue de répondre pleinement aux besoins de la société;

d) en formulant des recommandations sur les modifications structurales de l'organisation, le système de gestion économique et la répartition des efforts à entreprendre pour répondre le mieux possible aux besoins et réorienter la recherche, le cas échéant, en vue d'assurer une conduite effective de la recherche et une coordination efficace entre tous les domaines de recherche touchant de près ou de loin à la foresterie.

4. Étudier ou évaluer toute autre question qui selon l'opinion du groupe d'étude peut concerner l'état présent ou futur de la recherche forestière au Canada.

## Remerciements

Un grand nombre de personnes ont généreusement prêté leur concours afin de nous aider à nous acquitter de notre tâche. Nous tenons à leur exprimer notre gratitude et à les remercier de leurs conseils et pour le temps qu'elles nous ont consacré.

Le D<sup>r</sup> J.W. Ker, doyen de la faculté de Foresterie du Nouveau-Brunswick, présidait le Comité de la recherche forestière du Conseil des sciences du Canada. Nous devons rendre compte de notre travail à ce comité et nous désirons remercier tous les membres pour leurs conseils, leur appui et leur encouragement. Outre le doyen Ker, ce comité comprenait le D<sup>r</sup> P.E. Lachance, président du Conseil des producteurs de pâtes et papiers du Québec; M. F. Matte, directeur des Services forestiers de la Société Domtar Ltée; M. A. J. Herridge, chef de la Direction des bois du ministère ontarien des Terres et Forêts; le D<sup>r</sup> D.R. Redmond, conseiller scientifique du ministère des Pêches et des Forêts; le doyen L.H. Shebeski, de la Faculté d'Agriculture et d'Enseignement ménager de l'Université du Manitoba; M. L. Brooks, sous-ministre adjoint des Mines et des Ressources naturelles du Manitoba; M. R.G. Steele, directeur des Forêts du ministère albertain des Terres et Forêts; M. P.R. Sandwell, président de la Société Sandwell de Vancouver; le D<sup>r</sup> J.A.F. Gardner, doyen de la Faculté de Foresterie de l'Université de la Colombie-Britannique.

Le directeur général du Conseil des sciences, le D<sup>r</sup> P.D. McTaggart-Cowan, et le secrétaire du Conseil M. J. Mullin, représentaient leur organisme au sein du Comité. Le D<sup>r</sup> A.H. Macpherson, le coordonnateur du programme, fut remplacé ensuite dans cette fonction par le D<sup>r</sup> W.J.D. Stephen. Ces cadres du Conseil des sciences nous furent d'une aide précieuse, car la marche de cet organisme leur était familière et nous pouvions compter sur leur appui.

Le doyen J.A.F. Gardner, de la Fa-

culté de Foresterie de l'Université de la Colombie-Britannique, a autorisé le directeur du groupe d'étude, le D<sup>r</sup> J.H.G. Smith, à entreprendre ce travail et il a bien voulu permettre l'usage du matériel et des locaux de la faculté à cette fin. MM. M. McGreevy, G. Scott et M. Moffat ont travaillé comme assistants de recherche à Vancouver. M<sup>mes</sup> F.M. Gow de Vancouver et J. Tomlinson d'Ottawa ont dactylographié respectivement les textes anglais et français du rapport. Le D<sup>r</sup> A. Farley du département de Géographie de l'Université de la Colombie-Britannique nous a transmis, à titre de renseignements, un compte rendu d'une conférence tenue à Sacramento sur la télédétection des richesses naturelles.

Le D<sup>r</sup> W.E. Duffett et M. H. Stead du Bureau fédéral de la statistique nous ont fourni des renseignements précieux sur la recherche industrielle.

Les hauts fonctionnaires du Service forestier canadien et du ministère des Pêches et des Forêts ont collaboré de plusieurs façons à ce travail. La plus importante est sans doute d'avoir permis à M. Gilles Lessard d'occuper le poste de directeur-adjoint du groupe d'étude. Nous devons des remerciements particuliers au D<sup>r</sup> L. Daviault, du Laboratoire régional de Québec, et aux D<sup>rs</sup> M. Prebble, D.R. Redmond et H. Schwartz d'Ottawa, pour leur aide généreuse et leurs conseils.

Nous voulons également exprimer notre reconnaissance aux personnes et représentants d'organismes que nous avons rencontrés lors de nos visites d'étude dans tout le Canada, pour les idées et les renseignements qu'ils ont bien voulu nous offrir. Il n'a pas été possible de citer toutes leurs remarques dans cette étude, mais nous espérons qu'ils reconnaîtront leurs opinions quelque part dans ce rapport, sinon dans les conclusions.

Nous tenons à rendre un hommage particulier au D<sup>r</sup> W.W. Jeffrey pour le travail qu'il a effectué pour notre étude. Son ouvrage reflète bien son

grand intérêt pour l'hydrologie forestière. Nous regrettons sincèrement sa mort tragique lors de la chute d'un hélicoptère, le 14 août 1969.

Les renseignements sur la recherche effectuée à l'étranger furent gracieusement offerts par M. George Holmes pour le Royaume-Uni, par le professeur Lars Strand pour la Norvège, le D<sup>r</sup> Goran Lonner pour la Suède, le professeur Aarne Nyysönnen pour la Finlande, et par M. B.K. Steenberg pour la Division de la Foresterie et des Industries forestières de la FAO.

Nous avons eu le privilège de discuter de notre étude avec plusieurs membres du Service forestier des États-Unis à Washington, D.C., dont le chef forestier, M. E.P. Cliff, M. A.W. Greely et le chef associé pour la recherche, le D<sup>r</sup> K. Arnold. De même, M. M.B. Dickerman et les D<sup>rs</sup> Robert Callahan, John Ohman et John Sullivan, chargés de la recherche, nous ont donné beaucoup de renseignements et une documentation d'une très grande utilité.

Les D<sup>rs</sup> W.E. Thompson, A.T. Bever, S.G. Reed, et P.L. Johnson, de la Fondation nationale des Sciences, à Washington, nous ont fait part des lignes de conduite et des activités de cet organisme pouvant servir à notre étude.

M. H.J. Lewis, directeur des services d'information de Washington pour l'Académie nationale des Sciences, l'Académie nationale de Technologie et le Conseil national des recherches, nous a expliqué les fonctions de chacun de ces organismes et leur rôle dans l'élaboration des programmes scientifiques aux États-Unis.

L'ancien doyen de la Faculté de Foresterie de l'Université Yale, le D<sup>r</sup> G.A. Garratt, nous a fourni la première partie d'un rapport non publié en marge de son étude sur l'enseignement forestier au Canada. Nous l'en remercions et formulons l'espoir que l'ouvrage paraîtra en 1970.

## Points saillants

Dans leur propre intérêt, les Canadiens devraient réunir la masse de connaissances qui leur permettraient d'étendre leurs possibilités de loisirs à l'extérieur, de lutter contre la pollution, d'augmenter le débit des bassins hydrographiques, d'aménager les habitats fauniques, et concurremment d'accélérer la croissance et la récolte continue de bois d'œuvre. Ces objectifs ne seront atteints que grâce à des programmes de recherches. Les richesses forestières du Canada sont d'importance directe ou indirecte pour la plupart des Canadiens. Et pourtant on ne fait que bien peu, et bien tard, pour réaliser les programmes de recherches qui nous permettraient d'utiliser ces richesses judicieusement et complètement.

Les richesses ligneuses et les industries du bois contribuent pour un vingtième au Produit national brut, et un aménagement avisé fondé sur des recherches soigneuses pourrait doubler cette contribution. Ce sont là de réelles possibilités et cependant les Canadiens n'ont investi dans l'aménagement du territoire et dans la recherche qu'une bien faible part des bénéfices procurés par les richesses forestières. Cette négligence découle en partie de considérations politiques. Les Canadiens devraient réclamer vigoureusement des solutions aux imperfections de la répartition des compétences découlant de l'Acte de l'Amérique du Nord britannique; ces imperfections gênent la réalisation des programmes de recherches et l'aménagement des ressources; on devrait mettre au point des moyens permettant d'éviter les heurts entre les divers utilisateurs des richesses naturelles. Les forêts et terres vierges du Canada sont vastes, mais elles ne sont pas sans limites. Leur exploitation est abusive et on les laisse se détériorer.

Les données présentées dans l'Étude spéciale ont été réunies afin de servir à plusieurs fins. Elles forment tout d'abord la documentation nécessaire à l'élabo-

ration du Rapport du Conseil des sciences destiné aux décisionnaires du secteur public, de l'industrie et des universités. Le lecteur pourra consulter la table des matières pour choisir les sections qui l'intéressent. Chaque chapitre commence par un résumé que le lecteur pourra étudier avant de lire le chapitre VII en entier, de même que les conclusions. Celui qui cherche une documentation complète devrait lire le rapport tout entier, qui brosse pour la première fois un panorama des ressources forestières canadiennes, de leur envergure et de leurs possibilités.

Le rapport compare les genres de recherches effectuées actuellement au Canada avec celles qui sont menées aux États-Unis, au Royaume-Uni et en Scandinavie. Il examine les moyens qui permettraient d'améliorer la gestion de la recherche et les programmes des diverses provinces et des organismes compétents. Il insiste sur la nécessité d'atteindre à l'excellence en recherche universitaire, particulièrement dans les quatre facultés de foresterie des universités Laval, de la Colombie-Britannique, de Toronto et du Nouveau-Brunswick. Il illustre les relations qui existent entre la productivité individuelle des scientifiques et le nombre de leurs publications et de leurs brevets.

Le rapport propose des critères pour diriger l'expansion des programmes et réaliser une meilleure répartition des subventions fédérales à la recherche en fonction de l'importance des disciplines concernées, de l'urgence des problèmes, et des régions, et pour calculer les rendements possibles. Des richesses forestières qui recouvrent au moins les deux tiers de la superficie des provinces, qui contribuent si largement au bien-être des Canadiens, qui apportent plus de 3 milliards de dollars par an au PNB et qui pourraient en apporter le triple grâce à des politiques gouvernementales efficaces et à une commercialisation dynamique, méritent l'attention et le soutien de tous les Canadiens.

## Table des matières

Avant-propos	3
Mandat du groupe d'étude	4
Remerciements	6
Points saillants	9
<b>I. Introduction</b>	<b>17</b>
Sommaire	18
1. Origine de l'étude	18
2. Rapports avec les autres études du Conseil des sciences	18
3. Méthode de travail	19
4. L'envergure et la portée de l'étude	22
5. Quelques déclarations sur les besoins en matière de recherche forestière	22
<b>II. Importance économique et sociale de la forêt canadienne</b>	<b>31</b>
Sommaire	32
1. Les richesses forestières	32
2. Les industries forestières	52
3. Les activités forestières apparentées	61
<b>III. L'état actuel de la recherche forestière</b>	<b>67</b>
Sommaire	68
1. L'organisation de la recherche forestière	69
2. L'aide financière à la R & D	105
3. La recherche et l'enseignement forestiers	114
4. La recherche forestière à l'étranger	117
<b>IV. Les travaux de recherche forestière en 1968 ont-ils répondu aux besoins?</b>	<b>137</b>
Sommaire	138
1. Les coûts des programmes actuels de recherche par rapport aux avantages réels ou espérés	138
2. Les projets actuels de recherches par rapport aux besoins courants sont-ils adéquats	144
3. Répartition des efforts consacrés à la recherche forestière	151
4. La pertinence et la qualité des travaux de recherches par rapport aux problèmes connus	155
5. Renseignements techniques et scientifiques nécessaires à la gestion et à la prise des décisions	156
6. Degré d'utilisation des résultats des recherches pour les études techniques et l'innovation	156
7. L'instruction et formation du personnel auxiliaire des aménagistes et des scientifiques	158
8. L'offre, la demande et la mobilité du personnel	158

<b>V. Le développement de la recherche forestière vers 1978 et 1988</b>	<b>161</b>
Sommaire	162
1. Les tendances et les besoins fondamentaux	162
2. Critères et principes directeurs régissant les priorités	166
3. Articulation de la recherche sociale et économique avec la recherche dirigée vers la production des biens	177
4. Amélioration de la gestion et de la coordination de la recherche	179
<b>VI. Les bases d'une modification de la recherche forestière</b>	<b>183</b>
Sommaire	184
1. Secteurs délaissés	185
2. Les secteurs insuffisamment subventionnés	189
3. Les applications technologiques nouvelles	190
4. L'application de concepts nouveaux	190
5. Les recherches par rapport à la valeur et à l'utilisation des essences	192
6. La nécessité de recourir à des sources multiples de documentation	193
7. Critique de la recherche sur les ressources forestières	195
8. Élaboration de programmes solides dans les universités	196
9. Nature des recherches à entreprendre dans les facultés des Sciences forestières	201
<b>VII. Discussion et conclusions</b>	<b>205</b>
1. Accroissement des dépenses de recherche au cours des dernières années	206
2. Situation actuelle et croissance désirable	206
3. Place de la recherche forestière dans l'élaboration de programmes majeurs	214
4. Conclusions	218
Bibliographie sommaire	230
Publications du Conseil des sciences du Canada	233

## Liste des tableaux

1. Répartition par région des dépenses des divisions de la Recherche forestière et des Laboratoires des produits forestiers de la direction des Forêts du ministère du Nord canadien et des ressources nationales pour l'année financière 1957-1958	24
2. Répartition provinciale des terres agricoles exploitées et des terrains boisés	34
3. Utilisation des terres agricoles au Canada; recensements de 1961 et 1966	35
4. Répartition de la main-d'œuvre dans le secteur primaire. Statistiques décennales de 1901 à 1961	35
5. Régime foncier des terrains forestiers exploités et productifs (selon les provinces)	36
6. Répartition par province des forêts productives et non productives	37
7. Total estimatif du bois marchand sur pied au Canada, par type de peuplements et grosseur d'arbres, pour chaque province et grande région	39
8. Évaluation des superficies des plantations artificielles au Canada, selon le genre de terrain, pour les années 1970, 1975 et 1985 (Cayford et Bickerstaff, 1968)	41
9. Évaluation des superficies des plantations artificielles selon les provinces, pour les années 1965, 1970, 1975 et 1985 (Cayford et Bickerstaff, 1968)	41
10. Estimation des valeurs brutes et nettes des ressources forestières de la Nouvelle-Écosse	51
11. Bénéfices réalisés par les entreprises forestières canadiennes en 1968	54
12. Répartition pour 1968 des gains hebdomadaires et du nombre des salariés par industrie et région	55
13. Utilité des sources d'information technique pour l'industrie du meuble	62
14. Classification des sujets des projets de recherche du Service canadien des forêts pour 1968, selon le système de la classification décimale d'Oxford	78
15. Classification des projets de recherche du Service canadien des forêts en 1968, selon le système adopté par le Service forestier américain	78
16. Répartition par objet des travaux de recherche de la Division des recherches du Service forestier de la Colombie-Britannique (année 1967-1968)	85
17. Répartition, par sujet, des thèses de recherches forestières, rédigées par les étudiants des universités canadiennes, de 1913 à 1967	93
18. Répartition des dépenses par étudiant pour l'enseignement et la recherche à la faculté de Foresterie de l'Université de la Colombie-Britannique, année 1966-1967	95
19. Études forestières financées partiellement par le programme pour l'avancement de la technologie industrielle (PAIT), de 1965 à 1969	111
20. Répartition des forestiers par province et par affiliation professionnelle	116
21. Sources du financement des recherches forestières et des recherches connexes aux États-Unis (Kaufert, 1966)	119
22. Répartition des travaux de recherches du Service forestier américain, selon les disciplines et les organismes responsables des recherches (année 1967-1968)	121
23. Les dépenses de R & D du secteur fédéral des États-Unis, de 1967 à 1969 (NSF 68-27)	121
24. Répartition par organisme des crédits budgétaires fédéraux des États-Unis pour la recherche fondamentale, la recherche appliquée et les études techniques pour l'année 1968 (NSF 68-27)	122

25. Répartition en pourcentage et par organisme des crédits budgétaires fédéraux des États-Unis pour la recherche fondamentale, la recherche appliquée et les études techniques, pour 1968	122
26. Les effectifs de recherche du Service forestier des États-Unis en 1968	125
27. Répartition des programmes de recherches conjoints du Service forestier des États-Unis, en 1968	125
28. Les rendements approximatifs de quelques projets du Service forestier américain	141
29. Résumé de la participation canadienne à la documentation forestière mondiale d'après le <i>Forestry Abstracts</i> pour les années 1948, 1958, 1967 et 1968	146
30. Sources de la documentation canadienne citée par <i>Forestry Abstracts</i> en 1968	147
31. L'apport canadien aux articles analysés par l' <i>Institute of Paper Chemistry Abstracts</i> , 1968	149
32. Provenance des articles canadiens cités dans l' <i>Institute of Paper Chemistry Abstracts</i> , 1968	150
33. Nombre de publications anglaises et françaises disponibles, Service canadien des forêts, 1968	152
34. Classement des publications disponibles de la région du Manitoba-Saskatchewan, Service canadien des forêts, par sujets et essences forestières	152
35. Répartition par province des biologistes forestiers en 1967	154
36. Répartition, selon la provenance des fonds, des directeurs de projets de recherche en biologie forestière en 1967	154
37. Répartition, par secteurs d'exécution et par fonctions, des directeurs de projets en biologie forestière en 1967	154
38. Répartition des effectifs de biologistes forestiers en 1967	154
39. Estimation de la population canadienne et du Produit national brut à chaque décennie, de 1948 à 1988	165
40. Répartition des travaux de recherche forestière aux États-Unis, en 1967, 1972 et 1977	165
41. Dépenses du Service canadien des forêts, par régions administratives, de 1965-1966 à 1968-1969	172
42. Quelques statistiques sur l'importance régionale des forêts	172
43. Quelques statistiques sur la valeur ajoutée et la valeur régionale relative des forêts	172
44. Répartition des dépenses générales nettes des gouvernements provinciaux, pour l'exercice finissant le 31 mars 1965 (BFS)	173
45. Quelques indices de la productivité naturelle, des possibilités et des besoins d'aménagement	173
46. Analyse des activités et des dépenses par rapport à la valeur des forêts au Canada	175
47. Classification, selon le système Oxford, des références bibliographiques du ministère de l'Agriculture des États-Unis (1968) figurant sous les titres de foresterie et des forêts	194
48. Relevé des publications canadiennes mentionnées sous les titres «général» et «foresterie» dans les volumes de références bibliographiques du ministère de l'Agriculture des États-Unis en 1968	194

49. Résumé des estimations de dépenses consacrées aux recherches forestières en 1968 par les organismes publics et privés	208
50. Montant approximatif des dépenses consacrées en 1968 aux recherches forestières, par divers organismes; extrapolations jusqu'en 1978 aux taux suggérés par le Conseil des sciences afin que la R & D atteigne 3.2% du PNB en 1978, et extrapolation aux mêmes taux jusqu'en 1988 afin de montrer les résultats d'une croissance élevée et soutenue	208
51. Bases d'une extrapolation des dépenses totales consacrées aux recherches forestières en 1978 et 1988	209
52. Bases d'une modification de la répartition entre les organismes, des dépenses totales consacrées aux recherches forestières	209
53. Extrapolation de la répartition des efforts consacrés aux recherches forestières en 1978 et 1988 en supposant que le secteur forestier représentera 5% du PNB et s'accroîtra à un taux composé de 5% à partir de 1968, que les dépenses consacrées aux recherches seront de 2% du PNB et que la répartition des dépenses entre organismes approchera celle des États-Unis en 1965	209
54. Répartition approximative des chercheurs et scientifiques s'adonnant aux recherches forestières en 1968, selon le système de la classification décimale d'Oxford	209
55. Répartition du nombre d'années de chercheur pour l'effort du Service canadien des forêts en 1968 et critères préliminaires d'attribution de 100 nouveaux postes	211
56. Répartition, par domaines de recherche, du personnel enseignant des facultés de Foresterie au Canada en 1969-1970	213

Premier chapitre

Introduction

## Sommaire

Le besoin d'intensifier la recherche forestière a été fortement souligné aux alentours de 1960 par l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers et d'autres groupes industriels forestiers, l'Institut canadien de recherche sur les pâtes et papiers, les facultés des sciences forestières et l'Institut forestier du Canada. Toutefois, ce n'est qu'en 1965 que le gouvernement fédéral répondit à ces demandes par l'annonce d'un important programme d'expansion de la recherche forestière. Les travaux du Service canadien des forêts ont pris\* rapidement de l'ampleur jusqu'en mars 1968, où ils furent paralysés par les restrictions budgétaires. L'expansion rapide et l'arrêt subit des programmes du Service canadien des forêts ont occasionné un déséquilibre majeur dans les travaux, et des problèmes graves pour la recherche forestière au Canada.

Dans le but de faire une étude critique de la recherche forestière au Canada pour l'élaboration des lignes de conduite futures, le groupe de travail s'est largement inspiré des publications du Conseil des sciences, des mémoires soumis au Comité sénatorial pour la politique scientifique et des remarques des chercheurs, administrateurs et aménagistes de tout le Canada. Les auteurs ont sollicité les opinions de particuliers et d'autres groupes et ils ont consulté tous les travaux antérieurs sur le sujet.

### 1. Origine de l'étude

Au cours de 1968, les présidents de l'Institut forestier du Canada et de l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers, ainsi que d'autres personnes et hommes de science, firent part au président du Conseil des sciences du Canada de leur désir de voir le sujet de la

\*En 1969, la Direction générale des Forêts est devenue le Service canadien des forêts du ministère des Pêches et des Forêts. Dans ce rapport, les auteurs font usage de la nouvelle appellation, sauf dans certains tableaux et passages reproduits et cités intégralement.

recherche forestière ajouté à la liste d'études entreprises par cet organisme. Lors de leur 16<sup>e</sup> réunion en janvier 1969, les membres du Conseil des sciences convinrent de former un comité qui serait chargé de leur rendre compte de la situation de la recherche forestière au Canada. Un ancien membre du Conseil, le D<sup>r</sup> J. W. Ker, fut nommé président de ce comité. Les autres membres du comité furent nommés au cours de janvier et ces personnes se réunirent pour la première fois le 4 février 1969 à Montréal. À cette réunion, les membres du comité s'entendirent sur le mandat du groupe d'étude et ils désignèrent le D<sup>r</sup> J. H. G. Smith, professeur titulaire à la faculté de Foresterie de l'Université de la Colombie-Britannique comme directeur du groupe. Le 1<sup>er</sup> avril 1969, M. Gilles Lessard, du Laboratoire québécois de recherches forestières du ministère des Pêches et des Forêts, se rendit à Ottawa pour assumer le poste de directeur adjoint du groupe d'étude.

### 2. Rapports avec les autres études du Conseil des sciences

Les études déjà réalisées pour le Conseil des sciences furent très précieuses aux auteurs de la présente étude. Parmi les ouvrages les plus utiles mentionnons le Rapport n° 4 «Vers une politique nationale des sciences au Canada», l'Étude spéciale n° 6 «Études de base relative à la politique scientifique», l'Étude spéciale n° 5 «La recherche dans le domaine de l'eau au Canada», l'Étude spéciale n° 7 «Le gouvernement fédéral et l'aide à la recherche dans les universités canadiennes», et l'Étude spéciale n° 8 «L'information scientifique et technique au Canada».

Quelques autres études actuellement en cours furent également une source de renseignements utiles. Nous mentionnerons en particulier la recherche en agromonie, en biologie fondamentale, en ingénierie et dans les domaines halieutique (pêche) et faunique.

### 3. Méthode de travail

#### a) Le Comité de la recherche forestière

Lors de leur réunion du 4 février 1969, les membres du comité élaborèrent, outre le mandat du groupe d'étude, les grandes lignes d'un programme de travail. À leur deuxième réunion, le 17 juin 1969, les membres du comité prirent connaissance du travail accompli jusqu'à cette date et de quelques recommandations préliminaires présentées par le groupe d'étude. Le premier jet de l'étude fut révisé par les membres du comité lors de leur troisième réunion, tenue le 9 septembre. Les modifications et les propositions faites par les membres du comité à cette réunion furent analysées de nouveau lors de la dernière séance, tenue le 10 octobre 1969. À cette réunion les membres se mirent d'accord sur un certain nombre de recommandations. Ils formulèrent aussi les principes essentiels du rapport du Conseil des sciences sur la recherche forestière. Tout au cours de la durée de l'étude, le président du comité joua un rôle de coordination et il prit part à plusieurs réunions.

#### b) Ouvrages antérieurs

Bien qu'il existe une documentation assez volumineuse sur les richesses forestières, aucun travail d'une portée vraiment nationale ne fait ressortir le bien-fondé et les avantages à retirer de la recherche. La plupart des responsables des organismes de recherche se sont préoccupés de leurs problèmes sans trop se soucier des besoins et des questions d'envergure nationale ne touchant pas directement les secteurs fédéral, provincial, universitaire ou industriel.

Il existe peut-être des recherches et des travaux expérimentaux en cours dans l'industrie des pâtes et papiers et dans les universités canadiennes. De 1953 à 1967, ces annuaires, préparés par l'Institut canadien de recherche sur les pâtes et papiers, contenaient une description fort utile des travaux et de leurs progrès. On ressent le besoin d'un

service de diffusion des travaux de recherches en cours. Les nouvelles techniques de l'informatique sont à notre portée pour la diffusion rapide de tels renseignements.

#### c) Les mémoires présentés au Comité sénatorial pour la politique scientifique

Sans les mémoires présentés au Comité sénatorial pour la politique scientifique, notre tâche aurait été beaucoup plus difficile, voire impossible à réaliser dans les délais dont nous disposons. Nous avons étudié les délibérations du Comité au fur et à mesure de leur publication par l'Imprimeur de la Reine et nous nous référons souvent à cette source de renseignements dans la présente étude.

#### d) Les entrevues

La plupart des entrevues avec les organismes visités se déroulèrent au niveau des cadres responsables de la direction et de la gestion des programmes de recherche forestière. Les rencontres individuelles avec les chercheurs ont été l'exception plutôt que la règle. La plupart des personnes rencontrées avaient déjà pris connaissance du mandat du groupe d'étude et elles avaient même parfois fait parvenir des données à notre intention. Nos questions visaient surtout à déterminer les objectifs et l'ampleur des travaux des divers organismes de recherche, et à obtenir des renseignements sur les différences régionales ou les problèmes spéciaux qui pouvaient présenter un intérêt national. En général, nous avons consacré une journée à chaque organisme, mais nous n'avons pas visité tous les établissements canadiens effectuant des recherches forestières. Nous avons toutefois visité toutes les principales régions forestières du pays et au moins un organisme de chaque type où il se fait de la recherche forestière.

#### e) Les questionnaires

En 1968, tous les chercheurs en biologie reçurent un questionnaire du Conseil

des sciences, désireux d'obtenir les renseignements nécessaires à deux études sur l'agriculture et la biologie. Le personnel du Conseil des sciences analysa les réponses en vue de déterminer la part jouée par les biologistes dans la recherche forestière et faunique. Les résultats de cette compilation seront décrits plus loin.

#### **f) Les Conférences**

Une conférence portant sur 20 sujets précis n'ayant jusqu'à présent guère retenu l'attention des milieux des sciences forestières, se tint les 23 et 24 juin 1969 à Ottawa.

Trois réunions avec des représentants de l'industrie furent organisées au cours du mois de juin. La première réunion, tenue à Vancouver le 10 juin fut présidée par le D<sup>r</sup> E.W. Wellwood. La deuxième rencontre qui devait être présidée par le doyen J.W.B. Sisam et qui devait avoir lieu à Toronto le 13 juin (un vendredi) fut annulée. Enfin, le 18 juin, le D<sup>r</sup> P.E. Lachance présidait la dernière réunion à Montréal. L'assistance à ces conférences fut peu nombreuse, car les représentants de l'industrie avaient eu de nombreuses occasions de présenter leur point de vue sur la politique scientifique, peu de temps auparavant.

#### **g) Les opinions individuelles et collectives**

Des communiqués au sujet de cette étude sur la recherche forestière furent publiés dans les numéros de mai et de juin de plusieurs revues professionnelles et spécialisées, dont *Forêt Conservation* et *Opérations forestières et de scierie*.

Un tel communiqué fut reproduit intégralement à la page 157 du numéro de juin 1969 du *Forestry Chronicle*, dans le but d'inciter les forestiers et les hommes de science à communiquer leurs idées aux membres du groupe d'étude ou du Comité. La description du mandat du groupe a également paru plus tard dans la Chronique de la Corporation des ingénieurs forestiers du Québec. Le mandat du groupe d'étude fut com-

munié à tous les présidents des sociétés forestières du Canada, aux directeurs des laboratoires de recherches, à une série de personnes s'intéressant au sujet, aux experts-conseils, aux fabricants de matériel forestier et aux membres des comités consultatifs du Service forestier canadien. Auparavant, les attributions du groupe d'étude et une demande de renseignements avaient été communiquées à tous les organismes fédéraux et provinciaux, aux universités, aux instituts de recherches et aux associations professionnelles, spécialisées et industrielles susceptibles de s'intéresser au domaine de la recherche forestière.

#### **h) L'extrapolation à partir de 1968 et les perspectives pour 1978 et 1988**

Comme les dernières statistiques complètes portent sur l'année 1968, l'analyse des programmes de recherches et les données qualitatives et quantitatives concernent cette année. Les difficultés de prévision sont bien connues, mais un domaine comme la foresterie offre tant de problèmes à long terme que les membres du Comité ont jugé indispensable d'établir une prospective pour une et deux décennies, c'est-à-dire pour 1978 et 1988.

#### **i) Les régions**

Bien qu'il eût été intéressant de traiter le cas de chaque province séparément, nous avons cru faciliter la compréhension des questions nationales en réduisant autant que possible la complexité des tableaux et des analyses. De fait, la forêt canadienne projette son ombre d'un océan à l'autre et les politiques forestières ne tiennent pas compte de la nature des massifs forestiers.

#### **j) Les restrictions imposées par le temps, les méthodes et la quantité de données**

La décision de réaliser l'étude de la recherche forestière en un an avait l'avantage de fournir des analyses et des interprétations à jour. Il n'a pas été possible, cependant, d'examiner complètement et en profondeur tous les

aspects importants du sujet. Toutefois, on a insisté sur les problèmes nationaux et sur les questions apparemment les plus importantes. D'autres études devront traiter des sujets particuliers. Cette méthode a le mérite de donner une vue d'ensemble rapide permettant d'éclairer et d'élaborer les travaux subséquents.

À cause des difficultés soulevées par le dépouillement et l'interprétation des réponses aux questionnaires de biologie et d'agriculture, les auteurs de cette étude sur la recherche forestière ont décidé de s'en tenir à des entrevues et à la participation bénévole de plusieurs personnes qui ont bien voulu répondre à notre appel. Nous aurions préféré traiter également de toutes les parties du pays, mais certains renseignements demandés sont arrivés en retard ou dans un état incomplet. Pour ces raisons et d'autres, il semblera que les auteurs se sont intéressés plus à certaines régions qu'à d'autres.

Nous avons essayé de recueillir les meilleurs renseignements possibles. Des difficultés surgirent principalement en raison de la différence des années financière et civile et des méthodes diverses de compilation statistique. Le Bureau fédéral de la statistique (BFS) publie des sommaires quotidiens, hebdomadaires et mensuels de statistiques forestières variées, mais il faut habituellement attendre une période de deux ans avant d'obtenir les données définitives.

Il a été impossible de présenter les données statistiques d'une manière uniforme. Dans certains cas, nous nous sommes contentés de donner simplement le volume et la valeur moyenne de production. Dans d'autres cas, il s'agit de la valeur marchande à l'expédition. Autant que possible, nous avons utilisé le critère de valeur ajoutée. Selon sa définition en économie, la valeur ajoutée correspond à la valeur marchande moins le coût des matières premières et des accessoires, du combustible et de l'électricité, en tenant compte de l'inventaire. Dans l'annuaire des industries forestières de la Colombie-Britannique pour 1967, Reed montre

comment la méthode de la valeur ajoutée donne une évaluation faussée du chiffre d'affaires de l'industrie forestière. Cette méthode, selon lui, évite de compter deux fois la même chose mais elle néglige plusieurs frais importants. Il prétend que la méthode de la valeur ajoutée sous-estime de 25% la valeur pécuniaire de la production de toutes les industries forestières de la Colombie-Britannique. Par exemple, l'estimation de la valeur ajoutée pour 1964 était de 784 millions de dollars et ce montant exclut les droits de coupe et de licence évalués à 40 millions, les fournitures d'exploitation estimées à 45 millions, les dépenses d'électricité et de combustible atteignant 45 millions et de produits chimiques (35 millions). D'autres postes étaient exclus, tels que les fournitures de bureau, les matériaux pour les nouvelles constructions, les machines et les outillages fabriqués sur place, les réparations et les modifications aux bâtiments effectuées par les employés de la maison. En 1965, le total de la valeur ajoutée par l'industrie forestière canadienne (2 845 millions de dollars) correspondait à 47.3 p. 100 de la valeur brute de la production (6 063 millions).

Au problème de définition illustré plus haut, il faut ajouter les difficultés de l'échantillonnage et le temps qu'il faut consacrer à recueillir des données représentatives. Pour toutes ces raisons, les données fournies doivent être lues avec une certaine prudence. Elles représentent tout de même les meilleures statistiques que nous ayons pu recueillir pour ce travail. Certaines de nos estimations pour 1968 devront être corrigées à la lumière des données révisées qui seront publiées plus tard.

Trois divisions majeures de l'industrie forestière apparaissent dans la classification-type des industries du Bureau fédéral de la Statistique. Il s'agit de l'exploitation forestière, de l'industrie du bois et de l'industrie des papiers et produits connexes. L'industrie du bois inclut les scieries et les fabriques de menuiserie en série, de placages et contreplaqués, de portes et châssis, d'assemblage, de par-

quet et moulures, de caisses, de cercueils, les ateliers d'imprégnation du bois, de tournage, et les usines à bois diverses. L'industrie des papiers et produits connexes inclut les usines à pâtes et papiers, les fabriques de carreaux en asphalte pour toitures, de boîtes pliantes, de carton ondulé, de sacs en papier et en plastique, et autres transformateurs du papier. Certaines de ces catégories ne nous apparaissent pas comme très adéquates, et il faudrait qu'un comité consultatif dynamique collabore avec le personnel du BFS à la préparation de meilleures statistiques forestières.

#### 4. L'envergure et la portée de l'étude

Notre étude se base surtout sur l'analyse des travaux qui étaient en voie d'exécution au cours de 1968. Les travaux sont groupés selon les grandes classes de la classification décimale Oxford. On a calculé pour chaque classe le nombre d'années de chercheur et d'années d'exécutant. Bien que les travaux soient à la base de notre étude, nos préoccupations majeures touchent aux missions et aux programmes. Dans les milieux scientifiques on entend de plus en plus le mot «mission» pour désigner la tâche qu'on confie à un organisme ou à quelqu'un ayant la responsabilité de l'accomplir. Par exemple, la mission du Service forestier canadien consiste à effectuer des travaux de recherches forestières pour le Canada. Les programmes sont des subdivisions des missions. Par exemple, la mise au point de nouvelles méthodes utilisant le feu ou d'autres moyens pour se débarrasser des déchets d'abattage en forêt constitue un programme.

Les directeurs des Laboratoires des produits forestiers du Service forestier canadien ont élaboré des projets bien équilibrés et efficaces à la lumière des idées émises par des membres des Comités d'élaboration des programmes de recherche. Ce travail, effectué par le groupe des cadres de la région de l'Ontario, constitue un bel exemple de participation

régionale à la mission de recherche du Service forestier canadien. Il nous a été impossible d'avoir communication des programmes des sociétés privées, car ils sont traditionnellement et nécessairement secrets en raison de la concurrence.

L'influence possible de notre étude résultera de la documentation que nous avons pu recueillir au sujet de l'importance actuelle des recherches forestières canadiennes et des besoins de faire plus et mieux à l'avenir. Il est peu probable que notre étude suscite de nouveaux programmes. Nous espérons toutefois que les personnes responsables du déroulement de la recherche voudront bien considérer sérieusement les domaines négligés, quoique intéressants. D'autres études effectuées sous l'égide du Conseil des sciences ont eu une influence salutaire en ce qui concerne la définition des objectifs, l'orientation nouvelle de plusieurs programmes et l'augmentation des efforts de financement. Nous souhaitons que ce travail ne reste pas vain car les arguments invoqués dans cette étude ne reflètent pas le modeste point de vue de deux personnes mais bel et bien le jugement éclairé de forestiers et de scientifiques qui prennent à cœur l'avenir de leur pays.

#### 5. Quelques déclarations sur les besoins en matière de recherche forestière

En 1955, les dirigeants de l'Institut canadien de recherche sur les pâtes et papiers organisèrent une conférence afin de coordonner les recherches forestières canadiennes. Soixante-quatre représentants du secteur public, de l'industrie et des universités participèrent à cette conférence. En 1956, les membres de l'Institut forestier du Canada préparèrent un mémoire à l'intention de la Commission royale sur les perspectives économiques au Canada. Un passage de ce mémoire conserve toute son actualité: «Les obstacles majeurs à l'aménagement rationnel des forêts constituent des problèmes qui relèvent du législateur, de l'économiste et de l'homme d'affaires, plutôt que de

l'ingénieur forestier seul». Plus loin on déclare: «Il faut porter une attention spéciale à la recherche sur l'aménagement et la protection des forêts. Dans certains secteurs, tels que la génétique forestière et les sols forestiers, par exemple, la recherche a été et demeure encore pitoyablement insuffisante . . . Les problèmes des forestiers deviennent rapidement plus complexes et il ne faut pas perdre de temps avant de leur trouver des solutions. Des chercheurs compétents ne se recrutent pas magiquement. Nous devons offrir des postes de recherches bien rémunérés de façon à inciter les personnes de talent à poursuivre leur formation pour se consacrer à ce genre de travail. En tenant pour acquis ce que nous avons dit auparavant au sujet du retard dans les recherches forestières, nous souhaitons que l'industrie et l'État soient beaucoup plus conscients de cette situation qu'il n'apparaît». Les auteurs du rapport ont traité des études supérieures et de la recherche universitaire en ces mots: «Les écoles forestières canadiennes sont surtout limitées par le manque de fonds et le petit nombre de professeurs pour l'enseignement au 1<sup>er</sup> cycle mais aussi par un programme restreint de travaux aux 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles et par la faiblesse des efforts de recherche du corps professoral».

La recherche forestière dans les universités canadiennes a été l'objet d'un débat organisé par la Section forestière de l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers en 1957. Lors de ce débat l'on a souligné que le budget total pour la recherche dans les quatre facultés de foresterie canadiennes s'élevait à seulement 82 000 dollars pour l'année universitaire 1956-1957.

Le Tableau n° 1 montre les dépenses des divisions fédérales de la Recherche forestière et des Laboratoires des produits forestiers pour l'année financière 1957-1958.

Les dépenses de l'année suivante augmentèrent de 8.1 p. 100 et les dépenses de 1959-1960 furent de 8.4 p. 100 plus élevées qu'en 1958-1959. Un programme de recherches forestières a été entrepris en

Colombie-Britannique au cours de ces années. Cependant, il faudra attendre encore plusieurs années avant que les recherches dans cette province atteignent un niveau satisfaisant. En effet, les dépenses ont été minimales au début, soit 12 420 dollars en 1958-1959 et 27 710 dollars en 1959-1960.

Au cours de cette période, le ministère de l'Agriculture dépensa pour les recherches en entomologie et pathologie forestière des sommes à peu près équivalentes à celles versées pour les recherches forestières et les produits forestiers. Les travaux en entomologie et pathologie forestière de la Colombie-Britannique constituaient environ 20 p. 100 des programmes régionaux de biologie forestière. Au cours de ces années, les provinces ne firent qu'une faible contribution aux recherches forestières. L'Ontario a dépensé 246 342 dollars au cours de l'année financière 1957-1958, la Colombie-Britannique 155 033 dollars et des sommes moindres furent dépensées par le Québec et la Saskatchewan. En 1957, les dépenses en travaux de R & D étaient de 148 163 dollars dans les industries du bois et de 6 361 525 dollars dans les industries des pâtes et papiers (BFS).

Une publication de la FAO datée de 1963 et intitulée «La recherche forestière: annuaire mondial des organismes de recherches sur la forêt et les produits forestiers» présente un sommaire des recherches forestières effectuées au Canada au cours de l'année 1959. La publication contient une recension des programmes de recherches selon le nombre de chercheurs, le genre de publications, l'emplacement des laboratoires et la nature des recherches, classés selon le classement décimal Oxford.

L'étude comparative de l'organisation et de la politique en recherche forestière a fourni la matière d'une thèse de maîtrise en foresterie rédigée par Thirgood à l'Université de la Colombie-Britannique en 1960. Ce travail contient une revue de la documentation mondiale sur la recherche forestière. L'auteur donne 231 références bibliographiques et il montre l'évolution des méthodes utilisées dans plusieurs pays.

**Tableau n° 1—Répartition par région des dépenses des divisions de la Recherche forestière et des Laboratoires des produits forestiers de la direction des Forêts du ministère du Nord canadien et des ressources nationales pour l'année financière 1957-1958**

Régions ou établissements	Dépenses	
	Dollars	Pourcentage
<i>Division de la Recherche forestière:</i>		
Terre-Neuve	69 897	9.4
Provinces maritimes	234 616	31.7
Québec	125 034	16.9
Ontario	85 430	11.5
Manitoba et Saskatchewan	92 500	12.5
Alberta	133 372	18
Colombie-Britannique	—	—
<b>Toutes les régions</b>	<b>740 849</b>	<b>100%</b>
<b>Toutes les régions (en pourcentage du total général)</b>	—	<b>35</b>
Station forestière expérimentale de Petawawa	340 953	16.1
Bureau central de la division, Ottawa	137 790	6.5
Station de recherche sur les feux de forêts, Ottawa	75 703	3.5
Section des inventaires, Ottawa	84 540	4
<b>Total</b>	<b>1 377 837</b>	<b>65.1</b>
<i>Division des Laboratoires des produits forestiers:</i>		
Bureau central de la division, Ottawa	17 780	0.9
Laboratoire d'Ottawa	463 328	21.9
Laboratoire de Vancouver	255 503	12.1
<b>Total</b>	<b>738 611</b>	<b>34.9</b>
<b>Total général</b>	<b>2 116 448</b>	<b>100</b>

Il y a longtemps que les forestiers professionnels au Canada ont manifesté leur intérêt pour la recherche et l'enseignement. Lors du 52<sup>e</sup> congrès annuel de l'Institut forestier du Canada, en octobre 1960, cette préoccupation fit l'objet d'une résolution en faveur de la création de comités dans le but «d'étudier comment le ministère fédéral des Forêts pourrait améliorer au maximum l'état actuel de la foresterie au Canada, particulièrement dans les domaines de la recherche et de l'enseignement». En qualité de président de l'Institut forestier du Canada, M. Hugh J. Hodgins faisait parvenir, en avril 1961, un sommaire des recommandations reçues des 20 sections de l'organisme au ministre des Forêts, l'honorable H.G. Flemming.

Nous avons pensé présenter, ci-après, ce sommaire du rapport du président de l'Institut forestier du Canada, car il représente un point de vue national des besoins d'alors et peut fournir des critères pour juger des améliorations survenues depuis en ce domaine.

«Les sujets suivants furent mentionnés par toutes les sections: la recherche, l'enseignement, l'économique, les relevés, et le resserrement de la liaison avec les gouvernements provinciaux, l'industrie et les organismes internationaux s'occupant de foresterie. Les sujets suivants sont d'une importance pressante: la prévention et la lutte contre les feux de forêt, la lutte contre les insectes et les maladies, l'extension du réseau routier d'accès, l'extension des recherches en économie forestière, les études du rendement sylvicole et des moyens d'accès, l'extension des recherches forestières fondamentales, l'extension des recherches en produits forestiers et des études de marché, et la coordination de toutes les recherches forestières au Canada. En outre, 32 recommandations ont été formulées:

1. Votre ministère doit constituer des comités et des sous-comités consultatifs afin d'assurer une liaison avec le secteur privé et les autres intéressés.

2. Il est indispensable de dresser un plan national pour la protection et la mise en

valeur des forêts, compte tenu des besoins en produits forestiers.

3. Une étude de l'utilisation du territoire au Canada devrait être entreprise.

4. Nous devrions accorder plus d'attention à la conception, la création et la mise au point des produits de la forêt.

5. Il est nécessaire de concevoir des méthodes d'évaluation quantitative de l'influence de la forêt sur le milieu ambiant.

6. Le gouvernement fédéral et les provinces devraient étendre le champ de leurs conventions forestières. En particulier, la participation fédérale à la protection contre l'incendie de forêt, à l'établissement des routes d'accès, à la protection contre les insectes et à la recherche en génétique devrait être plus grande.

7. On devrait fortement améliorer les prévisions météorologiques relatives au danger d'incendie en forêt.

8. On devrait étendre la recherche dans le domaine de la prévention des incendies et de la lutte contre les feux de forêts. En particulier, on devrait étudier en priorité l'emploi des produits chimiques ignifuges pulvérisés à terre ou dans les airs.

9. Pour les cas d'urgence, il faut que nous disposions d'une force d'intervention nationale pour lutter contre les incendies de forêts.

10. Les méthodes photogrammétriques devraient être largement utilisées.

11. On devrait examiner attentivement les obstacles les plus graves qui s'opposent à l'aménagement des forêts au Canada.

12. On devrait accorder plus d'attention aux études pédologiques et climatologiques dans un contexte biologique.

13. Il faudrait s'orienter davantage vers des études écologiques à long terme.

14. Il est nécessaire d'accorder plus d'attention à la composition, au développement et à l'amélioration des peuplements forestiers.

15. Il faudrait regarder de plus près les techniques d'exploitation forestière, notamment celles des petits exploitants.

16. Le reboisement des terres en friche et des autres terrains forestiers à production insuffisante devrait faire l'objet d'une étude.

17. Il faudrait entreprendre des recherches sur les dommages causés à la forêt par les animaux.

18. Des recherches sur le taux de croissance et sur les rendements maximaux s'imposent.

19. La sélection de variétés d'arbres plus résistants aux maladies cryptogamiques mérite qu'on s'y intéresse.

20. Il faut intensifier les recherches sur les produits forestiers afin d'en retirer le maximum d'avantages.

21. Il faut mettre au point de nouvelles utilisations du bois, autres que les sciages et les pâtes et papiers.

22. Il faut intensifier les études de marché, étendre les débouchés d'outre-mer pour les bois de construction et étudier les problèmes de commercialisation.

23. On devrait effectuer une comparaison des coûts d'aménagement forestier en fonction de l'éloignement des parterres de coupe.

24. Il faudrait entreprendre une étude générale des questions économiques touchant les forêts du Canada et déterminer les avantages économiques de posséder ou de louer les terrains forestiers pour l'exploitation du bois.

25. Il faudrait entreprendre des études complètes de coûts concernant toutes les étapes depuis le reboisement jusqu'à l'exploitation des bois.

26. Il est essentiel de mieux éduquer le public en matière forestière.

27. Il faudrait fournir des données récentes aux établissements qui offrent des cours par correspondance et aux autres organismes qui contribuent à l'éducation du public en matière forestière.

28. Une aide financière est requise pour les programmes de vulgarisation des associations forestières.

29. La vulgarisation doit se faire sur une base régionale, grâce aux moyens d'information les plus adéquats.

30. Il faut multiplier les bourses de recherche universitaire.

31. Il faut encourager les collègues et les universités n'offrant pas de diplôme en foresterie à donner des cours sur les aspects importants de la science forestière.

32. Il faudrait pouvoir diffuser à l'échelle nationale des renseignements sur la prévention des feux de forêts par radio, télévision, ou documentation écrite.»

Cette résolution fut très bien acceptée, si l'on en juge par les remarques exprimées par le président Hodgins lors de l'assemblée annuelle de l'Institut forestier du Canada en 1961.

«Dans une lettre datée du 25 septembre 1961, le ministre a accusé réception de notre mémoire et il a mentionné les mesures que le Ministère a déjà prises ou s'appête à prendre au sujet de chacune des 32 recommandations qui, selon votre Conseil exécutif, sont des plus importants pour le Canada tout entier.

J'ai déjà eu l'occasion d'adresser des rapports de ce genre et je dois dire que c'est la première fois que je reçois aussi rapidement une réponse directe d'un organisme public sur une série de recommandations. Ce geste fait honneur à l'honorable Hugh John Flemming et montre bien que le ministère tient en grande estime les membres de l'Institut forestier du Canada».

Le recueil de mémoires rédigés à l'occasion de la «Conférence sur les ressources et notre avenir», tenue à Montréal du 23 au 28 octobre 1961, et les comptes rendus des séances d'étude, sont une source importante de renseignements. Le 1<sup>er</sup> tome des mémoires traite de l'agriculture, des ressources en eau et de l'essor régional. Le tome 2 s'occupe de la forêt, de la pêche, de la faune et des loisirs. Le tome 3 des délibérations traite des ressources renouvelables canadiennes utilisables pour le développement économique à l'échelon national, régional et provincial. Les problèmes de gestion économique des ressources et les questions de compétence, de même que celles qui ont trait à la recherche, à l'administration, à l'information et à la vulgarisation furent étudiés; des moyens d'action furent proposés.

Nous nous attarderons seulement aux questions liées à la recherche. Harrison et

MacLean ont fait une enquête sur les activités de recherche et son organisation dans les secteurs de la forêt et des produits forestiers en 1960. Ils affirmaient à ce moment-là que «le peu d'argent dont disposent les facultés de Foresterie pour la recherche constitue un véritable obstacle à la formation des diplômés nécessaires au Canada». La situation n'a guère changé.

Les participants à la conférence étaient en faveur de la création d'un Conseil des recherches sur les richesses naturelles renouvelables. Au cours des discussions sur la recherche forestière, ils convinrent qu'un effort beaucoup plus grand s'imposait, plus spécialement dans le cas de problèmes pratiques urgents. On proposa que les organismes fédéraux et les universités dirigent leurs efforts vers la recherche fondamentale, et que les provinces et l'industrie se spécialise dans la recherche pratique. Certains participants plaidèrent la cause des universités, afin qu'elles reçoivent des subventions plus substantielles des gouvernements fédéral et provinciaux. D'autres soulignèrent le besoin de coordonner tous les efforts de recherches et d'établir l'ordre de priorité indispensable. Ils exprimèrent le désir d'accélérer l'application des résultats de la recherche. L'aspect économique de la recherche forestière retint l'attention des participants. Ils exprimèrent l'opinion qu'une meilleure compréhension des facteurs socio-économiques pouvait permettre un choix plus large des sujets de recherches dans les autres disciplines, que le besoin de recherches bien coordonnées était grand dans plusieurs secteurs, que beaucoup plus d'argent était nécessaire pour combler cette lacune et que des critères mieux définis devaient régir la répartition des fonds pour la recherche.

Dans le domaine des loisirs, l'Inventaire des terres du Canada a permis des travaux tels que le relevé de l'utilisation du territoire, le perfectionnement des programmes récréatifs existants et le relevé du potentiel des ressources. La demande dans le secteur des loisirs est maintenant à l'étude et une enquête complète sur le tourisme

a été réalisée. Cependant, presque rien n'a été accompli depuis 1961 pour évaluer, dans le cadre de la recherche fondamentale, des problèmes comme :

1. Les effets des diverses activités récréatives sur la santé physique et mentale de l'individu et de la population.

2. Les rapports entre les particularités culturelles, les diversités régionales et les activités de la population.

3. Les méthodes permettant de connaître les désirs réels mais inexprimés des individus qui recherchent leur épanouissement mental, physique, social et culturel.

4. L'influence des innovations technologiques sur les loisirs.

5. La motivation du choix des loisirs.

Les recherches sur les loisirs sont également nécessaires à l'établissement de critères et de normes devant guider la planification et l'aménagement des ressources naturelles renouvelables à des fins récréatives. En outre, beaucoup de problèmes résultent du manque de coordination et de collaboration entre les aménagistes et les utilisateurs en l'absence de mesures législatives et éducatives efficaces.

En 1963, on traita des sujets suivants lors du congrès annuel de l'Institut forestier du Canada : l'insuffisance de la recherche forestière au Canada (Nordin, 1964); les principes et la politique de la recherche forestière du ministère ontarien des Terres et Forêts (Bayly, 1964); le rôle de l'industrie forestière dans la recherche (Thompson 1964).

En 1965, Weetman, président d'un comité créé dans le but d'étudier les problèmes de l'échange d'information dans les cercles de la recherche, a exposé les neuf conclusions suivantes :

1. À cause de la vaste étendue et des caractères similaires des forêts canadiennes, il est bon de centraliser les travaux de recherche, à la condition toutefois que les résultats soient diffusés efficacement à l'échelle nationale.

2. La tendance grandissante à l'aménagement polyvalent et au traitement intensif des forêts va exiger l'extension des recherches menées par les spécialistes non fores-

tiers; les forestiers praticiens vont trouver que les résultats sont plus difficiles à comprendre et à appliquer.

3. Il faut élargir la formation professionnelle en matière de foresterie, organiser des cours de recyclage et des séminaires et charger des ingénieurs de donner des cours para-universitaires.

4. Les forestiers au service d'une entreprise doivent multiplier leurs contacts avec les chercheurs forestiers; ils requièrent un plus grand nombre de publications rédigées clairement afin de s'acquitter de leurs fonctions et d'informer leur employeur des nouvelles techniques peut-être avantageuses.

5. Les forestiers provinciaux doivent se renseigner sur ce qui se passe dans les autres provinces.

6. Les rapports de recherches devraient être jugés en fonction de leur portée auprès des lecteurs à qui ils sont destinés.

7. La réputation internationale des chercheurs forestiers commence souvent au niveau régional, par l'encouragement qu'ils reçoivent des forestiers locaux, des techniciens et des étudiants.

8. Les comités locaux de travail constituent d'excellentes bases pour les activités de recherches et les études conjointes.

9. Il existe un besoin urgent d'un système rapide d'accès aux renseignements techniques régionaux.

Le numéro de mai 1966 de la revue *Woodlands Review* a publié le compte rendu d'un colloque sur l'application des résultats de la recherche forestière.

En 1966, lors de la Conférence nationale sur les forêts, le doyen J.A.F. Gardner, de la faculté de Foresterie de l'Université de la Colombie-Britannique, présenta un mémoire spécial sur l'enseignement et la recherche. Il déclarait que

«les besoins en personnel compétent pour le travail d'aménagement et de recherche sont tellement grands, et la concurrence pour ces spécialistes devient si âpre, qu'il est impossible d'étendre avec succès les programmes d'aménagement forestier sans les faire dépendre des moyens dont

disposent les universités et surtout les écoles canadiennes de foresterie pour former le personnel nécessaire... L'expansion industrielle en cours, la nécessité d'accroître considérablement les travaux d'aménagement en vue de satisfaire la demande éventuelle, et l'accélération des travaux de recherche nécessaires à la conservation de notre position concurrentielle sur le marché mondial, sont autant de facteurs qui aggraveront la pénurie de personnel, à moins que nos programmes de formation ne soient étendus et améliorés».

Gardner ajouta :

«Il est nécessaire de mettre sur pied, dans nos universités canadiennes, un programme intensif d'études supérieures en recherche forestière et autres sciences voisines. Il faut que les recherches dans ces domaines aient la priorité dans nos universités. Des études améliorées et approfondies aideront à former le personnel de recherche nécessaire. De plus, un programme universitaire de recherche forestière dynamique stimulera et enrichira les programmes d'étude de 1<sup>er</sup> cycle en génie forestier, attirera un plus grand nombre d'étudiants doués et permettra de fournir à l'industrie les données dont elle a besoin pour résoudre ses problèmes. Il est bon de remarquer que toutes les grandes industries prospères ont conclu des ententes avec des établissements d'enseignement supérieur dynamiques. Nous devrions consacrer beaucoup plus d'argent à former un personnel compétent, à agrandir nos installations et à aider largement les étudiants diplômés.

Il est inutile de répéter ce qui a déjà été dit à propos de la nécessité de programmes de recherches, dans les comptes rendus des séances d'étude et des assemblées plénières. Cependant, il importe de noter qu'*aucun* domaine important n'a été omis de la liste des travaux de recherche nécessaires, qu'il s'agisse de la création ou de l'aménagement des forêts, de l'exploitation, de la transformation ou de la commercialisation des produits forestiers.

On a, par exemple, mentionné plusieurs fois les points suivants: le besoin d'un système de classification des terrains et d'un relevé de fertilité des sols pour guider l'utilisation optimale du territoire; la nécessité d'élaborer des méthodes plus efficaces et moins coûteuses pour assurer la régénération des peuplements, le choix des essences appropriées au genre de sol et capables de forts rendements en un temps relativement court; l'espoir d'obtenir de meilleurs rendements grâce à l'amélioration des méthodes de travail sylvicoles, y compris l'emploi des engrais; la réduction des dégâts causés par les incendies, les insectes et les maladies des arbres; des programmes plus complets de recherche sur les produits forestiers; la nécessité de faire des recherches sur les aspects économiques de la production, sur le régime fiscal et les marchés; enfin la coordination des divers usages de nos ressources forestières.

L'élaboration de programmes de recherche efficaces exigera un personnel de formations très diverses. On a souvent montré à quel point il importe d'organiser des programmes de recherche pour résoudre les problèmes d'importance pratique immédiate. Il est urgent de resserrer les contacts entre les organismes qui s'occupent de recherche et ceux qui en utilisent les résultats.

Plusieurs comptes rendus des séances d'étude disent expressément que le ministère des Forêts devrait contribuer largement à l'accroissement des efforts de recherche. Il faut aussi effectuer plus de recherches en génie forestier et autres disciplines voisines dans les universités, les instituts, les fondations, l'Institut canadien de recherche sur les pâtes et papiers, les ministères provinciaux des Forêts et enfin dans l'industrie elle-même. Nous ne devons pas perdre de vue le rôle que le ministère de l'Industrie doit assumer dans l'expansion industrielle qui résulte des recherches, surtout pour l'étude technique des produits et de procédés; il y parviendra par une aide financière couvrant la période allant de l'idée neuve à l'application pratique.

Cette énumération des besoins et des organismes nécessaires pour les satisfaire peut nous paraître bien longue; cependant, elle ne vise qu'à résoudre la multitude de problèmes que nous avons étudiés au cours des trois dernières journées. Nous devons aussi faire des efforts pour élaborer de meilleurs canaux d'information, comme je l'ai mentionné plus tôt; un autre point tout aussi important est d'assurer la coordination efficace des efforts des divers organismes de recherche, et d'établir un ordre de priorité, grâce à une collaboration étroite entre les groupes et les organismes qui se préoccupent d'exploitation de ressources forestières à l'échelle régionale. Des comités consultatifs régionaux spécialisés dans les recherches sur les forêts et les problèmes qui s'y rattachent pourraient développer utilement l'esprit de collaboration et de coordination nécessaire.

Toutefois, le problème est encore plus vaste. Au cours des délibérations, on a non seulement mentionné que le ministère des Forêts devait intensifier ses recherches tant à l'échelle régionale qu'à l'échelle nationale, mais on a de plus souligné que le gouvernement fédéral devrait financer surtout les programmes de relevés, de reboisement, de construction de routes d'accès, entre autres. On a aussi mentionné que d'autres organismes fédéraux devaient entreprendre de vastes programmes d'études économiques, la révision du régime fiscal des industries du bois, des études de marché et autres services. Les universités ont besoin d'argent pour améliorer leur situation financière en général; j'ai déjà mentionné les besoins financiers des écoles de foresterie désireuses d'effectuer une contribution déterminante pour notre économie forestière, en formant le personnel de recherche et d'aménagement du territoire. On devine que tous ces besoins en argent et en services dépassent largement les moyens dont nous disposons. Je propose donc qu'on crée un Conseil consultatif national qui élaborerait une politique forestière rationnelle et veillerait à l'allocation équitable du financement».

En 1968, lors de la Neuvième conférence forestière du Commonwealth, Redmond et Gardner ont décrit l'organisation de la recherche forestière au Canada. Le sommaire de leur exposé contient des renseignements utiles à l'élaboration d'un programme bien ordonné:

«Au cours de l'élaboration d'un programme de recherches, l'État ne devrait pas, de façon définitive et exclusive, déléguer ses responsabilités en matière de recherches à différents organismes; il devrait se réserver en général les travaux de recherche fondamentale à long terme visant la résolution de problèmes spéciaux; il devrait n'entreprendre que peu de recherches appliquées ou de mises au point en fonction des problèmes locaux. L'industrie devrait s'intéresser à la R & D sur le plan local, en particulier pour résoudre les problèmes que posent ses propres techniques de gestion. Les associations industrielles devraient s'adonner surtout aux études de marché et à la mise au point de produits nouveaux. Les universités, et plus particulièrement les facultés de foresterie, devraient élaborer des programmes vigoureux de recherche en foresterie et dans les disciplines voisines au niveau supérieur; ces programmes devraient être bien financés et administrés par un personnel suffisant à la formation des chercheurs et des enseignants.

Les lacunes et les déficiences d'un programme fédéral de recherches ne seront supprimées que si chaque province ou région et chaque groupe industriel élabore un programme de recherches bien approprié à ses besoins particuliers et si les universités intensifient leurs efforts de recherche fondamentale. Dans chaque pays, le rendement des forêts, l'exploitation forestière, l'utilisation et la commercialisation des produits n'atteindront leur apogée que si les gouvernements, l'industrie et les universités participent à un programme coordonné de R & D. Ce programme servira à résoudre les problèmes qui se posent à tous les niveaux de la technologie et des activités professionnelles».

Les publications du Conseil économique du Canada ont servi de fondement à notre étude. En particulier nous mentionnerons le rapport de Wilson (1968) sur la science, la technologie et l'innovation.

En 1968, la recherche forestière était le thème du Congrès annuel de la Corporation des ingénieurs forestiers de la province de Québec. Le *Compte rendu* des communications présentées à cette occasion a été publié.

# Chapitre II

## Importance économique et sociale de la forêt canadienne

## Sommaire

Le Canada possède 10 p. 100 de la superficie mondiale des massifs forestiers productifs et des réserves forestières. La production canadienne de bois représente environ 8 p. 100 de la production mondiale et notre pays est le principal exportateur de produits forestiers. En 1967, nos exportations ont compté pour 21.6 p. 100 et nos importations pour 1.4 p. 100, en valeur, dans les échanges mondiaux de produits forestiers. En 1968, la consommation nationale de bois atteignait à peu près à 75 pieds cubes par habitant et les exportations environ 115 pieds cubes, soit un prélèvement de 190 pi.<sup>3</sup> de bois par Canadien. La transformation des produits forestiers a produit une valeur ajoutée de quelque trois milliards de dollars en 1968 qui pourraient être plus que triplés par des méthodes audacieuses de commercialisation, des investissements généraux en aménagement forestier et un financement suffisant en recherche.

La superficie du Canada est de 3 560 238 milles carrés. Les zones agricoles occupent 7.6 p. 100 de cette superficie mais pourraient atteindre 12 pour cent, par une meilleure mise en valeur. Les eaux couvrent environ 8 p. 100 du territoire canadien. Les massifs forestiers occupent 48.1 p. 100 de la superficie totale du Canada et 68.2 p. 100 de celle des provinces. La classification des massifs forestiers provinciaux change selon les facteurs économiques et sociaux. Quelque 38.4 p. 100 du massif forestier est classé comme improductif à cause de la qualité inférieure des bois ou de l'inaccessibilité des terrains.

Les forêts canadiennes servent plusieurs fins, en plus d'être une source de matière première pour les industries du bois. En 1968, près de 40 millions de personnes ont visité les parcs nationaux et provinciaux. Les forêts régularisent le débit des cours d'eau; elles fournissent la nourriture et le gîte à de nombreux animaux sauvages et domestiques et elles contribuent de bien d'autres façons au bien-être et à la sécurité économique des Canadiens.

Les conflits entre les utilisateurs des

richesses forestières auraient pu être fortement réduits grâce à des recherches sur les aspects politique, juridique, social et technique de l'aménagement des massifs forestiers. De plus grands efforts d'harmonisation, de coordination et de collaboration sont nécessaires afin de rationaliser l'utilisation et l'aménagement des forêts canadiennes et des terres vierges pour les nombreuses fins actuelles et pour établir les fondements appropriés à des services futurs beaucoup plus grands.

### 1. Les richesses forestières

Dans ce chapitre nous essaierons de faire voir l'ampleur des richesses forestières canadiennes et leur potentiel économique. L'étendue du domaine territorial reflète d'ailleurs l'importance des ressources naturelles du pays. Nous traiterons ensuite, à tour de rôle, du bois d'œuvre, des autres apports forestiers, des ressources en eau, de la qualité du milieu, des plantes fourragères, des loisirs, de la faune et du rôle des arbres dans l'embellissement du milieu ambiant. Nous terminerons ce chapitre par de courts exposés sur l'éducation en matière de conservation, sur l'utilisation polyvalente de la forêt et sur les services de conservation forestière.

#### a) Le territoire

Le Canada possède environ 10 p. 100 de la superficie mondiale des terrains forestiers productifs. Nous habitons vraiment un pays de forêts; 48 p. 100 de l'étendue du pays sont couverts de forêts et 68 p. 100 des territoires provinciaux sont boisés.

En 1961, les 172 millions d'acres de terrains agricoles correspondaient à un peu moins de 8 p. 100 du Canada soit 2 278 552 320 acres. La superficie agricole n'augmenta que légèrement jusqu'en 1966 où elle atteignit 174 124 828 acres. La superficie cultivée a presque quintuplé depuis 1871. En plus des zones agricoles, l'Annuaire du Canada de 1967 note que quelque 40 millions d'acres de terres vierges pourraient être cultivées si nécessaire. De 55 à 60 millions d'acres de pacages pourraient s'ajouter aux terres

arables actuelles. Au total, sans tenir compte de l'utilisation possible des terres à d'autres fins, la superficie agricole pourrait embrasser environ 12 p. 100 du territoire canadien.

La répartition par province des terres agricoles et boisées, indiquée dans l'Annuaire du Canada de 1968 (BFS), figure au Tableau n° 2. L'utilisation des terres agricoles pour l'ensemble du pays fait l'objet d'un résumé au Tableau n° 3.

Les boisés de ferme formaient 8.2 p. 100 des terres agricoles, soit 14 millions d'acres en 1966, mais les recettes qu'en tirent les fermiers sont peu importantes. En 1966, les produits de la forêt et ceux des érablières n'apportèrent que 37 560 000 dollars, soit moins de 1 p. 100 de recettes agricoles atteignant 4.3 milliards. Les gains agricoles, de toutes origines, atteignirent 2 048 millions en 1968.

Parmi les fermes où la vente des produits agricoles, selon le recensement de 1966, atteignait 2 500 dollars ou plus, il y avait seulement 629 fermes dites «forestières» sur le total des 276 835 fermes commerciales du Canada. Une large part des recettes tirées de la forêt provenait des produits de l'érable. Selon l'Annuaire du Québec pour 1968-1969, la valeur estimative des produits de l'érable au Québec se chiffrait à 12 754 000 dollars en 1966. Le BFS a estimé à 12 millions la valeur totale des produits de l'érable canadien en 1968.

La plupart des fermes recouvertes en majeure partie par des boisés sont souvent peu rentables au point de vue agricole. Il est difficile de faire, sur une base technique ou économique, la démarcation entre les terrains agricoles et forestiers.

Le Tableau n° 4 montre les changements survenus dans la main-d'œuvre du secteur primaire au cours d'une période de 60 années. La main-d'œuvre agricole est demeurée à peu près constante numériquement, mais son pourcentage du total de la population active a baissé à mesure qu'augmentait la productivité. La main-d'œuvre forestière s'est accrue numériquement et elle a augmenté sa productivité. Le Tableau n° 5 montre le régime

foncier des terrains boisés exploités dans chaque province. Le Tableau n° 6 donne les superficies des forêts productives et non productives par province. Bien que les forêts privées constituent seulement environ 10 p. 100 des terrains forestiers productifs, elles ont fourni 28 p. 100 du bois coupé en 1965. Au Québec, ces forêts ont déjà fourni jusqu'à 40 p. 100 de la production et la proportion n'a jamais été inférieure à 25 p. 100 depuis plusieurs décennies. Les nombreux problèmes liés à l'aménagement et à la commercialisation des produits des petites forêts privées et des lots boisés ont fait l'objet de plusieurs études dans l'est du Canada, tant des gouvernements provinciaux que des associations industrielles.

L'Exposé sur l'administration des Terres et Forêts du Québec, publié en 1965 par le ministère des Terres et Forêts, reconnaît l'importance des propriétés privées. À ce sujet, il dit (p. 18): «À la lumière de ce qui précède, il est clair que les forêts privées constituent un apport économique trop important pour que leur aménagement soit laissé au hasard». Une étude de l'organisation et de plusieurs aspects de l'aménagement des petites forêts privées du Québec fut effectuée en 1969 sous les auspices de l'Association des industries forestières du Québec. Comme la plupart des forêts privées de l'est du Canada se trouvent sur les terres des fermes, elles sont très faciles d'accès et elles sont situées sur des terrains de bonne productivité. Toutefois, plusieurs de ces forêts sont exploitées abusivement et elles sont difficiles à aménager en raison de leur faible étendue et de leur éparpillement. Tous les intéressés doivent accorder leur attention à la recherche de meilleures méthodes d'aménagement de ces forêts grâce à des primes d'encouragement ou d'autres moyens.

#### **b) Les richesses en bois**

Bien que notre production ligneuse soit suffisante à l'heure actuelle, un taux annuel d'augmentation de 5 p. 100 de la demande pourrait presque épuiser le potentiel utilisable vers l'an 2000. Fowler (1966) a

Tableau n° 2—Répartition provinciale des terres agricoles exploitées et des terrains boisés

Description	Terre-Neuve	Île-du-Prince-Édouard	Nouvelle-Écosse	Nouveau-Brunswick	Québec	Ontario	Manitoba	Saskatchewan	Alberta	Colombie-Britannique	Yukon et T. du N.-O.	Canada
(milles carrés)												
<i>Terres agricoles exploitées:</i>												
défrichées												
culture et jachères	20	627	495	677	8 149	13 419	17 754	67 053	38 073	1 676	2	147 945
pâturages	8	238	207	261	3 314	4 587	1 204	2 984	3 611	683	—	17 097
autres	4	25	57	60	458	750	489	1 008	935	163	1	3 950
non défrichées												
forêts (terrains boisés) <sup>1</sup>	21	437	1 694	1 522	5 902	4 429	1 805	2 106	2 905	1 250	1	22 162
autres	24	121	440	311	2 311	4 668	8 476	29 051	31 012	4 497	5	80 916
<b>Totaux des terres agricoles exploitées</b>	<b>77</b>	<b>1 488</b>	<b>2 893</b>	<b>2 831</b>	<b>20 134</b>	<b>27 853</b>	<b>29 818</b>	<b>102 202</b>	<b>76 536</b>	<b>8 269</b>	<b>9</b>	<b>272 070</b>
<i>Terrains boisés:</i>												
résineux												
bois marchand	24 422	78	7 270	6 297	75 687	44 109	14 669	10 573	14 483	80 330	35 200	313 118
bois non marchand	5 835	396	789	2 889	40 922	35 925	20 366	3 413	14 042	87 786	10 000	222 363
mixtes												
bois marchand	403	133	5 250	7 298	47 500	24 533	5 459	9 011	12 636	—	19 800	132 023
bois non marchand	269	145	458	2 042	26 281	34 289	6 514	5 046	11 308	—	3 500	89 852
feuillus												
bois marchand	9	13	841	1 939	14 391	6 559	3 403	9 205	5 255	3 945	4 700	50 260
bois non marchand	244	11	45	952	14 344	17 961	4 767	1 773	13 728	7 953	2 500	64 278
Terres non classées <sup>2</sup>	2 680	37	427	2 470	1 500	1 191	3 011	3 122	45 120	28 397	—	87 955
<b>Totaux des terrains boisés productifs</b>	<b>33 862</b>	<b>813</b>	<b>15 080</b>	<b>23 887</b>	<b>220 625</b>	<b>164 567</b>	<b>58 189</b>	<b>42 143</b>	<b>116 572</b>	<b>208 411</b>	<b>75 700</b>	<b>959 849</b>
Terrains boisés improductifs <sup>3</sup>	53 930	122	1 194	442	157 500	97 175	64 631	75 595	41 023	59 227	200 100	750 939
<b>Totaux des terrains boisés</b>	<b>87 792</b>	<b>935</b>	<b>16 274</b>	<b>24 329</b>	<b>378 125</b>	<b>261 742</b>	<b>122 820</b>	<b>117 738</b>	<b>157 595</b>	<b>267 638</b>	<b>275 800</b>	<b>1 710 887</b>
<b>Terrains productifs (net)<sup>4</sup></b>	<b>33 918</b>	<b>1 824</b>	<b>16 279</b>	<b>25 196</b>	<b>234 857</b>	<b>187 901</b>	<b>86 112</b>	<b>142 239</b>	<b>190 203</b>	<b>215 430</b>	<b>75 708</b>	<b>1 209 757</b>
Autres terrains <sup>5</sup>	55 197	238	2 929	2 197	131 593	58 926	61 032	2 348	17 574	84 622	1 182 976	1 599 542
<b>Totaux de la superficie des terrains<sup>6</sup></b>	<b>143 045</b>	<b>2 184</b>	<b>20 402</b>	<b>27 835</b>	<b>523 860</b>	<b>344 092</b>	<b>211 775</b>	<b>220 182</b>	<b>248 800</b>	<b>359 279</b>	<b>1 458 784</b>	<b>3 560 238</b>

*Remarque:* Les chiffres ayant trait aux terres agricoles exploitées sont ceux du recensement de 1966; les superficies des terrains boisés ont été établies par le ministère des Forêts et du Développement rural d'après les estimations des ministères des Terres et Forêts de chaque province.

<sup>1</sup>Compris dans «Terrains boisés»; aucun double emploi avec le poste Terrains productifs (net).

<sup>2</sup>Comprend les régions récemment brûlées, déboisées ou ravagées par le vent et non encore repeuplées.

<sup>3</sup>Régions incapables de produire du bois d'œuvre, à cause du régime climatique et hydrographique et des conditions pédologiques défavorables, et réserves forestières dont on n'a pas l'inventaire.

<sup>4</sup>Y compris seulement les terres agricoles exploitées (moins les terrains boisés non productifs) et les massifs boisés productifs.

<sup>5</sup>Tous les autres terrains comme les zones urbaines, les emprises routières, les pacages, la brousse et toutes les terres incultes telles que le moskeg, les marais, les terrains rocheux et les terres non classées.

<sup>6</sup>Terrains productifs (net), plus terrains boisés improductifs et autres terres.

**Tableau n° 3—Utilisation des terres agricoles au Canada; recensements de 1961 et 1966**

Détails	1961	1966
	acres	acres
<i>Terres défrichées:</i>	103 403 426	108 154 377
en culture <sup>1</sup>	62 435 534	69 053 004
pâturages (défrichés)	10 247 896	10 941 740
jachères	28 243 386	25 631 638
divers	2 476 610	2 527 950
<i>Terres non défrichées:</i>	69 147 625	65 970 451
terrains boisés	14 247 389	14 183 924
divers	51 900 236	51 786 527
<b>Superficie agricole totale</b>	<b>172 551 051</b>	<b>174 124 828</b>

<sup>1</sup>Y compris les terres arables, horticoles et arboricoles.  
*Source:* BFS, Annuaire du Canada, 1968. p. 561.

**Tableau n° 4—Répartition de la main-d'œuvre dans le secteur primaire. Statistiques décennales de 1901 à 1961**

Années	Population active	Agriculture	Chasse, Pêche, Fourrures	Exploitation forestière	Total du secteur primaire
		pourcentages			
1901	1 782 832	40.3	1.5	0.9	42.7
1911	2 698 481	34.4	1.3	1.5	37.2
1921	3 143 603	32.6	0.9	1.2	34.7
1931	3 908 117	28.6	1.2	1.1	30.9
1941	4 183 557	25.7	1.2	1.9	28.8
1951	5 276 639	15.7	1	1.9	18.6
1961	6 458 156	10	0.6	1.2	11.8

*Source:* BFS.

Tableau n° 5—Régime foncier des terrains forestiers exploités et productifs (selon les provinces). (Superficie nette en milles carrés)

Provinces ou territoires	Terres publiques provinciales			Terres publiques fédérales	Terres privées			Totaux, terrains forestiers exploités et productifs
	Concessions et licences	Permis et ventes	Total		Total	Boisés de ferme	Divers	
Terre-Neuve	25 976	—	25 976	—	31	1 715	1 746	27 722
Labrador	19 219	—	19 219	—	—	—	—	19 219
Île	6 757	—	6 757	—	31	1 715	1 746	8 503
Île-du-Prince-Édouard	—	6	6	3	417	382	799	808
Nouvelle-Écosse	1 148	19	1 167	31	2 130	9 525	11 655	12 853
Nouveau-Brunswick	10 403	—	10 403	431	1 923	10 459	12 382	23 198
Québec	77 805	—	77 805	225	6 678	18 436	25 114	103 144
Ontario	83 903	—	83 919 <sup>1</sup>	96	5 086	11 105	16 191	100 206
Manitoba	1 488	600	2 088	320	2 327	1 489	3 816	6 224
Saskatchewan	1 815	1 000	2 815	592	2 216	2 081	4 297	7 704
Alberta	7 659	—	7 659	1 631	3 317	—	3 317	12 607
Colombie-Britannique	3 834	2 344	6 178	920	1 147	9 141	10 288	17 386
Yukon	—	—	—	25	2	—	2	27
Territoires du N.-O.	—	—	—	2	—	—	—	2
<b>Canada</b>	<b>214 031</b>	<b>3 969</b>	<b>218 016<sup>1</sup></b>	<b>4 258<sup>2</sup></b>	<b>25 274</b>	<b>64 333</b>	<b>89 607</b>	<b>311 881</b>

<sup>1</sup>Y compris 16 milles carrés «de diverses» terres publiques provinciales.

<sup>2</sup>Sur ce total, 320 milles carrés sont exploités en vertu de baux ou de permis (293 en Alberta, 25 dans le Yukon et 2 dans les Territoires du Nord-Ouest).

**Tableau n° 6—Répartition par province des forêts productives et non productives**

Provinces ou territoires	Forêts productives		Forêts non-productives		Superficie totale des forêts milles carrés	Pourcentage de la superficie de la province
	milles carrés	%	milles carrés	%		
Terre-Neuve	33 862	38.5	53 930	61.5	87 792	61.4
Île-du-Prince-Édouard	813	87	121	13	934	42.8
Nouvelle-Écosse	15 080	92.7	1 194	7.3	16 274	55.3
Nouveau-Brunswick	23 887	98.2	442	1.8	24 329	87.4
Québec	220 625	58.3	157 500	41.7	378 125	72.2
Ontario	164 568	62.9	97 174	37.1	261 742	76.1
Manitoba	58 189	47.4	64 632	52.6	122 821	58
Saskatchewan	42 142	35.8	75 596	64.2	117 738	53.5
Alberta	116 572	74	41 023	26	157 595	63.3
Colombie-Britannique	208 411	77.9	59 227	22.1	267 638	74.5
<b>Totaux pour les provinces</b>	<b>884 149</b>	<b>61.6</b>	<b>550 839</b>	<b>38.4</b>	<b>1 434 988</b>	<b>68.2</b>
Yukon	42 100	51.8	39 100	48.2	81 200	18.9
Territoires du Nord-Ouest	33 600	17.3	161 000	82.7	194 600	48.1
<b>Totaux pour le Canada</b>	<b>959 849</b>	<b>56.1</b>	<b>750 939</b>	<b>43.9</b>	<b>1 710 788</b>	<b>48.1</b>

Source: BFS.

estimé que le taux d'exploitation de 1965 serait quadruplé en l'an 2000. La récolte passerait de 3.4 milliards de pi.<sup>3</sup> en 1965, à 5.1 milliards en 1975, pour atteindre 140 milliards de pi.<sup>3</sup> en l'an 2000. Si ce taux de croissance se réalise, au début du 21<sup>e</sup> siècle l'exploitation atteindrait le maximum des possibilités forestières. Cependant, les pénuries de bois seront courantes bien avant cette date, à l'échelle régionale. C'est pourquoi d'ores et déjà il faut songer à une saine planification à long terme, car il faut de 50 à 100 ans pour qu'une forêt devienne exploitable.

Wilson (1966, 1967) a estimé que les forêts canadiennes pourraient fournir une production double ou triple du cubage exploité actuellement. Par conséquent, il n'y a pas lieu de trop s'inquiéter d'un manque éventuel de bois. La puissance de production de nos forêts est grande, mais l'utilisation complète de ce potentiel dépend d'un nombre de facteurs complexes. Wilson (1969) a décrit certains de ces facteurs et il a calculé trois régimes de coupe. Il s'agit d'une exploitation prudente de 7.5 milliards de pi.<sup>3</sup>, de suites de coupes mixtes capables de donner 9.2 milliards de pi.<sup>3</sup> et de révolutions courtes pouvant donner 12.1 milliards de pieds cubes. Si les tendances actuelles se poursuivent, la Colombie-Britannique, qui produit actuellement la moitié des bois ronds canadiens, doublera son exploitation après 1990.

De 1951 à 1965, la consommation mondiale de produits forestiers s'est accrue annuellement comme suit: sciages, 2.4 p. 100; papiers et cartons, 5.6 p. 100; contreplaqués, 9.4 p. 100; panneaux de fibres agglomérées 7.5 p. 100; panneaux de copeaux agglomérés, 100 p. 100. Par contre, la consommation totale des bois ronds a diminué de 0.8 p. 100 annuellement (Westoby, 1968).

Il est certain que le Canada possède de grandes réserves de matières ligneuses, même si les volumes de bois marchands et non marchands varient à cause de l'exploitation et des dommages causés par les incendies, les insectes, les maladies, les variations climatiques et les animaux. On

estime que nos réserves ligneuses de conifères atteignent 4 265 milliards de pieds-planches, soit 16.9 p. 100 du total mondial. Les forêts de feuillus représentent 4 p. 100 des réserves mondiales de ces essences. Le sommaire du Bureau fédéral de la statistique donné au Tableau n° 7 devra être révisé à mesure que les nouveaux inventaires, plus précis et plus complets, seront établis. Au Québec, on vient tout juste d'achever l'inventaire forestier et le premier relevé des forêts de Terre-Neuve est en bonne voie.

La consommation des pâtes et papiers par Canadien a atteint 241 livres en 1948, 288 livres en 1958 et environ 370 livres en 1968. La consommation de sciages par Canadien était de 264 pieds-planches en 1948, de 235 pieds-planches en 1958 et de 188 pieds-planches environ en 1968. Au cours de la dernière décennie, la consommation annuelle de pâtes et papiers par Canadien a augmenté de 2.8 p. 100 par année, celle des sciages a diminué de 2.3 p. 100 et celle des contreplaqués résineux a augmenté de 4.7 p. 100.

Les premières plantations d'arbres au Canada remontent à la fin du 19<sup>e</sup> siècle, mais les 1 850 000 acres de forêts artificielles plantées avant 1965 représentent seulement 0.3 p. 100 des terres forestières productives. Cayford et Bickerstaff résumèrent le problème comme suit:

«Dans les provinces canadiennes, on estime qu'au cours des années 1961 à 1965, 2 250 000 acres de terrains boisés furent coupés à blanc chaque année. Cette superficie représente environ 0.4 p. 100 des massifs boisés productifs. Au cours de la même période, 1 250 000 acres de forêts commerciales et de jeunes forêts brûlèrent chaque année. Il n'existe pas de renseignements valables au sujet de la proportion des terrains brûlés ou coupés à blanc où la régénération peut se produire naturellement. Certaines prévisions optimistes suggèrent 80 p. 100, mais ce pourcentage est moindre dans les provinces des Prairies. Donc, quelque 2 800 000 acres de la superficie coupée à blanc ou brûlée chaque année

Tableau n° 7—Total estimatif du bois marchand sur pied au Canada, par type de peuplements et grosseur d'arbres, pour chaque province et grande région

Provinces et régions	Résineux			Feuillus			Totaux		
	Gros bois <sup>1</sup>	Petit bois <sup>2</sup>	Total	Gros bois <sup>1</sup>	Petit bois <sup>2</sup>	Total	Gros bois <sup>2</sup>	Petit bois <sup>2</sup>	Total
	millions de pi. <sup>3</sup>	milliers de «cordes»	millions de pi. <sup>3</sup>	millions de pi. <sup>3</sup>	milliers de «cordes»	millions de pi. <sup>3</sup>	millions de pi. <sup>3</sup>	milliers de «cordes»	millions de pi. <sup>3</sup>
Terre-Neuve	2 125	136 400	13 719	244	3 922	577	2 369	140 322	14 296
Labrador	1 105	70 000	7 055	77	2 353	277	1 822	72 353	7 332
Île	1 020	66 400	6 664	167	1 569	300	1 187	67 969	6 964
Île-du-Prince-Édouard	20	1 829	175	7	800	75	27	2 629	250
Nouvelle-Écosse	2 149	50 824	6 469	1 529	20 988	3 313	3 678	71 812	9 782
Nouveau-Brunswick	4 300	89 978	11 948	2 652	26 713	4 923	6 952	116 691	16 871
<b>Totaux pour les provinces de l'Atlantique</b>	<b>8 594</b>	<b>279 031</b>	<b>32 311</b>	<b>4 432</b>	<b>52 423</b>	<b>8 888</b>	<b>13 026</b>	<b>331 454</b>	<b>41 199</b>
Québec	59 702	290 220	84 371	17 472	73 985	23 761	77 174	364 205	108 132
Ontario	21 584	530 236	66 654	25 466	228 825	44 916	47 050	759 061	111 570
<b>Totaux pour les provinces centrales</b>	<b>81 286</b>	<b>820 456</b>	<b>151 025</b>	<b>42 938</b>	<b>302 810</b>	<b>68 677</b>	<b>124 224</b>	<b>1 123 266</b>	<b>219 702</b>
Manitoba	1 863	92 498	9 725	1 065	24 188	3 121	2 928	116 686	12 846
Saskatchewan	1 742	102 637	10 467	3 174	76 822	9 704	4 916	179 459	20 171
Alberta	13 241	207 720	30 897	12 343	137 885	24 063	25 584	345 605	54 960
<b>Totaux pour les provinces des Prairies</b>	<b>16 846</b>	<b>402 855</b>	<b>51 089</b>	<b>16 582</b>	<b>238 895</b>	<b>36 888</b>	<b>33 428</b>	<b>641 750</b>	<b>87 977</b>
Colombie-Britannique	292 020	766 021	357 132	14 337	64 119	19 787	306 357	830 140	376 919
Yukon	926	76 000	7 386	180	18 700	1 770	1 106	94 700	9 156
Territoires du N.-O.	600	112 000	10 120	424	41 000	3 909	1 024	153 000	14 029
<b>Totaux pour le Canada</b>	<b>400 272</b>	<b>2 456 363</b>	<b>609 063</b>	<b>78 893</b>	<b>717 947</b>	<b>139 919</b>	<b>479 165</b>	<b>3 174 310</b>	<b>748 982</b>

<sup>1</sup>Dix pouces ou plus à hauteur d'homme (bois de sciage).

<sup>2</sup>De quatre à neuf pouces de diamètre («cordes» de 85 pi.<sup>3</sup>).

peuvent se régénérer naturellement, alors qu'environ 700 000 acres doivent être repeuplés artificiellement. En 1965, quelque 150 000 acres de ces terrains dénudés furent régénérés artificiellement, et 63 000 acres se régénèrent naturellement avec l'aide de traitements sylvicoles. Il reste donc une perte annuelle d'environ 500 000 acres de terrains forestiers où la régénération n'a pas lieu. Il faut donc, si l'on veut sauvegarder le patrimoine forestier du Canada, multiplier les forêts artificielles ou aider la nature à accomplir son œuvre de reboisement».

Même les efforts grandement accrus que Cayford et Bickerstaff ont prévus (1968) pour les prochaines années (tableaux nos 8 et 9) n'auront pas d'effet sensible sur la production future. L'afforestation, c'est-à-dire la création d'une forêt artificielle sur des terres sans arbres, embrassera une superficie de 648 000 acres en 1985. Le reboisement ou la reforestation implique le remplacement d'une forêt après coupe à blanc par des nouveaux sujets souvent d'essences différentes. On espère qu'en 1985, 1 350 000 acres auront été reboisées artificiellement avec de nouvelles essences ou avec des semis ou des plants de la même essence améliorée. La régénération artificielle, qui consiste à reconstituer le même peuplement qu'auparavant, s'étendra sur une superficie de 8 107 000 acres en 1985. C'est l'Ontario qui a réalisé le plus de progrès dans la création des forêts artificielles. Un rapport de 1967 contient des plans de reboisement couvrant la période d'ici l'an 2020.

Depuis de nombreuses années, l'Institut forestier du Canada tente de déterminer l'état réel de l'aménagement des forêts au Canada. En 1968, son Comité d'aménagement des forêts a communiqué certaines statistiques canadiennes sur l'aménagement, l'utilisation, l'inventaire, la protection, la régénération, la sylviculture intensive et l'aménagement polyvalent en 1967. Les provinces de l'Ontario et de la Colombie-Britannique

n'ont pas collaboré à cette enquête. Finalement, le comité a proposé qu'à l'avenir cette tâche soit confiée à des statisticiens professionnels, habilités à recueillir les renseignements requis. Ils disposeraient du temps et des fonds leur permettant de se déplacer pour les entrevues et du matériel essentiel à la compilation et à la publication des résultats. Nous avons appris que le personnel de l'Institut d'aménagement forestier du ministère des Pêches et des Forêts s'occupera désormais de recueillir de meilleures données sur l'aménagement forestier.

On a également besoin d'une source canadienne de renseignements forestiers à l'instar de l'analyse américaine de la demande et des prix des produits forestiers rédigés tous les ans par Hair et Ulrich. L'exemplaire de 1969 montre une production forestière de 11.8 milliards de pi.<sup>3</sup> aux États-Unis, soit environ trois fois la production canadienne.

Des études du genre de celle publiée en 1969 par le *Southern Forest Resource Analysis Committee* doivent être effectuées pour chacune des grandes régions forestières du Canada. Les données sur la forêt méridionale de troisième venue des États-Unis et sur les moyens pris pour subvenir à la demande future sont d'une importance capitale pour les Canadiens soucieux de maintenir et d'améliorer la position concurrentielle de l'industrie forestière canadienne.

Il y a lieu de se demander dans quelles mesures les travaux de R & D effectués maintenant pourront accroître la production ligneuse. L'expansion de l'industrie dépendra de notre succès à attirer de nouveaux capitaux, à trouver de nouveaux débouchés et à conserver nos clients actuels; il nous faudra réduire l'utilisation monovalente de terrains s'il n'y a pas justification économique, comme dans le cas des loisirs, des packages, des emprises pour les routes et les lignes à haute tension, des mines, de l'agriculture et de l'utilisation monovalente des terrains forestiers. Tous ces secteurs constituent des sujets importants de R & D, mais on leur a prêté peu d'attention

**Tableau n° 8—Évaluation des superficies des plantations artificielles au Canada, selon le genre de terrain, pour les années 1970, 1975 et 1985 (Cayford et Bickerstaff, 1968)**

Genres de terrain de boisage	1970	1975	1985
en milliers d'acres			
<b>Afforestation :</b>			
pacages	405	462	614
broussailles	10	19	34
Reforestation	517	750	1 355
Régénération artificielle	2 080	3 773	8 107
<b>Totaux</b>	<b>3 012</b>	<b>5 004</b>	<b>10 110</b>

**Tableau n° 9—Évaluation des superficies des plantations artificielles selon les provinces\*, pour les années 1965, 1970, 1975 et 1985 (Cayford et Bickerstaff, 1968)**

Provinces	avant 1965	1965	1970	1975	1985
en milliers d'acres					
Colombie-Britannique	393	53	647	1 172	2 222
Alberta	128	15	163	292	1 286
Saskatchewan	221	9	315	379	529
Manitoba	87	6	126	177	312
Ontario	841	83	1 415	2 306	4 127
Québec	151	8	263	527	1 349
Nouveau-Brunswick	10	4	41	72	137
Nouvelle-Écosse	13	2	20	31	60
Île-du-Prince-Édouard	1	1	2	2	4
Terre-Neuve	7	3	20	46	84
<b>Totaux</b>	<b>1 852</b>	<b>183</b>	<b>3 012</b>	<b>5 004</b>	<b>10 110</b>

\*Les données concernant les provinces des prairies sont basées sur la répartition des plants de pépinières du ministère canadien de l'Agriculture: 80 pour cent pour la Saskatchewan, 16 pour cent pour le Manitoba et 4 pour cent pour l'Alberta.

jusqu'à présent dans notre pays. Il existe peu de données qui peuvent servir à l'élaboration des politiques d'utilisation du territoire. L'importance de nos forêts se base encore maintenant sur leur valeur commerciale.

### **c) Les multiples avantages offerts par la forêt**

Westoby (1968) a attiré l'attention sur la distinction importante qui sépare la production de matière ligneuse et les autres avantages de la forêt: régularisation du ruissellement dans les bassins hydrographiques, apports à l'agriculture, avantages socio-économiques pour les populations rurales, utilisation comme refuge par le gibier, comme lieu de loisirs par le public, et valeurs esthétiques. Il maintient que les coûts de l'utilisation sociale des forêts devraient être acquittés par la société, et qu'ils ne devraient pas être inclus dans le budget de l'exploitation forestière.

Il résume ses idées comme suit:

1. Une distinction peut être faite entre l'exploitation forestière, qui vise la coupe du bois pour les usages industriels et domestiques, et l'utilisation sociale des forêts protectrices du milieu ambiant et lieu de loisirs pour la population.

2. En principe, l'exploitation forestière doit être rentable.

3. Les facteurs déterminants des programmes d'exploitation forestière doivent être les coûts actuels et futurs de l'exploitation en d'autres lieux, en fonction de la demande future prévisible. Il faudra également analyser plusieurs autres facteurs, y compris les considérations politiques, avant de délimiter les objectifs définitifs.

4. Les grandes lignes de l'utilisation sociale des forêts devraient se baser sur les investissements que la collectivité accepte d'y consacrer afin d'obtenir les avantages désirés.

5. La fourniture simultanée du bois, d'avantages sociaux et de protection pour le milieu ambiant n'empêche pas que nous employions cette méthode. Il faudra simplement mieux ventiler notre comptabilité.

### **d) L'eau**

Le rapport n° 3 du Conseil des sciences fait le point au sujet des réserves d'eau douce au Canada de la façon suivante:

«...Chaque Canadien dispose d'une quantité d'eau généreuse. Nous en avons suffisamment pour satisfaire aux besoins de l'agriculture et de l'industrie et plus que la plupart des autres peuples, pour l'énergie, les transports et les loisirs. Soixante-dix pour cent de l'énergie électrique du Canada provient de centrales hydro-électriques, mais nous n'avons exploité qu'un quart du potentiel connu. Des navires transportent sur les Grands Lacs et la Voie Maritime du Saint-Laurent 50 millions de tonnes de marchandise par an. Au Canada, l'eau intervient dans la plupart des secteurs des loisirs.»

Bien que l'activité des forestiers et des industries forestières aient eu des répercussions importantes sur les richesses en eau du Canada, très peu d'efforts sont consacrés à l'heure actuelle à aménager nos bassins hydrographiques. Cette situation s'explique par la grande quantité d'eau douce de nos lacs, dont la superficie couvre 8 p. 100 du territoire, et de nos grands fleuves qui déversent à la mer en moyenne 2.5 millions de pieds cubes d'eau à la seconde. La raison majeure en est probablement le peu d'intérêt de la nation et le manque de connaissances sur la façon d'aménager les bassins hydrographiques en vue d'atteindre des objectifs socio-économiques.

En 1957, lors d'une conférence sur les ressources naturelles de la Colombie-Britannique, Haddock a exposé les problèmes de l'aménagement des ressources en eau des massifs forestiers. Plusieurs de ses étudiants ont par la suite rédigé des thèses sur l'aménagement des bassins hydrographiques forestiers. Le point culminant de ce travail s'est situé en 1968, lors de la présentation par Golding d'une thèse de doctorat à l'Université de la Colombie-Britannique. Golding a fait une revue complète de la documentation mondiale, afin de traiter des effets de

l'aménagement forestier en Colombie-Britannique sur le débit en eau et la qualité de celle-ci. Entre-temps, Jeffrey (1961), sous la direction du ministère fédéral des Forêts à Calgary, a défini les conditions préalables et l'ordre de priorité que l'on doit respecter pour les recherches sur les bassins-versants des Montagnes Rocheuses en Alberta. Depuis 1961, Jeffrey a rédigé plus de 15 études sur l'hydrologie forestière et le plus récent de ces ouvrages est intitulé: «*Forest lands and their management: Relevance to water resources.*» Nous nous référerons ultérieurement à ce travail car il constitue une source majeure de recommandations en ce domaine.

#### e) La qualité du milieu

Selon une étude spéciale publiée par le *Financial Post* dans son numéro du 28 juin 1969, le coût de la lutte du Canada contre la pollution de l'air et de l'eau atteint déjà 70 millions de dollars par année. On estime que l'industrie canadienne des pâtes et papiers a dépensé depuis 1960 environ 100 millions de dollars en achats de matériel destiné à lutter contre la pollution. Les fonctionnaires de la Régie des Eaux du Québec ont calculé que les propriétaires des usines de pâtes et papiers du Québec auraient dépensé 100 millions de dollars afin de se conformer aux nouvelles exigences de la Régie. L'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers essaie d'obtenir des dégrèvements fiscaux afin d'alléger le fardeau des dépenses de matériel requis pour répondre aux nouvelles normes. Les investissements initiaux peuvent dépasser 250 millions de dollars et il faut y ajouter les frais annuels de fonctionnement, soit environ 40 millions de dollars. Le personnel du ministère des Pêches et des Forêts vient de commencer une étude en vue d'établir les coûts et l'efficacité des méthodes de lutte contre la pollution dans chacune des usines à pâtes et papiers du Canada.

Nous avons déjà mentionné quelques facettes de l'inquiétude grandissante

au sujet du maintien de la qualité du milieu ambiant. Un rapport du ministère de l'Agriculture des États-Unis intitulé: «*Environmental Quality-Pollution in Relation to Agriculture and Forestry*», publié en septembre 1968, a recommandé l'exécution d'un programme national de recherches en ce domaine. Il montre la nécessité de diminuer la pollution et d'améliorer les méthodes de lutte. Les avantages prévisibles sont nombreux. Aux États-Unis par exemple, les dommages causés annuellement à l'agriculture et à la foresterie par la présence de produits chimiques nocifs dans l'atmosphère sont évalués à 500 millions de dollars ou plus.

Le gouvernement de l'Alberta a inclus deux stipulations au sujet de la pollution dans le nouveau contrat (1968) qu'il a conclu avec la Société *North Western Pulp and Power Limited*:

«59 (1) La Société devra se soumettre aux exigences de la loi sur la Santé publique et aux règlements de lutte contre la pollution de l'air et de l'eau, en accord avec la clause 59 (4) et devra employer les techniques, les méthodes et les procédés les plus modernes tout en étant suffisamment économiques.

59 (4) Si le coût des installations requises pour la dépollution industrielle des effluents et des émanations et pour la neutralisation des odeurs, afin de satisfaire les exigences du Service provincial de la Santé ou d'un autre organisme, dépassent 4 100 000 dollars au total, le dépassement sera acquitté par le gouvernement de l'Alberta.»

#### f) Les pâtures

Dans l'Ouest canadien en particulier, les forestiers s'intéressent vivement à l'utilisation par les animaux sauvages et domestiques des terres vierges à la lisière des forêts ou dans celles-ci. Ils s'occupent également de leur utilisation pastorale ou forestière. La superficie des pâturages améliorés atteignait environ 11 millions d'acres en 1966. À cette superficie, on

pourrait éventuellement ajouter de 55 à 60 millions d'acres de pâturages naturels, mais la surface totale serait encore très petite en comparaison de l'étendue des pâturages aux États-Unis. Environ un milliard d'acres, ou approximativement la moitié du territoire des États-Unis, sont occupés par des plantes fourragères, des pâturages et des pacages produisant 8 milliards de dollars annuellement. Quelque 245 millions d'acres de cette étendue sont des boisés et des pacages forestiers.

Dans une communication rédigée spécialement pour notre étude, Brink fait ressortir les besoins de recherches sur les pacages forestiers au Canada. Nous reproduisons ci-après l'essentiel de ses observations. Il définit d'abord ce genre de pacages comme «des terres surtout boisées, produisant des herbages pour les animaux domestiques et les ongulés indigènes du Canada». La recherche dans ce secteur est insuffisante, car les agronomes ont étudié les prairies, les biologistes fauniques se sont occupés de la faune et non de son habitat, les botanistes se sont penchés sur la botanique plutôt que sur l'aménagement de la végétation. Loin de s'améliorer, nos pacages sont en régression. On propose l'utilisation des pacages à des fins multiples, mais les techniques pertinentes n'existent pas. L'aménagement des pâturages forestiers et des terres vierges ne peut pas être convenablement entrepris avant d'avoir en main des données quantitatives. Il faut effectuer des relevés préliminaires afin de mieux planifier la recherche. Ces travaux doivent porter sur l'aménagement expérimental d'un territoire comprenant des écosystèmes de pacages. Des recherches sont requises afin de déterminer s'il faut en faire une utilisation simple ou multiple. On devrait créer une commission chargée d'établir un programme sur l'utilisation des pacages et des terres vierges à des fins multiples et peut-être d'effectuer des essais préliminaires.

Le Service forestier de la Colombie-Britannique s'occupe des pacages sur les terres publiques. Selon le rapport annuel du Service pour 1967-1968, de nombreuses

fermes d'élevage extensif ne sont pas rentables. Cette situation résulte d'un excès d'investissements, d'une mauvaise localisation et de conditions physiques défavorables, et d'un manque de pacages. Les éleveurs insisteront donc pour obtenir des droits de pacage dans la partie boisée des terres de l'intérieur de la Colombie-Britannique. Malheureusement, les responsables possèdent peu d'informations pour décider de l'utilisation simple ou multiple des terres de l'État. Au cours de 1968, le Service forestier a délivré 2 053 permis de pâturage pour 188 183 bêtes à cornes, 6 838 chevaux et 7 090 moutons sur les pacages de la Couronne en Colombie-Britannique. Cette utilisation, exprimée en équivalents d'une bête adulte laissée en pacage pendant un mois, correspond à 862 539 mois d'animal. Sur la base d'un droit de 44¢ par mois d'animal cette exploitation rapporte à l'État environ 376 000 dollars par année. Le ministère des Terres et Forêts de l'Alberta délivre également de nombreux permis de pacage.

Les conflits entre les éleveurs de bétail et les exploitants forestiers au sujet des pâturages sont très communs dans l'Ouest canadien. L'écobuage non surveillé des prairies naturelles par les éleveurs et l'occupation insouciante des pacages par les exploitants forestiers sont encore courants.

La plupart des conflits entre l'agriculture et la foresterie se produisent probablement dans la zone de transition séparant terrains agricoles et forestiers. Les colons ont souvent traité la forêt comme un ennemi qu'il fallait abattre et détruire par le feu afin de dégager le sol pour la culture. Les principaux dommages causés aux forêts de l'Alberta, en mai 1968, furent le résultat d'essarts.

La délimitation des terres à vocation forestière ou agricole exige une analyse approfondie des propriétés physiques des sols et de plusieurs facteurs économiques. Un bon départ dans cette direction fut effectué en 1969 par Pinola et Sher pour un projet de l'ARDA en Alberta.

### g) Les loisirs

Les occasions de loisirs en plein air et l'intérêt qu'ils suscitent augmentent rapidement. La demande pour les loisirs au grand air au Canada fut étudiée par Knetsch (1967). Il a noté qu'il fallait absolument disposer de données plus précises pour aider les aménagistes à voir et à évaluer les diverses options, et à calculer l'utilisation récréative des ressources en fonction du choix des aménagements.

Les forestiers ont joué un grand rôle dans la plupart des programmes canadiens de loisirs en plein air, car ils s'occupent de l'aménagement de beaucoup de terrains propices aux loisirs et à la production du bois.

Les loisirs, les parcs et le tourisme au Canada en 1968 ont fait l'objet d'une étude (Crow, 1969). Selon le rapport annuel pour 1969 du Conseil économique du Canada, les dépenses d'équipement doivent augmenter au taux de 7.4 p. 100 de 1967 à 1975. Cet accroissement n'est surpassé que dans le secteur de l'éducation, dont le taux de croissance doit augmenter de 17.3 p. 100 annuellement. En 1968, 11 millions de visites furent enregistrées dans les 18 parcs nationaux du Canada. Au total, 2.5 millions de personnes ont visité les 26 parcs et les sites historiques nationaux. Le nombre total de visiteurs a augmenté de 3 millions de 1965 à 1968. Le but des parcs nationaux est «de préserver pour toujours, pour le bien et l'agrément des Canadiens, les beautés naturelles les plus remarquables du Canada qui font partie de leur patrimoine. Ils sont consacrés à tout jamais à servir de refuge naturel pour le repos, la détente et l'agrément. Aucune exploitation des ressources à toute autre fin n'y est permise. Toutes les améliorations doivent contribuer à l'agrément du public et à la préservation des parcs dans leur état naturel».

Les objectifs des parcs provinciaux sont beaucoup plus variés. Au nombre d'environ 500, ils ont attiré environ 25 millions de visiteurs en 1967. En plus

de la préservation de la nature, ils servent à bien d'autres usages. Les gouvernements provinciaux prennent des initiatives qui peuvent aller de l'installation de quelques tables de pique-nique en bordure de la route jusqu'à la constitution de réserves naturelles intégrales. La classification et le zonage des parcs sont effectués de façon systématique, en vue d'assurer un aménagement et un usage adéquats. En Ontario, par exemple, on a établi en 1967 cinq catégories de parcs et les zones à l'intérieur de ces parcs incluent les classes suivantes: réserve naturelle intégrale, beauté naturelle ou lieu historique, rivière non aménagée, refuge naturel, lieu de loisirs. Beaucoup de confusion a été causée par certaines gens qui ne reconnaissent pas la nécessité d'une classification et d'un zonage des parcs. Le mot «parc» est si étroitement lié à l'idée de préservation dans certaines régions du pays qu'il faudra probablement trouver un nouveau nom pour désigner les aires de loisir à l'extérieur des parcs nationaux.

Au Québec, on prévoit la création de six catégories de parcs: les campings de passage terrestres ou nautiques; les parcs d'attractions naturelles ou historiques; les réserves naturelles intégrales qui ne seront exploitées d'aucune façon; les parcs de récréation intensive; les parcs de pêche au saumon et enfin les parcs de chasse et pêche. Un des objectifs poursuivis par le ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, est la création d'un grand parc de loisirs dans chacune des régions du Québec.

Les fervents des loisirs au grand air s'attachent de plus en plus à la beauté du milieu forestier. On accorde même une valeur importante à l'espace libre. Litton (1968) a établi la base d'un aménagement du territoire. Il considère le paysage comme un élément essentiel pour les loisirs et le tourisme; il conçoit les moyens d'évaluer et de mettre en valeur la beauté du paysage et il étudie la relation entre l'aménagement des ressources et l'appréciation esthétique. Un rapport récent sur l'aménagement des Forêts

nationales des États-Unis, dans la région des Cascades de l'Orégon, révèle que plus de 900 000 acres de forêts seront aménagées essentiellement pour faire ressortir le charme de la forêt en maintenant intact le milieu naturel tout proche. Les emplacements de loisirs, les lacs, les cours d'eau, le réseau routier et les chantiers dans ce secteur sont aménagés selon un plan bien tracé, dans le but de sauvegarder et de rehausser l'aspect esthétique de l'endroit.

La valeur scientifique d'un milieu naturel intact est mieux reconnue grâce au Programme Biologique International. En 1968 un comité mixte des ministères de l'Agriculture et de l'Intérieur des États-Unis a établi un rapport sur trois cents lieux naturels préservés sur les territoires fédéraux à des fins scientifiques et éducatives. Sous certains angles, les recherches entreprises dans ces zones naturelles intéressent les touristes car elles présentent le milieu naturel et en facilitent la compréhension. Les raisons d'être de ces lieux sont :

1. d'aider à préserver certains écosystèmes naturels importants et de permettre de les comparer avec les écosystèmes modifiés par l'homme;

2. de fournir des lieux de recherche permettant aux scientifiques d'étudier l'écologie et l'évolution des milieux naturels;

3. de servir de banque génétique et de réserve pour les espèces botaniques et animales rares et menacées d'extinction.

Nombre de gens accordent une grande importance aux valeurs culturelles que constituent la préservation des habitats naturels et la protection des plantes et des animaux rares. L'étude de la nature rivalise maintenant avec plusieurs autres activités plus traditionnelles dans le domaine des loisirs au grand air.

#### **h) La faune**

Les renseignements statistiques les plus récents sur la chasse et la pêche au Canada remontent à l'année 1961. Benson (1963) a estimé que 12.6 p. 100 des Canadiens s'adonnent à la pêche, à la chasse

ou à ces deux sports, 10.8 p. 100 seulement à la pêche et 6.5 p. 100 seulement à la chasse. La pêche sportive a occupé 20 millions de jours de loisirs en 1961 et la chasse 11 millions. Les dépenses occasionnées par la pêche ont totalisé 188 millions de dollars et par la chasse 87 millions.

Les ressources fauniques du Canada font l'objet d'une étude spéciale du Conseil des sciences. La faune sauvage présente un grand intérêt du point de vue touristique, scientifique et commercial. La chasse aux animaux à fourrure a favorisé la découverte et l'essor précoce d'une grande partie du Canada. Cette activité demeure importante dans plusieurs régions forestières éloignées. Pour 1966, le Bureau fédéral de la Statistique fait état d'une collecte de 3.8 millions de peaux d'une valeur de 16.9 millions de dollars. Les fourrures de castor étaient les plus nombreuses; leur valeur était de 5.7 millions. Il faut surveiller les populations de castors car ils peuvent occasionner des inondations par l'érection de barrages. À l'exception des phoques, dont les peaux collectées valent environ 3 millions, des renards blancs et des rats musqués d'une valeur d'environ 3.5 millions, la plupart des fourrures sont celles d'animaux vivant dans le milieu sylvestre.

Bien que la faune ait une valeur en tant que source de nourriture et d'autres biens de consommation, son attrait principal est de permettre les sports cynégétiques et halieutiques et autres loisirs extérieurs. Dans une série d'études sur l'économie des aspects récréatifs de la faune, le D<sup>r</sup> P.H. Pearse a traité du rôle du gros gibier dans l'économie de la Colombie-Britannique.

Les résultats des enquêtes effectuées par le Bureau de la Pêche et de la Chasse aux États-Unis en 1955, 1960 et 1965 reflètent bien la popularité grandissante de ces sports. Le nombre de chasseurs et de pêcheurs est passé de 24.9 millions en 1955 à 30.4 millions en 1960 puis à 41.9 millions en 1965. Les dépenses des chasseurs et des pêcheurs américains furent de 2.9 milliards de dollars en 1955 et de

4 milliards en 1965. Le Bureau des loisirs en plein air a estimé qu'en 1965 il y avait aux États-Unis huit millions d'ornithologues amateurs et 3 millions de chasseurs d'images, c'est-à-dire plus que la moitié du nombre des chasseurs, estimé à 18 millions.

Les participants à la Conférence sur les ressources et notre avenir ont défini les objectifs suivants concernant la faune :

«La faune (y compris le poisson de pêche sportive) est une ressource d'ordre touristique, et l'objectif général est donc d'en équilibrer l'offre avec la demande des amateurs de loisirs, compte tenu des restrictions qui peuvent être imposées par les autres usages auxquels les terres sont destinées. Les principes suivants ont été reconnus comme fondamentaux :

1. La protection de la faune demeurera encore, avant tout, une responsabilité de l'État.

2. Il ne faudrait pas que l'extinction d'une espèce soit due à l'homme.

3. Les méthodes de protection ne seront pas uniformes à l'échelon national, mais varieront selon les conditions locales et les exigences des diverses juridictions.

4. Les considérations morales sont au moins aussi importantes que les considérations économiques quand il s'agit de protéger la faune.

5. Les populations idéales des diverses espèces sont celles qui peuvent se maintenir sans causer de graves difficultés à leur milieu et qui sont capables de satisfaire les besoins de loisirs du public. Il faudra tenir compte des divers intérêts grâce à des concessions mutuelles.

6. Par habitat suffisant, on entend l'espace vital dont l'étendue et la qualité favoriseront la reproduction et la répartition des populations idéales».

La faune est une ressource d'une importance essentielle pour le tourisme. Son rôle doit encore s'accroître au sein de cette industrie appelée à se développer dans l'économie canadienne. De cette façon la faune constituera un atout appréciable pour l'expansion du pays.

L'essor de l'industrie de la fourrure n'est pas seulement limité par l'approvisionnement en fourrures. Bien que ce dernier puisse devenir difficile, le faible niveau actuel d'actualité en ce secteur est attribuable à ce qu'on a négligé d'améliorer le produit et sa publicité.

La faune continuera d'avoir une portée économique directe et importante dans les régions inexploitées, où l'on peut utiliser des produits secondaires, tels que les peaux, les bois et les plumes, et où cette utilisation sera encore un moyen de subsistance pendant un certain temps.

Les participants ont également énoncé huit problèmes et ils ont formulé des principes d'action :

- «1. La résolution des problèmes concernant l'utilisation polyvalente du territoire et des eaux est souvent retardée en raison de l'absence de renseignements sur la valeur socio-économique de la faune.

2. La reproduction et l'utilisation de la faune sont menacées par la diminution continue de l'étendue et de la qualité des terrains et des cours d'eau qui peuvent lui servir d'habitat. Ce problème est particulièrement urgent dans le cas des oiseaux aquatiques migrateurs.

3. Dans les régions inexploitées, on n'utilise pas les possibilités qu'offre la faune, du point de vue touristique. La chose est compréhensible, mais la politique d'aménagement doit être suffisamment souple pour utiliser les possibilités à mesure que les loisirs se développent.

4. Le faible niveau de l'activité économique dans le secteur de la fourrure montre à quel point l'utilisation de cette ressource est peu développée.

5. Les participants à la conférence jugent que les dispositions législatives et les organes administratifs ne jouent pas un rôle suffisant pour protéger efficacement la faune.

6. Afin d'assurer un aménagement efficace de la faune de plus en plus nécessaire pour répondre aux désirs

du public, il y aurait lieu d'intensifier les recherches. De nombreux problèmes que pose la faune au Canada sont liés à ceux d'autres pays ou continents, et il serait utile d'améliorer la collaboration internationale sous ce rapport.

7. L'application des conclusions des recherches sur la faune est entravée par le manque de compréhension de la part du public.

8. On ne sait pas jusqu'à quel point l'emploi de produits phytosanitaires, d'herbicides et d'autres substances chimiques nuit à la faune. La pollution résultant du déversement des eaux d'égout, de l'érosion du sol et d'autres causes est également nuisible. On ne possède que trop peu de connaissances sur les répercussions que ces substances peuvent avoir sur tous les organismes végétaux et animaux.»

#### **i) L'embellissement de l'environnement urbain par la végétation**

L'Université de Toronto a reconnu l'importance du rôle des arbres dans l'épanouissement physiologique, sociologique et économique de la population urbaine, et elle a créé un laboratoire de recherches sur les arbres d'ornement et d'ombrage. Dans une communication rédigée à l'intention de notre groupe d'étude, le professeur Eric Jorgensen a expliqué le travail effectué à son laboratoire en vue d'améliorer la plantation et la protection des arbres en milieu urbain. Les congressistes à la Neuvième conférence forestière du Commonwealth ont proposé l'initiative suivante:

«Étant donné l'importance croissante de la plantation d'arbres dans les agglomérations et de leur valeur au point de vue esthétique, nous recommandons que la plantation d'arbres en milieu urbain soit l'objet de soins suffisants, que des recherches soient entreprises dans cette direction, et que le sujet de la foresterie urbaine et de l'aménagement paysagiste figure sur la liste des cours de spécialisation des établissements d'enseignement forestier.»

Les forestiers américains du secteur fédéral s'intéressent de plus en plus aux programmes forestiers en milieu urbain et ils ont pris part à l'élaboration d'un programme national de recherches sur l'embellissement du milieu par la végétation. En 1966, des scientifiques ont consacré 95 années de spécialiste à des recherches sur la plantation, l'entretien et la commercialisation des arbres d'ornement et d'ombrage aux États-Unis et cet effort doit être porté à 284 années en 1977.

L'intérêt croissant pour la foresterie urbaine et l'embellissement des paysages développe la vente des plants d'ornement des pépiniéristes. En 1967, les ventes d'arbres d'ornement des pépinières ont atteint 8.2 millions de dollars (BFS 22-203). Les matériaux divers de parterres furent évalués à 302 000 dollars et les travaux d'aménagement paysagiste ont coûté 1 147 908 dollars. Environ 3.5 millions de plants feuillus et 1.7 million de plants résineux furent expédiés en 1967 par les pépinières commerciales canadiennes.

#### **j) La formation du public**

L'Association forestière canadienne a beaucoup contribué à informer la population canadienne sur les questions forestières et les autres ressources naturelles renouvelables. La question suivante: «Où vous renseignez-vous au sujet des ressources forestières» faisait partie d'une enquête effectuée en 1962 par l'Institut forestier du Canada et publiée en 1963. Un relevé des connaissances en matière de conservation a été effectué sous l'égide de l'Association forestière canadienne en 1964. La conclusion de cette enquête était la suivante:

«Pour que les Canadiens deviennent pleinement conscients de l'importance de leur patrimoine naturel, et acceptent d'être responsables de son utilisation rationnelle, il faudra approfondir la formation du public en ce qui concerne la préservation de ces ressources. Avant de continuer notre enseignement, il nous

faut déterminer l'efficacité de nos méthodes pédagogiques. On doit espérer que cette enquête aura fait la lumière sur cette question, qu'elle encouragera d'autres groupes à étudier plus profondément et largement les fondements sur lesquels doit reposer une formation éclairée du public.»

**k) L'utilisation polyvalente de la forêt**

Tunstall a rédigé un intéressant mémoire à l'intention de la Conférence sur les ressources et notre avenir, tenue à Montréal en 1961. Le résumé de sa communication intitulée «L'utilisation de la forêt à des fins multiples» apparaît ci-dessous :

«La forêt n'est pas une simple source de matières premières pour les industries forestières. C'est un milieu complexe et vivant qui fournit un abri aux poissons, au gibier et aux animaux à fourrure; elle régularise le débit des cours d'eau, cache les richesses souterraines, sert parfois au pacage du bétail et offre toujours détente et plaisir à d'innombrables touristes canadiens et étrangers.

Il y a environ une génération, les forêts du Canada étaient si vastes et la demande était si faible, sauf en ce qui concerne les industries du bois, que tout le monde était satisfait de l'absence de réglementation. Les ressources forestières servaient à des fins multiples, tout naturellement.

Cette situation a changé du tout au tout, et cette évolution ne fait que commencer à prendre de l'ampleur. Il devient impérieux de planifier et de coordonner toutes les formes d'utilisation de la forêt. Il faut évidemment sauvegarder les intérêts de l'industrie forestière, qui constitue l'une des pierres angulaires de notre économie. Mais il faut aussi répondre aux prétentions légitimes des touristes qui affluent de plus en plus nombreux. Nos rivières doivent être préservées; nos richesses souterraines doivent être mises en valeur; notre agriculture doit pouvoir s'étendre aux régions boisées qui lui sont très propices; nos réserves de poissons et de gibier doivent être protégées contre les nombreux empiètements d'une civilisation

en plein essor.

Toutes ces tâches réclament une planification minutieuse. Mais, avant de nous atteler à cette tâche, nous devons réviser un grand nombre de nos idées et de nos habitudes traditionnelles, notamment les notions séculaires de droits de propriété, d'occupation et de liberté de mouvement.

De modestes programmes d'utilisation polyvalente annoncent déjà qu'on s'attaque aux problèmes que posent ces utilisations contradictoires. L'expérience montre qu'on ne peut pas satisfaire également toutes les demandes. Suivant les conditions locales, l'une des utilisations de la forêt doit avoir la priorité. La planification de toutes les utilisations des terres et des forêts ne peut être confiée à des comités interministériels. Pour qu'une coordination soit efficace, il faut avoir recours à de nouveaux organismes ou de nouvelles méthodes, et prôner la formation de comités parlementaires et législatifs afin d'étudier ce problème.»

Dans son rapport de juin 1969 à l'Institut de recherches en économie forestière du Service forestier canadien, Wallace montre les avantages possibles d'un programme de plantation et d'aménagement forestier dans le comté de Renfrew en Ontario. Il prévoit que les dépenses annuelles initiales de 2.8 millions de dollars consacrées à l'amélioration des forêts, à la plantation, à l'amélioration de l'habitat de la faune et à l'aménagement touristique procureront des recettes directes d'environ 2 millions et que les mouvements de fonds atteindront 7 millions. Au cours de la première année, l'auteur estime que les investissements initiaux de quelque 3 millions vont déclencher des mouvements de fonds de 24 millions. Ce point de vue est sûrement plus encourageant que celui exprimé par des membres du Conseil économique du Canada à la suite de l'étude spéciale sur la politique canadienne de réforme rurale. Cependant, avant de s'enthousiasmer, il serait bon d'établir le rapport des capitaux investis et de connaître davantage les autres éléments de cette situation

complexe.

Dans la brochure *Extension Note 57*, Hawboldt fait l'évaluation de toutes les ressources forestières de la Nouvelle-Écosse. Les chiffres qu'il donne, soit les montants nets et bruts de 53 et 114 millions respectivement, figurent au Tableau n° 10. On peut voir encore une fois combien il est difficile de procéder à des évaluations, même dans une seule province. Hawboldt a choisi de procéder à un ajustement et de fixer à 85.3 millions de dollars l'apport total annuel des ressources forestières à l'économie de la Nouvelle-Écosse.

### **1) Les services de préservation**

Les services ontariens de préservation ont été décrits par Richardson et McMullen dans une communication présentée à la Conférence sur les ressources et notre avenir. Les paragraphes suivants résument leur exposé:

«C'est le sentiment de la responsabilité personnelle et collective envers les ressources à préserver qui a donné naissance aux services ontariens de préservation. Prenant le bassin hydrographique comme cadre géographique de la planification, les services de conservation recrutent leurs membres dans la municipalité de la région circonscrite à l'intérieur d'un bassin. Il incombe aux dirigeants des services de prendre les décisions importantes, encore que les comités consultatifs, dont les membres représentent les groupements qui s'intéressent aux ressources, forment souvent les éléments les plus actifs des services de préservation.

Le gouvernement provincial fournit, par l'intermédiaire de la direction de la préservation, une aide précieuse aux services en effectuant, par exemple, les recherches que ces derniers ne seraient pas à même d'entreprendre, et en soumettant un rapport détaillé sur les mesures à prendre. Ces recherches et ces rapports portent sur les points suivants: l'aspect historique des problèmes, l'eau, l'utilisation du territoire, la forêt,

la faune et l'usage des ressources à des fins récréatives.

C'est aux services que revient la responsabilité d'appliquer en totalité ou en partie les recommandations des rapports, mais ils peuvent compter, pour ce faire, sur l'aide technique et financière des organismes publics.

Le succès d'un service de préservation est assuré quand chacun a compris que les efforts concertés de tous les intéressés sont nécessaires à la mise en valeur des ressources».

Le rapport pour l'année 1967-1968 de la Direction des services de préservation de l'Ontario offre des renseignements sur les 36 services de préservation de cette province. Les services s'occupent de 85 p. 100 du territoire agricole du sud de l'Ontario, comprenant 75 p. 100 de la population provinciale. Vingt-trois services se répartissent une étendue forestière de 81 269 acres.

«Les travaux forestiers des services comprennent la protection des sources d'eau, la lutte contre l'érosion, l'aménagement des terrains forestiers pauvres, la sylviculture, la protection du capital forestier et la lutte contre l'inondation. Les arbres plantés sous les auspices des services servent de brise-vents et de ceintures de protection pour les fermes. Les arbres agrémentent le paysage et ils forment une clôture autour des zones de préservation.»

Les utilisations diverses du territoire ne sont pas toujours compatibles. Ainsi le rapport pour 1968 du service de préservation de la vallée de la Rideau réclame l'élimination du pacage des forêts et des lots boisés. Cette remarque est fondée partiellement sur l'observation suivante: «La présence d'animaux domestiques est une cause majeure d'érosion car nous avons clairement démontré l'absence d'érosion sur les 30 p. 100 de lots boisés qui n'ont pas servi au pacage, ce qui a permis à la végétation de pousser.»

**Tableau n° 10—Estimation des valeurs brutes et nettes des ressources forestières de la Nouvelle-Écosse**

Nature de l'industrie	Valeur nette	Valeur brute
	en millions de dollars	
L'exploitation forestière	15.4	23
Le sciage	6.7	14
Les pâtes et papiers	23.4	46.9
Le meuble	1.1	2.1
Les chantiers navals	0.9	1.4
Autres industries du bois	4.5	9.4
Les arbres de Noël	0.8	2.2
Les fourrures, la pêche, la chasse et les loisirs		15
<b>Totaux</b>	<b>52.8</b>	<b>114</b>

## 2. Les industries forestières

Nous donnons quelques chiffres sur le volume de production, la valeur ajoutée après transformation, la valeur brute des expéditions, les exportations et le potentiel d'expansion des industries du bois. La contribution des forêts au développement économique, l'usage du bois comme source d'énergie et d'autres données sur les produits du bois sont présentées afin de montrer l'importance de l'industrie forestière pour notre pays.

### a) La foresterie et l'expansion économique

Westoby (1968) a mentionné dix points importants indiquant l'apport des forêts à l'expansion économique :

«1. La base et les répercussions de l'activité forestière industrielle sont de grande importance pour l'économie générale de sorte qu'une expansion en ce secteur se répercute partout.

2. La demande pour plusieurs produits forestiers offre beaucoup d'élasticité, spécialement aux niveaux inférieurs des revenus. Si l'on considère les autres facteurs économiques comme stables, les secteurs de forte élasticité sont à développer en priorité.

3. Les industries forestières contribuent de façon importante à réduire les importations et à augmenter le volume des exportations.

4. Les industries forestières trouvent leur matière première à l'échelle locale, aussi doit-on leur accorder la priorité dans les programmes d'expansion.

5. Les industries forestières comportent une grande gamme de facteurs de production, de processus et de techniques. Peu d'autres secteurs industriels offrent autant de souplesse et un tel choix de solutions.

6. Une large part de la demande de produits forestiers importants provient du secteur public. Dans les systèmes économiques en voie d'expansion, les moyens de consommation et de production peuvent être planifiés harmonieusement.

7. Le secteur forestier est implanté

dans les régions rurales et débouche dans le secteur industriel. Ceci peut alors faciliter, d'une part l'expansion de l'emploi dans le secteur industriel, et d'autre part l'absorption de la main-d'œuvre rurale pour son premier stade d'expansion.

8. Dans certaines circonstances, les capitaux forestiers peuvent être débloqués, ce qui permet d'activer l'essor industriel.

9. Comme la plupart des industries forestières sont situées près de la source des matières premières, leur implantation permet la formation de nouveaux pôles de développement dans les pays en voie d'essor économique, ce qui peut ralentir l'accroissement des coûts sociaux de l'urbanisation excessive.

10. La contribution de la foresterie et des industries forestières à la croissance économique ne sera optimale que si les plans d'expansion de l'exploitation forestière sont harmonisés avec les plans nationaux de développement économique.»

Comme sous certains rapports, les régions forestières où sont implantées les industries du bois sont encore sous-développées, les commentaires de Westoby devraient nous pousser à agir.

En 1968, le Produit national brut du Canada a atteint 67.4 milliards de dollars (ou 71.5 milliards selon une nouvelle méthode de calcul du BFS appliquée en 1969). Le revenu total des particuliers, qui peut surtout influencer le secteur des loisirs, comptait pour 51.6 milliards. Les rémunérations et les salaires gagnés par les agriculteurs, les pêcheurs et les trappeurs, en excluant le revenu fictif des investissements à usage personnel, s'élevaient à 274.5 millions de dollars et, en foresterie (exploitation et autres activités), ils atteignaient 423.9 millions. Le temps perdu au cours des arrêts de travail durant l'année 1968 fut de 4 400 journées d'ouvrier forestier, de 420 200 journées d'ouvrier du bois, de 5 900 journées d'artisan du meuble et de l'ameublement et de 339 100 journées d'ouvrier dans l'industrie du papier et des produits voisins.

Au cours de 1968, l'indice des prix

de gros des produits ligneux (100 en 1935-1939) a augmenté fortement. Il atteignait 393.8 en février 1969. Cette flambée des prix a causé un débat au sujet de l'expansion future des marchés des sciages et des contreplaqués au Canada. La production de sciages a atteint 11.1 milliards de pieds-planches au cours de 1968, dont moins de 30 p. 100 provenaient de l'est des Rocheuses. Quelque 7.2 milliards de pieds-planches de sciages furent expédiés à l'extérieur du pays. D'autre part, la production des bois à pâte a atteint 1.54 milliards de pieds cubes. Les exportations de tous les produits forestiers en 1968 se sont chiffrées à 2.53 milliards de dollars. Les exportations de bois ronds ont été évaluées à 66.2 millions, les sciages à 656.4 millions, les placages et les contreplaqués à 85.9 millions, les pâtes à papier à 615 millions, le papier journal à 987 millions et les autres papiers et cartons à 100.7 millions de dollars. Les importations de papiers et de cartons atteignirent 77.9 millions, ce qui laisse un revenu net de 2.4 milliards de dollars au poste des exportations des produits forestiers. Les exportations de l'industrie automobile furent évaluées à 2.6 milliards en 1968, mais par contre les importations de véhicules automobiles et de pièces détachées furent de 3 milliards de dollars. Les produits forestiers intervenaient pour 8.6 p. 100 dans le total des exportations en 1968.

L'industrie contribue à la prospérité nationale de plusieurs autres façons, souvent méconnues au Canada. Par exemple, en 1968, les 765 100 chargements de wagons de produits de la forêt ont représenté 20.4 p. 100 du trafic ferroviaire canadien. La répartition des chargements par produits fut la suivante: les bois à pâte, 170 900 chargements; les pâtes et les papiers, 258 600; les sciages, les gros bois et les contreplaqués, 197 800 et tous les autres produits forestiers, 139 600. Les répercussions économiques de l'activité des industries forestières de l'Ontario furent étudiées en 1969 par la firme de consultation

Hedlin, Menzies et associés. La complexité de l'industrie forestière rend une telle analyse bien difficile; nous partageons le point de vue des auteurs à ce sujet, mais nous voudrions quand même qu'on exécute d'autres études semblables pour d'autres régions. Dans de nombreuses régions du Canada, les industries forestières sont la grande source du revenu local qui est parfois très élevé dans certains cas favorables.

Le tableau n° 11 reproduit quelques données importantes sur les industries forestières en 1968, fournies par le Bureau fédéral de la Statistique. Les taux moyens de profit indiqués dans ce tableau sont beaucoup plus bas que ceux de quelques sociétés canadiennes. De même, une estimation non pondérée des 10 sociétés américaines les plus importantes du secteur du bois montre qu'en 1968 les bénéficiaires atteignaient 6.3 p. 100 des ventes et 10.7 p. 100 du montant des investissements.

L'étude de Hedlin et Menzies sur l'industrie forestière ontarienne montre que l'économie forestière de l'Ontario a atteint un plus haut niveau de perfectionnement que celle des autres provinces. En 1966, l'Ontario intervenait seulement pour 16 p. 100 dans la production nationale de bois ronds, mais pour 30 p. 100 dans la valeur ajoutée au stade de la transformation industrielle. L'industrie forestière ontarienne employait alors le même nombre de travailleurs que l'industrie correspondante de la Colombie-Britannique. À cause de la fabrication plus poussée en Ontario, le volume des bois exploités était de 40 p. 100 moindre. La valeur ajoutée par l'industrie forestière à 100 pi.<sup>3</sup> de bois était de 107 dollars en Ontario, 65 dollars au Québec et 37 dollars en Colombie-Britannique.

La répartition de la main-d'œuvre par région et les gains hebdomadaires moyens indiqués par le Bureau fédéral de la Statistique pour le mois de décembre 1968 sont reproduits par le tableau n° 12.

Le marché des produits ligneux évolue

**Tableau n° 11—Bénéfices réalisés par les entreprises forestières canadiennes en 1968**

	Bois, meubles et ameublement	Papier et industries voisines	Exploitation forestière, agriculture, pêche et construction
en millions de dollars			
1. Ventes	2 807	3 152	—
2. Gains nets	331	369	275
3. Amortissements	109	187	176
4. Bénéfices avant imposition (2-3)	222	182	99
5. Impôts	97	73	80
6. Bénéfices après imposition	125	109	19
7. Allocation d'épuisement	12	5	—
8. Bénéfices après imposition en pourcentage des ventes	4.45%	3.46%	

*Source: BFS.*

**Tableau n° 12—Répartition pour 1968 des gains hebdomadaires et du nombre des salariés par industrie et région**

Regions et Industries	Décembre 1968	
	Gains moyens par semaine, en dollars	Emplois
<b>Atlantique:</b>		
Foresterie	84.46	6 710
Exploitation forestière	86.54	5 653
Produits ligneux	66.88	4 319
Sciages, bardeaux, menuiserie	64.65	2 970
Papiers et produits voisins	146.87	10 933
Usines à pâtes et papiers	147.56	9 728
Industries manufacturières diverses	90.53	237 058
<b>Québec:</b>		
Foresterie	136.30	13 050
Produits ligneux	83.96	15 832
Sciage, bardeaux, menuiserie	86.93	6 894
Meubles et articles d'ameublement	82.34	13 461
Meubles domestiques	78.11	7 358
Papiers et produits voisins	137.66	40 562
Usines à pâtes et papiers	147.97	27 216
Boîtes et sacs en papier	96.25	6 817
Industries manufacturières diverses	108.17	992 130
<b>Ontario:</b>		
Foresterie	128.88	8 778
Produits ligneux	90.37	15 283
Sciage, bardeaux, menuiserie	89.46	5 215
Meubles et articles d'ameublement	91.43	16 446
Meubles domestiques	86.52	9 414
Papiers et produits voisins	128.94	42 958
Usines à pâtes et papiers	145.69	20 941
Boîtes et sacs en papier	106.41	10 921
Autres produits en papier	110.59	9 323
Industries manufacturières diverses	113.61	1 576 782
<b>Prairies:</b>		
Foresterie	117.70	2 101
Produits ligneux	94.07	5 588
Industries manufacturières diverses	105.01	474 391
<b>Colombie-Britannique:</b>		
Foresterie	132.07	12 762
Produits ligneux	125.04	37 213
Sciage, bardeaux, menuiserie	124.80	26 977
Usines de placages et de contreplaqués	123.53	7 604
Papiers et produits voisins	160.67	16 299
Usines à pâtes et papiers	162.93	13 245
Industries manufacturières diverses	120.06	336 548
<b>Moyennes du secteur du bois:</b>		
Industrie forestière	<b>124.41</b>	
Produits ligneux	<b>104.58</b>	
Meubles et articles d'ameublement	<b>86.42</b>	
Papiers et produits voisins	<b>137.98</b>	

continuellement et l'avenir de nos produits, sous leur forme actuelle, n'est pas assuré au delà de quelques décennies. Dans quelques domaines les fibres synthétiques ont remplacé la rayonne, et les sacs de matière plastique ont remplacé le papier. Une importante société de produits ligneux a déjà déclaré que 40 p. 100 de ses ventes provenait de produits qui n'existaient même pas cinq ans plus tôt. Des articles du genre de celui publié dans le *Financial Post*, le 19 avril 1969, deviennent de plus en plus nombreux. En voici un extrait :

«Les poteaux de lignes électriques en matières plastiques peuvent très bien succéder aux poteaux traditionnels en bois traités à la créosote. Ces nouveaux poteaux, d'origine suédoise, sont formés d'une enveloppe de matières plastiques de 0.5 pouce d'épaisseur, renforcée de fibres de verre. On prévoit une réduction du coût de la main-d'œuvre atteignant 45 p. 100. En effet, un poteau de 33 pieds pèse seulement 55 livres et il peut être mis en place par un seul homme. Les coûts d'entretien seraient réduits également. Les poteaux en matières plastiques résistent à la chaleur, au froid et à la pourriture».

Dans le *Financial Post* du 28 juin 1969 nous retrouvons un autre article au titre alarmant : «Les fabricants de matières plastiques tentent de s'emparer du marché de la construction. De nouveaux matériaux, surtout de nature plastique, permettent de réduire les coûts de la main-d'œuvre. Un marché de 13 500 millions de dollars est en jeu». Runeberg déclarait en 1969 que la concurrence des matières plastiques serait vive.

Nous trouvons heureusement des opinions contraires. Dans un numéro du *Paper Trade Journal* de 1968, Evans dit que la concurrence des matières plastiques n'est guère alarmante. Voici l'essentiel de ses remarques :

«Nous avons besoin de plus de travaux de R & D, mais notre plus grande fai-

blesse réside dans la commercialisation. Trop souvent nous avons vendu au prix offert, plutôt que d'exposer les avantages de nos produits.....Nous devons avoir une politique efficace de développement technologique et de commercialisation. C'est l'effort que nous devons faire si nous voulons maintenir les fabricants de matières plastiques à leur place, c'est-à-dire comme nos serviteurs et non pas comme des concurrents sérieux.»

Dans un autre article du même numéro du *Paper Trade Journal* (vol. 152, n° 12) Frados compare les matières plastiques au papier de la façon suivante : «En concurrence dans certains domaines, se complétant en d'autres, les fabricants de matières plastiques et de papiers se surveillent comme chien et chat, et ils intriquent afin de se réserver des débouchés sur les marchés de demain.»

#### **b) Le bois comme source d'énergie**

On peut voir dans le numéro de juin 1969 de la Revue des statistiques mensuelles du Bureau fédéral de la Statistique que de 1958 à 1964 l'importance du bois comme source d'énergie a décliné dans toutes les régions du Canada. Cette baisse est attribuable en grande partie à l'utilisation des déchets de bois dans la production de copeaux à pâte. Le bois en tant que combustible a contribué à produire 100 billions ( $10^{14}$ ) de Btu en 1958 mais seulement 68 billions ( $58 \times 10^{12}$ ) de Btu en 1964. Au Canada, la contribution du bois en tant que source d'énergie est passée de 3.7 p. 100 au total en 1958 à 1.9 p. 100 en 1964. La région de la Colombie-Britannique, du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest vient au premier rang pour l'utilisation du bois comme combustible. Toutefois, même dans cette région la contribution du bois a baissé de 11.7 p. 100 en 1958 à 4.4 p. 100 en 1964. En 1964, 9.8 p. 100 du bois utilisé pour l'énergie a servi à produire de l'électricité, 25.3 p. 100 du combustible industriel et le reste a servi aux besoins de la maison et de la ferme.

La consommation annuelle de bois de

chauffage a décliné de 251 millions de pieds cubes, soit 6.5 p. 100 de la récolte moyenne de bois de 1955 à 1964, à 184 millions de pi.<sup>3</sup>, soit 5 p. 100 de la récolte totale en 1965.

### c) Les pâtes et les papiers

Nous avons effectué une analyse de la consommation canadienne de pâtes et papiers et de papier journal au cours de la période de 1948 à 1966, afin de prévoir ce que peut nous réserver l'avenir.

En raison des fortes corrélations entre les volumes et les années de consommation nous serions tentés d'effectuer tout simplement une projection de ces deux variables afin d'obtenir une bonne approximation des quantités à venir. Il faut toutefois se méfier, car la période 1948 à 1966 fut exceptionnelle au point de vue croissance. Nous avons des coefficients de corrélation ( $r$ ) positifs entre l'année civile et les variables indépendantes suivantes: la rémunération moyenne dans l'industrie des pâtes et papiers (0.97), l'indice des prix de consommation (0.97), le produit national brut en dollars courants (0.98), et le produit national brut en dollars, valeur de 1949 (0.98). Bien que la consommation totale soit en étroit rapport avec l'année civile (0.92) quelques autres variables de consommation ont une relation plus faible mais significative. Les coefficients pour le papier journal (0.77), le carton (0.90), le papier d'emballage (0.72), les papiers fins (0.92), les papiers de soie (0.76), les papiers hygiéniques (0.95), les panneaux de construction (0.89) et les papiers de construction (0.92) ne sont pas faibles, mais les autres papiers et cartons (0.52) indiquent une corrélation assez lâche.

Les rapports étroits entre le revenu par habitant et la consommation des pâtes et papiers et autres produits forestiers nous permettent de bien augurer de la consommation nationale future. Toutefois, vu la dépendance du Canada envers les marchés mondiaux, nos fabricants doivent redoubler d'effort et se lancer, avec l'aide de dirigeants politiques clairvoyants, à la conquête de nouveaux dé-

bouchés.

L'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers publie des statistiques plus complètes sur ce secteur tous les ans et fait paraître, de même que le BFS, des résumés mensuels à ce sujet. Fowler, président de l'Association, a résumé de la façon suivante la situation de l'industrie:

«Les expéditions de produits ligneux ont atteint 17 200 tonnes en 1968. C'est un record sans précédent, qui représente une augmentation de 1 100 000 tonnes, soit 6.8 p. 100 par rapport à 1967. Les exportations atteignent 13 100 000 tonnes, soit 8.3 p. 100 de plus que l'année précédente. Le marché extérieur a toutefois subi certaines modifications. Les exportations vers les États-Unis ont augmenté de 225 000 tonnes seulement, soit 2.4 p. 100, alors qu'on note une augmentation de 767 000 tonnes, soit 27 p. 100, dans les expéditions outre-mer. À l'intérieur de ce tableau, l'image des divers secteurs a également changé au cours de 1968.

Le volume de la production de pâte chimique s'est accru considérablement en 1968, grâce à la pâte kraft blanchie. Les exportations totales de pâtes se chiffrent à 5 millions de tonnes, soit une augmentation de plus de 850 000 tonnes par rapport à 1967. À mon avis, ce secteur de l'industrie a crû beaucoup trop rapidement. Il est deux fois plus important qu'il ne l'était au début de la décennie. Malgré une demande plus forte des marchés nord-américains et d'outre-mer, la nouvelle capacité de production des usines canadiennes ne fut pas totalement utilisée en 1968. Dans le but de réduire l'offre, il a fallu ralentir l'activité industrielle, voire recourir à des arrêts temporaires de travail dans les usines.

Toutes autres qualités de papier, telles que les papiers fins, les cartons, les papiers krafts et d'autres encore, ont aussi enregistré une croissance modeste en 1968. Ce secteur représente 3 millions de tonnes, soit 20 p. 100 du volume total de la production de l'industrie. Ces usines ne furent pas affectées outre mesure par les grèves.

Le volume de production de ces papiers a augmenté de 2 à 5 p. 100 en 1968 par rapport à l'année précédente, en raison d'un marché intérieur plus ferme».

#### **d) Le papier journal**

On a estimé qu'en 1968, la production et les exportations du papier journal des usines canadiennes représentaient respectivement 38.9 p. 100 et 70.8 p. 100 de ces activités sur le plan mondial. Nos usines totalisaient 39.9 p. 100 de la capacité mondiale de production. La production canadienne de papier journal fut évaluée à 1 048.7 millions en 1968 soit 42.7 p. 100 de la valeur totale des pâtes et papiers canadiens.

L'Association canadienne des producteurs de papier journal publie annuellement les dernières statistiques de l'industrie et elle commente les péripéties de l'offre et de la demande mondiales. Selon Fowler (1968):

«La production du papier journal en 1968 est restée stagnante, car elle est demeurée pratiquement aux alentours de 8 millions de tonnes. Un fléchissement de l'ordre de 150 000 tonnes des explorations vers les États-Unis, causé en partie par l'expansion de l'industrie américaine, fut toutefois compensé par l'augmentation des expéditions vers les marchés canadiens et d'outre-mer, soit quelque 40 000 et 250 000 tonnes respectivement. La consommation totale du papier journal aux États-Unis s'est également ralentie à cause de longues grèves de quelques grands journaux. Cependant, les dernières indications nous laissent prévoir une augmentation prochaine de la consommation américaine et si la capacité de production de ce pays n'augmente pas trop cette année, si des grèves importantes n'y ont pas lieu, nous pouvons nous attendre à un accroissement raisonnable de nos exportations vers le marché américain en 1969.»

#### **e) Les sciages**

Le volume des sciages produits au Canada atteint 12 millions de pieds-

planches. Soixante-dix pour cent de cette quantité proviennent des forêts de la Colombie-Britannique, la province la plus riche en grumes de qualité, d'essences recherchées. La plupart des grandes entreprises forestières de la Colombie-Britannique sont intégrées verticalement, ce qui permet une meilleure utilisation des ressources forestières par la fabrication ordonnée de contreplaqués, de sciages et de pâtes et papiers. La consommation des déchets par les usines à pâtes et papiers, qui était de moins de 5 p. 100 du volume total des approvisionnements en 1948, a passé à 9 p. 100 en 1958 et atteignait 30.2 p. 100, soit 2 234 400 000 pieds cubes en 1968.

La production approximative des sciages en 1968 était de 4.1 milliards de pieds-planches sur le littoral, de 3.7 milliards de pieds-planches à l'intérieur de la Colombie-Britannique, et de 3.2 milliards de pieds-planches à l'est des Rocheuses. Les fonctionnaires de la Direction des analyses du marché du ministère de l'Industrie et du Commerce examinent de temps à autre les conditions du marché des produits ligneux et ils rédigent des rapports à ce sujet, surtout à des fins internes. Une de ces analyses, préparée en mars 1969, traite de la situation des sciages et des principaux produits du bois sur les marchés internationaux. Ce genre d'étude devrait être plus facilement accessible aux industriels. La situation de l'industrie du sciage dans les provinces de l'Atlantique fait l'objet d'une analyse publiée dans le premier volume, consacré à la foresterie, du Bureau d'expansion des provinces de l'Atlantique. Depuis 1950, la production des sciages à l'est des Rocheuses s'est maintenue à environ 3 milliards de pieds-planche mais elle a doublé en Colombie-Britannique.

De nouvelles délignieuses permettent de débiter les grumes directement en sciages et en copeaux lors du premier passage, à des coûts aussi faibles qu'avec les scies ordinaires, même si le diamètre des billes au fin bout est seulement de

cinq pouces. Cet outillage peut faciliter jusqu'à un certain point l'intégration verticale de l'industrie forestière dans l'est du pays. Bien que plusieurs facteurs entrent en jeu pour la réussite d'une entreprise de sciage, tels que des techniques appropriées et une bonne gestion de la production, il est probable que ce sont les conditions du marché et la réglementation pour l'exploitation rationnelle des forêts qui limitent l'expansion de cette industrie.

L'industrie des sciages est importante, car elle fournit des matériaux pour la construction domiciliaire. Les maisons unifamiliales possèdent pour la plupart une charpente en bois, mais il est à noter que la proportion de ces habitations est passée de 80 p. 100 à moins de 50 p. 100 des logements construits au cours des deux dernières décennies. Les frais de logement des Canadiens représentent environ 32 p. 100 de leur budget et peut-être 20 p. 100 du PNB, et les sciages et les contreplaqués forment une partie importante des sommes dépensées à ces fins. En 1968, les livraisons de bâtiments préfabriqués furent évaluées à 98.4 millions par le BFS et les exportations de ces produits ont rapporté 98.4 millions de dollars.

#### **f) Les placages et les contreplaqués**

La production de contreplaqués de résineux en 1968 était de 1 806 960 000 pieds carrés de feuilles de 3/8" de pouce sans ponçage (BFS Cat. n° 35-001). Environ 91.6 p. 100 de cette production provenaient de la Colombie-Britannique. Le sapin Douglas représentait 82.3 p. 100, l'épinette et le pin 16.3 p. 100 et les autres essences 1.4 p. 100 de la production totale en 1968. En Colombie-Britannique, la production des contreplaqués de résineux en 1968 était six fois supérieure à celle de 1950. Les quantités de contreplaqués exportés ont augmenté graduellement, pour atteindre plus de 40 p. 100 de la production en 1968.

Le niveau de la production de contreplaqué de bois franc a atteint 360 166 000 pieds carrés en 1968, de feuilles de 1/4

de pouce avec ponçage des deux faces. La répartition de cette quantité selon les essences s'est établie comme suit: le peuplier 49.8 p. 100; le bouleau 25.8 p. 100; l'acajou 10.5 p. 100; le chêne 1.6 p. 100; le noyer 2.4 p. 100 et les autres bois feuillus 9.8 p. 100. L'acajou et le noyer sont des essences importées. En 1969, le personnel du ministère fédéral de l'Industrie et du Commerce a publié une analyse complète de l'industrie canadienne des placages et des contreplaqués.

La valeur à quai de départ de la production de cette industrie en 1966 fut de 46 222 000 dollars pour 2.4 milliards de pi.<sup>2</sup> de feuilles de placage, de 132 931 000 dollars pour 1.7 milliard de pi.<sup>2</sup> de contreplaqués de résineux et de 40 563 000 dollars pour 0.4 milliard de pi.<sup>2</sup> de contreplaqués de bois franc. La production des panneaux de copeaux et des panneaux de fibres augmente rapidement et cette industrie concurrence de plus en plus les industries de sciage et de contreplaqués sur le marché intérieur et à l'étranger.

#### **g) Les loisirs en forêt**

À notre connaissance, il n'existe pas d'étude qui montre la contribution des loisirs en forêt à la prospérité économique et au bien-être social de la population de tout le Canada. On n'a pas mesuré avec précision la valeur de ces agréments, si appréciés par ceux qui en jouissent. Des études évaluant les avantages de ces loisirs pour les industries forestières et pour la nation toute entière sont bien nécessaires. La vogue grandissante des loisirs en forêt mérite notre attention. En Colombie-Britannique, le tourisme occupait en 1967 le troisième rang parmi les activités économiques, mais cette industrie va devenir la plus importante en 1982. Bien que certaines personnes la décrivent à cause de son caractère non productif, cet argument n'est pas valable quand on compare les régions et les pays. Les devises étrangères acquises par le tourisme sont aussi précieuses que celles obtenues par la vente de produits forestiers. C'est pourquoi l'industrie touristique occupe la première place dans le

commerce mondial.

Comme il est impossible de se référer à de bons ouvrages sur ce sujet, il est bon d'évaluer les répercussions des déplacements des quelque 38.5 millions de visiteurs qui ont fréquenté les parcs du Canada au cours de 1968. À cette fin nous pouvons effectuer les mêmes calculs que le professeur E.W. Swanson de l'Université de la Caroline du Nord dans ses études de 1969 sur les répercussions économiques des déplacements des visiteurs des parcs nationaux. On calcule ainsi que les visites des parcs canadiens ont occasionné des dépenses de 1.41 milliard de dollars en voyages, en loisirs et autres activités. De plus, la population vivant le long des routes menant aux parcs ou des routes adjacentes aurait acquis un revenu supplémentaire de 1.06 milliard de dollars. Ces chiffres sont un peu hypothétiques à cause de l'absence d'études canadiennes, mais ils peuvent tout de même fournir un ordre de grandeur de l'importance de cette ressource. Des études sont donc nécessaires afin d'assigner à chaque secteur sa juste part des coûts et des profits de l'aménagement et de la mise en valeur des ressources.

L'administration des loisirs en plein air au Canada a été décrite dans deux volumes publiés en 1968 par le Conseil canadien des ministres des richesses naturelles. Dans cette administration interviennent 19 organismes fédéraux, dont 11 directement et 8 de façon indirecte. L'ouvrage souligne la responsabilité des ministères provinciaux dans tous les secteurs de l'administration de 23 parcs de loisirs. La responsabilité des travaux de recherche relève d'autorités différentes dans les provinces, mais d'une façon générale nous pouvons dire qu'il se fait très peu de recherches sur les loisirs extérieurs. Les services de loisirs dans les provinces relèvent d'une multitude d'organismes qui s'occupent des parcs provinciaux, de la chasse et de la pêche, des terres et des forêts, des richesses naturelles, des lieux historiques, des routes, de la santé, du tourisme, sans compter les organismes municipaux et à caractère social.

Certains considèrent comme négligeables les étendues de terrains forestiers requises pour l'aménagement de parcs récréatifs. Ce n'est pas le cas. Voyons, à titre d'exemple, la situation en Colombie-Britannique. D'après les inventaires de 1967, l'usage du massif forestier à des fins de loisirs englobait alors 1.8 p. 100 de la surface du territoire, 3.5 p. 100 de l'étendue des forêts commerciales et 3.4 p. 100 des réserves de bois d'œuvre. Ces pourcentages sont assurément petits mais ils représentent tout de même des droits de coupe de quelque 340 millions de dollars au tarif de 1957 pour le bois sur pied. La valeur des produits manufacturés serait plusieurs fois supérieure. Les droits de coupe seulement représentent 50 fois les crédits de 1969 du ministère de la Conservation et des loisirs de la Colombie-Britannique.

#### **h) Les produits forestiers secondaires**

Nous ne connaissons pas la valeur totale de la production canadienne de poteaux, de pilots, de perches, de poteaux de clôture, de bardeaux, d'arbres de Noël et de bien d'autres produits ligneux secondaires. La valeur totale des exportations de ces produits pour la Colombie-Britannique a atteint 10.7 millions de dollars en 1967.

La production des bardeaux sciés en thuya géant est passé de 310 millions de pieds carrés en 1950 à 170 millions de pi.<sup>2</sup> en 1968. Cette baisse fut compensée partiellement par l'accroissement de la production des bardeaux fendus qui est passé de 18.9 millions de pi.<sup>2</sup> en 1960 à 59.5 millions de pi.<sup>2</sup> en 1968. Les exportations des bardeaux sciés et fendus ont rapporté environ 46 millions de dollars en 1968.

La forêt et les terrains vierges fournissent également, par endroits, d'importantes récoltes de petits fruits et de plantes diverses. Dans l'est du Canada, les produits les plus importants sont le sirop d'érable et les bleuets.

L'élaboration des produits ligneux secondaires ne requiert qu'une infime partie des bois coupés chaque année.

De la récolte de 3 841 754 pi.<sup>3</sup> en 1966, les grumes et les billes représentaient 58 p. 100, les bois à pâte 35.2 p. 100, les bois de feu 4.5 p. 100, les poteaux et les pilots 0.6 p. 100, les bois de soutènement 0.1 p. 100, les poteaux de clôture 0.6 p. 100 (19 423 161 poteaux), le bois à carboniser 0.1 p. 100 et les bois ronds divers 0.5 p. 100.

### **i) L'industrie du meuble**

L'importance du bois dans l'ensemble des industries de meubles et des articles d'ameublement est en baisse. Le BFS a séparé les industries du meuble des industries du bois en 1960, probablement en raison de cette tendance. Toutefois, nous examinerons brièvement cette industrie à des fins de comparaison. Sous plusieurs aspects, les problèmes des fabricants de meubles, et plus spécialement des fabricants de meubles domestiques, sont comparables à ceux qui se posent aux propriétaires des petites scieries canadiennes.

En 1968, la firme d'experts-conseils Woods, Gordon et C<sup>ie</sup> a adressé un rapport au ministère fédéral de l'Industrie sur les besoins en R & D dans l'industrie canadienne du meuble. Cette industrie apporte environ 600 millions de dollars à l'économie canadienne annuellement. Selon les experts, la recherche industrielle appliquée donnerait de meilleurs résultats que les travaux classiques de R & D. Ils soulignent qu'il faut améliorer la qualité de la gestion, grâce au perfectionnement de l'organisation des méthodes de production et des techniques d'ordonnement et de contrôle.

Le mémoire du Conseil canadien des fabricants de meubles présenté au Comité sénatorial pour la politique scientifique contient les remarques suivantes sur les recherches du ministère des Pêches et Forêts:

«Les travaux de R & D effectués depuis plusieurs années au Laboratoire des produits forestiers d'Ottawa ont été très utiles à nos entreprises. Les liaisons entre le laboratoire et notre industrie sont

beaucoup plus fructueuses depuis la création d'un comité d'élaboration des programmes de recherches dans le secteur du meuble.

Parmi les travaux entrepris par le laboratoire à l'intention de nos fabricants, il faut mentionner les essais de la qualité des joints collés des panneaux de bois, le perfectionnement des méthodes de séchage du bois et de stabilisation des placages à l'aide de traitements chimiques.

L'insuffisance des fonds ont empêché le laboratoire d'effectuer des études techniques plus approfondies dans le domaine industriel.»

Dans leur mémoire, les fabricants de meubles demandent au gouvernement d'aider leurs entreprises en créant des centres de recherches techniques et de diffusion de l'information.

La difficulté d'analyser les conditions particulières d'une industrie est bien illustrée par la divergence des points de vue des fabricants de meubles et des experts-conseils de la firme Woods, Gordon et C<sup>ie</sup>. Il n'est que de comparer le mémoire des fabricants et le rapport de la firme pour s'en rendre compte. Le tableau n° 13, établi par les conseillers en gestion, montre l'utilité des sources diverses d'information technique pour les entreprises du meuble.

### **3. Les activités forestières apparentées**

Les travaux de protection des forêts entrepris par le secteur public et l'industrie, les routes d'accès construites pour la protection, l'aménagement et l'exploitation des forêts apportent divers avantages. Il y a toutefois des exceptions. Nous voulons parler principalement des problèmes sociaux, juridiques et politiques causés par l'utilisation polyvalente des ressources. Divers aspects de ces problèmes furent analysés dans un rapport rédigé en 1969 par le Sous-comité de l'aménagement polyvalent auprès du Comité national des terrains forestiers du ministère des Pêches et des Forêts. Ce rapport

**Tableau n° 13—Utilité des sources d'information technique pour l'industrie du meuble**

Sources	Pourcentage des réponses à la question : cette source d'information est-elle utile	
	jamais ou rarement	passablement ou beaucoup
Les revues professionnelles	15	85
Les revues scientifiques ou spécialisées	55	35
Les fournisseurs de matériel et de matériaux	7	93
Les visites à l'usine et les conseils des autres firmes	3	96
Les associations professionnelles et les expositions	21	79
Les écoles techniques et les universités	68	28
Les organismes publics	68	28
Les experts-conseils	42	49
Les laboratoires commerciaux	65	14

*Remarque:* Certaines entreprises n'ont exprimé d'opinion que sur certaines sources de renseignements.  
*Source:* Woods, Gordon & Co.

intitulé «Vers l'aménagement concerté des ressources» devrait être complété par d'autres études portant sur les conséquences pratiques de l'aménagement, et sur le bilan de l'utilisation polyvalente des ressources forestières.

#### a) La chasse

Les chasseurs font déjà grand usage du réseau routier forestier et ils réclament des droits de libre accès dans certaines régions. D'autre part, les trappeurs parcourent les confins de la zone forestière et ils semblent peu touchés par les travaux forestiers. Il faudra résoudre avant peu les problèmes juridiques découlant de la circulation de plaisance sur les chemins privés des chantiers forestiers et ceux de la protection contre les feux de forêts dus à la négligence et au vandalisme. Il faut élaborer une législation appropriée et obtenir une plus grande compréhension du public à cet égard.

Les travaux forestiers et l'exploitation forestière facilitent beaucoup le sport cynégétique. Toutefois, certains animaux sauvages ont peine à trouver de la nourriture en hiver. L'épuisement de trop de parcs forestiers de l'Ouest canadien par des animaux domestiques, l'exploitation des forêts des hauteurs constituant des habitats naturels ont eu de graves répercussions sur le gibier dans plusieurs provinces. La clé du problème est la comparaison entre la chasse et l'exploitation forestière. On montre en général que la chasse rapporterait moins que ce qui serait perdu par l'exploitation forestière, mais le manque de données précises empêche de tracer une ligne de conduite claire.

#### b) Les pêches

L'administration des pêches sur les côtes et à l'intérieur du pays relève du gouvernement fédéral. La Direction des Pêches du ministère des Pêches et des Forêts administre toute la pêche en mer (sauf au Québec), la pêche en eau douce dans les quatre provinces de l'Atlantique, dans le territoire du Yukon et les Territoires du Nord-ouest. Toutefois les provinces

de l'Ontario, du Manitoba, de l'Alberta et de la Saskatchewan gèrent leurs propres pêches en eau douce en vertu d'une convention. En Colombie-Britannique, le gouvernement provincial s'occupe des espèces d'eau douce, mais le gouvernement fédéral est responsable des espèces marines et anadromes. Le Service canadien de la faune a la responsabilité des enquêtes et des recherches sur la pêche à l'intérieur des parcs nationaux du Canada.

La productivité de la pêche, l'activité primaire la plus ancienne au Canada, est plutôt faible. Les exportations canadiennes des produits halieutiques ont été évaluées à 235 millions de dollars en 1967. La valeur des prises débarquées a été estimée à 172 millions en 1966. Quelque 58 000 personnes furent employées dans l'industrie de la pêche en mer en 1966. La pêche en eau douce a fourni de l'emploi à 15 000 personnes. Le revenu moyen du pêcheur a été l'équivalent du tiers de celui de l'ouvrier forestier.

La prise de poissons en eau douce est souvent influencée par l'aménagement forestier et directement par l'exploitation forestière et l'activité des usines à pâtes et papiers. La valeur des produits de la pêche en eau douce au Canada a atteint en moyenne 14 millions de dollars annuellement de 1962 à 1966, soit environ 10 p. 100 de la valeur totale de toutes les pêches. Les poissons anadromes, qui passent la majeure partie de leur vie en mer mais qui remontent les rivières pour frayer, sont probablement les plus affectés par les activités forestières. Les dommages causés sont moindres depuis qu'on s'occupe de dépollution et qu'on a substitué le sumithion au DDT comme insecticide forestier.

Une étude récente sur les réserves de bois dans le domaine du sapin Douglas au nord-ouest des États-Unis montre comment la qualité de l'eau et les prises de poisson peuvent diminuer sous l'influence de la construction de routes et des coupes à blanc:

«Un programme accéléré de construction de routes en forêt peut temporaire-

ment augmenter de 4.5 à 7 fois la quantité de sédiments transportés dans les cours d'eau. De telles impuretés peuvent affecter sérieusement la survie et la reproduction des poissons. Les mesures préventives pourraient réduire notablement les quantités de sédiments. Certains dispositifs utilisés pour retenir le sol et filtrer l'eau peuvent coûter 7 500 dollars par mille de plus que les moyens traditionnels.

Les coupes à blanc exposent les cours d'eau aux rayons directs du soleil, élèvent la température de l'eau. Dans certains cas ces réchauffements peuvent dépasser 20°F et nuire beaucoup aux poissons, aux frayères et aux œufs. On peut éviter ces pertes et la pollution de l'eau par les débris moyennant des travaux coûtant jusqu'à 2 400 dollars par mille de cours d'eau.

Les coupes à blanc à proximité des cours d'eau contribuent à l'accumulation des débris dans l'eau. Ces débris gênent le passage des poissons et réduisent l'oxygène disponible. L'enlèvement des débris peut coûter 20 dollars par acre d'assiette de coupe».

#### **c) L'irrigation et l'adduction d'eau**

L'aménagement du territoire à une seule fin, une habitude malheureusement typique des aménagistes s'occupant de nos ressources, entraîne une diminution de la qualité de l'eau. Les grandes variations dans le débit des eaux aggravent cette situation. L'érosion naturelle lors des inondations est souvent accélérée par le choix de l'emplacement des routes et leur construction, qui ne tiennent pas compte des cours d'eau. Les problèmes de ce genre sont très complexes, et les solutions sous l'angle biologique ne sont pas faciles. Il est difficile d'évaluer les avantages en termes quantitatifs et surtout de faire payer les frais supplémentaires d'amélioration. Les exploitants forestiers ne sont pas prêts à assumer des frais qui sont à la charge de la société et à adopter une éthique qui les obligerait à une gestion en bon père de famille des richesses forestières.

Peu de forestiers se sont intéressés à

l'aménagement des bassins hydrographiques. Cette situation provient peut-être du fait qu'il existe des approvisionnements en eau plus économiques que ce qu'on pourrait obtenir par les opérations forestières classiques.

Des dommages sérieux peuvent être causés par les incendies qui dégarnissent les bassins et accentuent l'action de l'érosion.

#### **d) L'énergie hydro-électrique**

De façon générale, les centrales hydro-électriques ne sont pas très touchées par les travaux forestiers. Les nouveaux barrages ont été érigés surtout dans les régions éloignées, où il est presque impossible d'exploiter le bois de façon rentable. Des travaux de récupération ont toutefois été effectués à mesure que les conditions devenaient propices. Il est probable que des aménagements d'ordre touristique seront réalisés à ces endroits en temps opportun.

En janvier 1969, la production d'énergie hydro-électrique a atteint 12 411 millions de kilowatts-heures soit 71.7 p. 100 du total de l'électricité produite au Canada.

Le potentiel hydro-électrique de nos rivières est élevé et il est très probable que de nouvelles étendues de forêts seront inondées à l'avenir.

L'influence la plus néfaste des travaux hydro-électriques se manifeste par la coupe de larges emprises à travers la forêt, qui sont maintenues à coupe rase afin d'assurer une voie libre aux lignes à haute tension. Il est urgent de faire des études permettant de concentrer dans la même emprise les lignes à haute tension, les pipe-lines et les routes. On a trop souvent saccagé des vallées étroites par des réseaux de transport non coordonnés. Les lignes à haute tension à elles seules ont déjà accaparé de vastes étendues. Chaque mille de ligne exige une coupe à blanc d'une largeur de 660 pieds soit 80 acres de terrain. Cette soustraction complique beaucoup l'aménagement des terres voisines et laisse des escarres dans le paysage.

### e) Le tourisme

L'industrie touristique gagne en vogue et en importance au Canada. Cette industrie tire avantage du réseau routier forestier, mais elle est handicapée par la pollution et la détérioration du paysage. Le déficit annuel de notre balance internationale des paiements touristiques au cours des dix dernières années fut de 31.7 millions en moyenne, même si, en 1967, l'Exposition universelle de Montréal a fourni un surplus de 427 millions de dollars.

Une étude (n° 68-710) de la revue *Reader's Digest* reproduit les résultats d'une enquête sur les voyages, effectuée par la firme *Canadian Facts Limited*. Les données de cette étude ont été obtenues à la suite de 2 962 entrevues personnelles, constituant un échantillon représentatif de la population adulte canadienne. En 1967, 57 p. 100 des Canadiens ont pris des vacances. Sur ce nombre, 57.6 p. 100 passèrent 6 ou 7 nuits hors de chez eux. Quatre-vingts pour cent ont passé leurs vacances au Canada, soit 8.9 p. 100 dans les provinces atlantiques, 37.8 p. 100 au Québec, 25.7 p. 100 en Ontario, 12.5 p. 100 dans les provinces des prairies, 14.9 p. 100 en Colombie-Britannique et 0.2 p. 100 au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest. La plupart d'entre eux (75.6 p. 100) voyageaient en automobile. Il est intéressant pour les administrateurs de parcs de savoir que 14.4 p. 100 des touristes disposaient d'une tente ou d'une remorque. La majorité des voyages furent effectués en été, dont 8.3 p. 100 au mois de juin, 32.1 p. 100 en juillet et 28.7 p. 100 en août. Dans 30.8 p. 100 des cas, les groupes comptaient seulement deux voyageurs. Parmi les raisons données pour prendre des vacances, on mentionne l'agrément du camping, 5.7 p. 100; l'occasion d'excursionner loin des villes, 7.5 p. 100; et l'attrait de la pêche, du canotage et d'autres sports extérieurs, 8.1 p. 100. Comme ce sondage paraît représentatif, nous pouvons dire que 21.3 p. 100 des voyages comprennent des activités forestières.

Le Bureau d'étude MacLean-Hunter a analysé l'évolution de l'industrie du tourisme au Canada en regard de la croissance de la population, du produit national brut, du revenu personnel et des dépenses personnelles en biens de consommation et en services. En 1968, le poste tourisme de la balance des paiements du pays accusait un déficit de 50 millions de dollars, compte tenu d'un surplus de 115 millions avec les États-Unis et d'un déficit de 165 millions avec les pays d'outre-mer. La relation directe entre le revenu, la profession et la propension à voyager révèle que la plupart des adeptes des loisirs au grand air appartiennent aux classes sociales moyennes et supérieures. Cinquante pour cent des membres de ces groupes projettent de prendre des vacances annuelles en dehors du foyer. Dans le groupe socio-économique inférieur, soit celui des fermiers, des ménagères, des étudiants et des personnes en retraite ou en chômage, seulement 25 p. 100 environ projettent de prendre des vacances annuelles en dehors du foyer.

En 1967, les dépenses des bureaux provinciaux de tourisme se chiffèrent à 3.7 millions de dollars pour la publicité et 4.9 millions pour les brochures, les films, les photos, les campagnes spéciales et les subventions.

### f) Les mines

Les travaux de prospection, qui consistent à tracer des cheminements séismiques et à décaper les morts-terrains à certains endroits, peuvent créer de sérieux problèmes aux forestiers et aux autres utilisateurs des ressources. Les travaux de prospection menés sans précaution par les sociétés minières ont réduit la valeur des pacages et de la forêt. La protection contre le feu et les parasites de l'écorce est devenue plus difficile. Les cas les plus graves se produisent dans les endroits éloignés, car la valeur présente des ressources en bois y est mal connue et l'exploitation commerciale n'existe pas.

La construction des routes, le forage des puits de pétrole et l'exploration géo-

physique en Alberta ont posé le problème de l'évaluation des dommages causés à la forêt et du choix des critères d'indemnisation.

# Chapitre III

## L'état actuel de la recherche forestière

## Sommaire

Dans le domaine de la foresterie, le rôle du gouvernement fédéral consiste avant tout à prendre des mesures législatives concernant les activités fédérales et provinciales, et à élaborer une politique nationale appropriée pour l'utilisation et l'aménagement des forêts canadiennes. Une bonne partie de la législation forestière existante ne répond plus aux besoins de l'heure. La révision et la modification de ces textes de loi est une nécessité.

Le Service canadien des forêts, au sein du ministère des Pêches et des Forêts, assume les principales fonctions qui relèvent du gouvernement fédéral dans le domaine de la foresterie et des recherches forestières. Malheureusement, il n'existe pas encore d'accord général entre le gouvernement fédéral et les provinces au sujet des responsabilités respectives dans le domaine de la recherche, en particulier sur les multiples aspects de l'aménagement des terrains forestiers, et sur la politique forestière en général. Le Service canadien des forêts devrait être chargé d'une plus large responsabilité pour les questions forestières liées à l'expansion industrielle et régionale, l'eau, la faune, les loisirs et le tourisme, qui relèvent actuellement de divers ministères fédéraux.

Il y a lieu de reviser la répartition du personnel et des fonds consacrés à la recherche, de même que les politiques et les objectifs. On favorise actuellement les travaux entrepris par des chercheurs, dans des domaines traditionnels, négligeant ainsi les problèmes régionaux et les disciplines nouvelles comme l'étude des incendies forestiers et les méthodes d'aménagement qui produiraient des résultats fructueux.

Seuls le Québec, l'Ontario et la Colombie-Britannique ont créé des services de recherches forestières à l'échelon provincial.

La recherche forestière dans les universités canadiennes a souffert d'un manque de soutien financier. Même l'excellent centre universitaire de recherches sur les

pâtes et papiers, à l'Université McGill, ne reçoit pas une assistance proportionnelle à l'activité de cette industrie au Canada. Les travaux de recherche sur les problèmes de l'industrie du bois ont reçu une aide financière encore plus faible.

Les fondations ou conseils de recherches des provinces n'ont pas fait beaucoup pour la recherche forestière, à l'exception de ceux de l'Ontario et de la Colombie-Britannique.

Depuis quelques années, le Conseil national de recherches a subventionné la recherche dans nos facultés de foresterie, mais il est encore presque impossible d'obtenir de l'aide dans plusieurs domaines importants de recherches, comme l'exploitation et l'économie forestière. Au cours de l'année budgétaire 1967-1968, le Service canadien des forêts a accordé des subventions globales pour la première fois et il a favorisé les recherches extra-muros. Toutefois, l'aide qu'il a accordée à la recherche universitaire représentait seulement environ 1.5 p. 100 de son budget.

Le corps enseignant universitaire constitue la plus importante réserve de spécialistes permettant de remédier à la pénurie de chercheurs. Les travaux de recherche industrielle qu'ils exécutent peuvent servir tant à maintenir les industriels au courant des derniers progrès scientifiques qu'à familiariser les universitaires avec les problèmes industriels.

Les encouragements à la recherche industrielle offerts par le gouvernement fédéral n'ont guère provoqué d'enthousiasme dans les industries forestières et plusieurs mémoires réclamant des changements ont été présentés par des firmes de pâtes et papiers.

La sylviculture n'offre guère d'avantages financiers intéressants pour l'entreprise privée. Il faudrait que le gouvernement fédéral donne des directives et accorde son aide pour améliorer l'aménagement des massifs forestiers, pour coordonner l'utilisation polyvalente des richesses forestières et pour éduquer le public en ce domaine et ceux qui s'y rattachent. Il se pourrait que les stimulants offerts aux entreprises qui veulent s'établir dans

des régions sous-développées se révèlent peu avantageux pour l'économie nationale, si l'on ne tenait pas compte des richesses forestières existantes. On peut favoriser l'exploitation des ressources naturelles locales de façon plus économique, par des travaux de recherche sur les problèmes des industries en place.

Il semble que la formation des techniciens et des gardes forestiers soit largement assurée maintenant, mais le nombre des spécialistes en ressources et d'administrateurs capables d'harmoniser l'utilisation polyvalente du territoire est beaucoup trop faible. D'ailleurs, l'enseignement de 3<sup>e</sup> cycle en foresterie est encore peu répandu dans les facultés canadiennes et, jusqu'ici, moins de 10 p. 100 des scientifiques forestiers employés au Canada y ont été formés.

Le gouvernement américain accorde une aide financière beaucoup plus généreuse que le Canada à la recherche universitaire, notamment à la recherche forestière portant sur des domaines autres que celui de la production du bois d'œuvre. Cependant, il n'offre pas de stimulants directs pour encourager les travaux de R & D dans l'industrie forestière, et il s'en remet à celle-ci pour effectuer la plupart des recherches forestières nécessaires.

La Commission forestière du Royaume-Uni donne le bon exemple car son programme de recherches forestières est étroitement associé à des travaux pratiques. En Norvège, Suède et Finlande, ce sont les facultés de Foresterie qui exécutent une grande partie des recherches requises dans les domaines de l'aménagement, de l'exploitation et de la transformation industrielle de leurs richesses ligneuses. Ces trois pays, dont les forêts peuvent être comparées, en bien des points, à la forêt boréale canadienne, récoltent environ sur leurs 125 millions d'acres de terrains forestiers le même volume de bois que celui obtenu par le Canada sur une superficie productrice au moins quatre fois plus grande. Il va sans dire que les Canadiens ont beaucoup à apprendre des Scandinaves.

## 1. L'organisation de la recherche forestière

Au cours des dernières années les organismes fédéraux de recherches ont reçu une aide financière généreuse de la part du gouvernement central. Dans bien des cas, cette aide faisait suite à des demandes du public favorable à l'expansion des recherches. Toutefois, récemment, certains groupes de scientifiques, dont les membres du Conseil des sciences, ont exprimé l'opinion que les recherches des organismes fédéraux peuvent avoir dépassé le niveau d'activité désirable et même occasionné un déséquilibre. Les membres du Conseil des sciences estiment que l'industrie et les universités devraient effectuer la majeure partie des recherches et que les organismes publics devraient se contenter de s'acquitter efficacement de leurs seules responsabilités. Pour cette raison, nous devons nous préoccuper de la répartition des activités entre les divers secteurs, d'autant que dans le domaine des recherches forestières il y a de grandes variations par rapport à la tendance générale dans d'autres domaines.

### a) La législation régissant la recherche forestière

Pour préparer notre étude, nous avons consulté la codification pour 1967 des Actes de l'Amérique du Nord britannique de 1867 à 1965. Cette lecture nous a suggéré que les Canadiens n'ont pas intérêt à interpréter restrictivement des lois conçues il y a de nombreuses années, en vue d'objectifs bien différents de ceux d'aujourd'hui. Nous considérons donc indispensable que l'on se mette d'accord pour clarifier tous les points en litige.

Les pouvoirs de législation du Parlement du Canada dans le domaine de l'industrie du bois sont précisés dans les articles suivants de l'Acte de l'Amérique du Nord britannique: (article 91, alinéa 2), Le commerce; 91-6, Le recensement et les statistiques; 91-12, La pêche côtière et dans les eaux intérieures; 91-17, Les poids et mesures; 91-22, Les brevets d'inventions et «toutes les matières ne tombant

pas dans les catégories de sujets exclusivement assignés aux législatures des provinces». Et parmi les sujets exclusivement soumis à la législation provinciale, il y a lieu de citer l'article 92-5, l'Administration et la vente des terres publiques appartenant à la province, et des bois et forêts qui s'y trouvent. Nous remarquons qu'aucune responsabilité n'a été précisée en matière de ressources forestières autres que le bois. De plus, les législatures provinciales peuvent exclusivement légiférer, selon l'article 92-10, sur les travaux et entreprises de nature locale, autres que ceux qui sont énumérés. Et dans l'énumération il y a les ouvrages qui, bien qu'entièrement situés dans la province, seront avant ou après leur exécution qualifiés par le Parlement du Canada, d'avantageux pour le pays ou pour deux ou plusieurs provinces. Il se peut bien que les partisans d'une juridiction fédérale en des domaines variés puissent s'appuyer sur cet article de l'Acte.

En vertu d'une loi sanctionnée en juin 1966, les obligations, pouvoirs et fonctions du ministre des Forêts concernent et englobent toutes les questions qui sont du ressort du Parlement du Canada et que les lois n'attribuent pas à quelque autre ministère, direction ou organisme fédéral, chargé d'administrer les richesses forestières du Canada. Cette circonlocution contourne le problème constitutionnel, car elle ne précise pas la juridiction fédérale. Toutefois, selon l'esprit de la *Loi de 1966 sur l'organisation du gouvernement*, le ministre a l'obligation de diriger des travaux de recherche, comme l'indique l'expression «doit» et il lui est loisible d'exercer des fonctions supplémentaires comme l'indique le mot «peut» :

1) «Le ministre

a) doit prendre des mesures en vue de la conduite de recherches relatives à la protection, la gestion et l'utilisation des ressources forestières au Canada et à une meilleure utilisation des produits de la forêt et peut établir et maintenir des laboratoires et autres aménagements nécessaires à ces fins; (1960)

b) peut prendre l'initiative de mesures propres à encourager le public à coopérer à la protection et à l'utilisation judicieuse des ressources forestières du Canada, et peut favoriser ou recommander l'adoption de telles mesures; (1960)

c) avec l'approbation du gouverneur en conseil, peut conclure des accords avec le gouvernement de toute province ou avec toute personne concernant la protection et la gestion des forêts ou de leur utilisation, la conduite de recherches dans ce domaine ou la publicité ou la dissémination de renseignements concernant les forêts; (1960)

d) peut prendre des mesures en vue de faire exécuter des études forestières et fournir des conseils visant la protection et la gestion des forêts sur les terres administrées par tout ministère ou organisme du gouvernement du Canada, ou appartenant à Sa Majesté du chef du Canada; et (1960)

e) à la demande de tout ministère ou organisme de gouvernement du Canada, peut assumer la responsabilité de la protection et de la gestion, y compris l'emploi du bois et d'autres produits forestiers, de toute forêt sur des terres administrées par un semblable ministère ou organisme.» (1960)

2) «Dans l'accomplissement des devoirs et fonctions que prévoit la présente loi, le ministre peut consulter les autorités provinciales et municipales, les universités, les représentants de l'industrie ou d'autres personnes intéressées, et tenir avec ceux-ci des conférences.» (1960)

3) «Le ministre peut diriger des études économiques concernant les ressources et les industries forestières du Canada et la commercialisation des produits forestiers, faire faire des recherches destinées à aider les industries de la forêt et les propriétaires de boisés du Canada, et favoriser la réalisation des programmes d'aide à l'étranger en ce qui concerne la sylviculture.» (1966)

4) «Il est attribué au ministre, relativement à la sylviculture, des pouvoirs, devoirs et fonctions identiques à ceux qui lui sont dévolus en vertu de la pré-

sente loi au sujet de la protection et de la gestion des ressources forestières du Canada et de plus, relativement à l'emploi des produits dérivés des herbages et de la forêt, et à la concession des droits de pâturage ou d'autres droits concernant les produits naturels du sol, il lui est attribué des pouvoirs identiques à ceux que la présente loi lui confère pour le bois d'œuvre». (1966)

«Le gouverneur en conseil peut ériger en une Région d'expérimentation forestière:

a) des terres appartenant à Sa Majesté du chef du Canada; et

b) des terres affectées à cette fin, en vertu d'un accord conclu avec le gouvernement d'une province, par le gouvernement de cette province ou par toute personne de la province: et il peut toujours ajouter des terres à une Région d'expérimentation forestière ou en exclure.» (1966)

En 1967, Rousseau a traité des politiques forestières fédérales et provinciales dans une conférence donnée lors du congrès annuel de l'Institut forestier du Canada. Il a conseillé aux congressistes de recommander:

«la convocation d'une conférence, dès que possible, des autorités provinciales et fédérales, afin de préciser une fois pour toutes les juridictions dans le domaine de la foresterie et d'établir les attributions de chacun en vue de formuler une politique nationale appropriée.»

### **b) La production de bois sur les terres fédérales**

La production de bois sur les terres fédérales est passée récemment de 29 398 800 pieds cubes (année 1961-1962) à 71 974 800 pieds cubes (année 1963-1964). Au cours de l'année 1966-1967, on y a récolté 43 652 000 pieds cubes de bois. Sur ce volume 8.4 p. 100 provenaient du Yukon et des Territoires du Nord-ouest, 12.5 p. 100 des parcs nationaux, 4.7 p. 100 des terrains du ministère de la Défense nationale, 2.3 p. 100 des stations de recher-

ches forestières et 72.1 p. 100 des réserves indiennes. Le domaine de l'État fédéral comprend 56 749 000 acres de terrains forestiers productifs. Les terrains livrés ou soumis à un permis d'exploiter en occupent 205 000 acres et les stations expérimentales forestières, les réserves indiennes et les camps militaires, 2 520 000 acres.

### **c) La politique et les programmes fédéraux en matière forestière**

La politique et les programmes de recherches du Service canadien des forêts ont été exposés dans ses publications n° 2 et n° 6 rédigées respectivement en 1952 et 1956. Un rapport photocopié sur le même sujet a été rédigé par Redmond en 1958.

La place des organismes de recherches forestières dans la structure administrative du gouvernement fédéral a souvent changé. La recherche forestière a vu le jour dans le cadre du ministère de l'Intérieur, puis elle a été transférée au ministère des Mines et des Ressources en 1936. En 1950, on l'a adjointe au ministère des Ressources et du Développement qui est devenu le ministère du Nord canadien et des Ressources nationales en 1953. L'apogée a été atteint en 1960 lors de la création du ministère des Forêts. Ce prestige ne devait pas durer longtemps, car, en 1965, ce ministère assumait de nouvelles responsabilités et devenait le ministère des Forêts et du Développement rural. En 1969, les forêts ont commencé à relever du ministère des Pêches et des Forêts, qui comprend le Service canadien des forêts et il n'est pas du tout certain que cette dernière réorganisation soit la meilleure possible.

Sayn-Wittgenstein a décrit en 1963 comment les forêts ont été administrées successivement par une direction, puis par un ministère. Il vaut la peine de rappeler quelques-uns des arguments soumis aux membres du Comité parlementaire sur les Mines, les Forêts et les Eaux en faveur de la création du ministère des Forêts. Les industriels du secteur forestier demandaient instamment au gouvernement fédéral de faire plus de recherches spécialement dans les domaines des feux

de forêts et des produits forestiers. La sylviculture n'attirait pas l'entreprise privée, et par conséquent devait être à la charge de l'État. On n'avait pas formulé avec assez de fermeté les politiques forestières de production rationnelle à long terme. Les questions techniques fondamentales se trouvaient compliquées par divers problèmes juridiques, financiers et politiques. Le gouvernement fédéral devait assurer la coordination de tous les intérêts et fournir en permanence les directives nécessaires à la solution des problèmes à long terme de la production forestière. On insistait également sur la nécessité de renseigner le public afin de le rendre conscient des avantages d'une politique forestière judicieuse.

En temps voulu, on procéda à la création d'un ministère qui, en 1969, devait se réduire au Service canadien des forêts. Les recherches en entomologie forestière, en pathologie forestière et les relevés des infestations d'insectes et de maladies furent transférées du ministère de l'Agriculture au nouveau ministère des Forêts, qui par contre n'obtint pas la gestion du Yukon et des Territoires du Nord-ouest, des parcs nationaux, des camps militaires et des réserves indiennes. Il n'a pas été question non plus de combiner plus étroitement l'aménagement des loisirs, de la pêche en eau douce et la protection de la faune avec l'aménagement des forêts.

C'est l'efficacité qui constituait le principal argument en faveur de l'expansion des programmes fédéraux de recherche. On prétendait que les écoles forestières étaient trop petites; que l'industrie du sciage était trop dispersée; que les services provinciaux de recherches étaient éparpillés et trop préoccupés par les seuls problèmes de la gestion des forêts pour être capables de mettre sur pied un programme complet de recherche; que certains problèmes de recherche étaient communs à plusieurs provinces; et qu'il y avait une pénurie de spécialistes qualifiés dans la plupart des domaines de recherches forestières.

Les arguments en faveur de la création d'un ministère des forêts se fondaient sur

l'étendue des forêts, leur importance pour le pays et la nécessité d'assurer une liaison étroite avec les provinces; or c'est au niveau ministériel que celle-ci peut être obtenue le plus facilement. L'argument contraire était qu'il fallait surtout effectuer des recherches, ce qui n'exigeait pas un lourd appareil administratif et l'élaboration de grands programmes.

La Commission royale d'enquête sur l'organisation du gouvernement déclare ce qui suit au sujet du ministère des Forêts, dans son rapport sur la R & D scientifique:

«...sa création a eu pour effet une fragmentation plus complète des recherches biologiques communes aux programmes de R & D du domaine des ressources renouvelables, telles que l'agriculture, la pêche et les forêts.

Il existe entre les diverses divisions un certain déséquilibre; leur action manque de cohérence à cause notamment de la diversité de leur origine. Cinquante pour cent du budget annuel sont consacrés aux services d'entomologie et de pathologie forestières (c'est là que l'on trouve l'ambiance la plus saine et la plus stimulante); 35 p. 100 vont à la Direction des recherches forestières et les 15 p. 100 qui restent, à la Direction des recherches sur les produits forestiers. Une bonne partie des travaux de ces deux directions sont entrepris sous la pression de la nécessité et ils relèvent surtout des programmes industriels.»

Le déséquilibre des programmes de recherche, qui résulte de la réunion de divisions dont les développements avaient été différents, fut reconnu par les responsables de la Direction générale des Forêts et du Développement rural.

Un groupe de fonctionnaires rattachés à la Direction des services consultatifs de la Commission de la Fonction publique effectua une enquête sur l'organisation du ministère des Forêts, qui fut achevée en mai 1964. Le groupe proposa une nouvelle structure pour le ministère et il précisa les fonctions, les responsabilités et les attributions de chacune des unités

administratives, ainsi que les rapports qu'elles devraient établir entre elles.

On approuva un plan visant à l'expansion de la recherche forestière et des travaux connexes pour la période 1965-1971, qui ne fut exécuté que partiellement en raison de l'arrêt des nominations à de nouveaux postes survenu en mars 1968. Au cours des premières années qui ont suivi la création du ministère des Forêts en 1960, le recrutement a surtout visé à étoffer le personnel des services centraux du ministère à Ottawa. De 1961 à 1966, la plupart des nouvelles nominations furent faites dans les domaines des produits forestiers, de l'économique, de la sylviculture et des secteurs voisins. Les établissements régionaux et les services d'information prirent aussi de l'expansion.

En 1965, lors du Congrès annuel de l'Institut forestier du Canada, Sauvé fit part des principes suivants, qui ont servi de base à l'expansion du ministère :

«a) Chaque laboratoire régional devrait être en mesure de résoudre les problèmes majeurs de la région. Cela exige des programmes complets de recherche et de relevés techniques, des services compétents de consultation et de liaison, et des services efficaces d'information du public.

b) Les laboratoires des produits forestiers devraient être capables d'entreprendre des recherches et des études sur tous les problèmes importants relatifs à la récolte des produits forestiers et à leur transformation en produits commerciaux.

c) La recherche approfondie dans certains domaines spécialisés et les services liés à cette recherche devraient être assurés par des centres de recherches ou des instituts. Ces derniers aideraient à réaliser et à compléter les programmes des laboratoires régionaux, tout en étant au service de tout le Canada.

d) Les services de l'administration et du personnel, les services d'information, les services techniques et les services d'aide à la recherche, dont le personnel se trouve dans les services centraux du ministère, devraient être étendus suffisamment pour répondre aux besoins des programmes

élargis du ministère.»

Les projets d'expansion de la Direction générale des Forêts en 1965 étaient : «de doter notre pays de la plus remarquable organisation de recherche au monde; nous considérons cette ambition comme tout à fait légitime pour le Canada, le premier pays du monde pour le commerce des produits forestiers.»

En 1965, lors de l'Assemblée annuelle de l'Institut forestier du Canada, l'annonce que des projets pour développer la recherche seraient entrepris sans consultation préalable rencontra une forte opposition; l'ancien sous-ministre des Forêts de la Colombie-Britannique, M. R.G. McKee, exprima un point de vue partagé par les forestiers de l'Ouest canadien. Selon lui, les efforts devraient d'abord porter sur les méthodes de lutte contre les incendies forestiers et sur un aménagement forestier intensif avant que l'on ne songe à tout plan d'expansion de la recherche forestière.

Dans le numéro de décembre 1965 du *Forestry Chronicle*, Nordin refuta partiellement les arguments selon lesquels la recherche fondamentale ne devrait pas prendre d'ampleur, tous les travaux de recherche devant porter seulement sur les problèmes courants :

«Nous devrions tenter d'atteindre un équilibre entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée (y compris l'application des résultats de la recherche), dont la répartition variera d'une région forestière ou d'un cas à l'autre, selon par exemple l'envergure et la diversité des activités forestières et les différences dans la portée et le perfectionnement des méthodes forestières.

L'encouragement des forestiers professionnels est nécessaire, car ils doivent, de toute évidence, appliquer les connaissances issues de la recherche et favoriser la recherche forestière afin d'obtenir les données indispensables qui détermineront les principes de base de l'aménagement.

Des programmes de recherche judicieux et dynamiques visant à enrichir l'éventail

des connaissances fondamentales et appliquées sont nécessaires pour que la foresterie canadienne progresse. Permettons-nous de faire des critiques constructives lorsque l'occasion le permet et travaillons ensemble à réaliser notre but commun qui est de promouvoir de façon efficace la foresterie au Canada.»

#### **d) Le Service canadien des forêts du ministère des Pêches et des Forêts**

##### *Les principales fonctions*

Le rapport n° 15 des délibérations du Comité sénatorial pour la politique scientifique contient un mémoire qui décrit bien les travaux de R & D exécutés par la Direction générale des Forêts du ministère des Pêches et des Forêts au cours de l'année 1968. Les recherches sont exécutées dans sept centres régionaux, deux laboratoires d'étude de produits forestiers et sept instituts. Les objectifs fondamentaux du programme de recherches sont de «fournir les données et les services scientifiques, techniques et économiques requis par les organismes fédéraux et provinciaux, ainsi que par l'industrie privée, et de permettre au secteur forestier de contribuer au maximum à l'expansion industrielle et économique du pays.» L'objectif des programmes du Service canadien des forêts est :

«d'exécuter, grâce aux dispositions des lois pertinentes, des travaux de recherche dans le but de rendre plus efficace l'aménagement et la protection de notre domaine forestier et l'utilisation polyvalente de ses ressources, d'accroître le pourcentage des matières ligneuses utilisées et de réduire les pertes; ces programmes visent donc à améliorer les techniques d'exploitation et de transformation des bois afin de favoriser la position concurrentielle des industries forestières du Canada.»

Le Service canadien des forêts a subdivisé son programme en sept grands domaines d'activités qu'il décrit de la façon suivante :

«a) *Le premier domaine d'activité*, celui

de la recherche sur les ressources et leur aménagement, englobe la classification des terres forestières, les sols forestiers, l'inventaire forestier et la dendrométrie, la sylviculture et la biologie des arbres. Ces cinq domaines secondaires ont pour objectif commun de porter la production des forêts à son maximum. Bien que le but premier soit de maintenir et d'augmenter la production du bois, on s'intéresse de plus en plus aux recherches qui permettront d'aider les aménagistes dans le domaine moins tangible mais fort important de l'aménagement des ressources forestières à des fins de loisirs, et de protection de la faune et des ressources hydriques. Ce travail de recherche est exécuté dans les sept centres régionaux et dans les deux instituts de recherches forestières. Il occupe actuellement 23 p. 100 du personnel. Au cours de l'exercice financier 1968-1969, 184 chercheurs travaillaient dans le domaine des ressources et de leur aménagement en plus d'un personnel technique ayant effectué 312 années de travail de technicien.

b) *Le deuxième domaine d'activité*, la protection forestière, comprend des recherches sur les incendies, les insectes et les maladies, facteurs qui influent sur le cycle de croissance, de déclin et de régénération des forêts. Il comprend aussi la recherche sur l'essartage dirigé comme méthode de culture forestière. C'est dans les forêts de résineux que les problèmes sont les plus urgents, car elles contiennent nos principales essences commerciales. Les forêts de résineux sont plus sensibles au feu et les risques d'infestation d'insectes et de maladies y sont aussi très élevés, particulièrement dans les peuplements de bois marchands. Les peuplements ravagés par les insectes et les maladies sont plus exposés aux incendies; il existe par conséquent un rapport très étroit entre ces divers agents. On s'attaque avec énergie aux problèmes de protection des grandes plantations forestières. L'objectif du programme de protection forestière du Service est d'acquiescer les données fondamentales nécessaires aux

aménagistes forestiers pour assurer une protection efficace des forêts contre le feu, les insectes et les maladies. Environ 30 p. 100 du personnel travaillent aux programmes de protection forestière. Ils sont répartis dans les laboratoires régionaux de recherches forestières et les trois instituts. En 1968 et 1969, le Service a consacré 661 années de scientifique ou de technicien aux recherches pour la protection des forêts.

c) *Le troisième domaine d'activité* est celui de la recherche sur les produits forestiers, qui est réalisée dans les laboratoires spécialisés de Vancouver et d'Ottawa. Le travail consiste à trouver, rassembler et diffuser les données sur les propriétés, le comportement et l'utilisation du bois, grâce auxquelles il sera possible d'améliorer l'efficacité de la récolte et celle de la transformation et de l'utilisation des richesses forestières.

Ces recherches emploient environ 11 p. 100 du personnel du Service canadien des forêts. Au cours de l'année 1968-1969, la somme de travail des chercheurs a été de 99 années de scientifique et de 149 années de technicien.

d) *Le quatrième domaine d'activité* est celui de l'économie forestière. L'objectif de cette activité est d'élaborer les critères économiques et de réunir les renseignements permettant de fonder les politiques et les décisions dans les secteurs forestiers privé et public, et d'acquérir des données sur la situation économique des industries utilisant le bois, grâce à l'étude et à l'analyse des pratiques actuelles et de celles envisagées pour l'avenir. Ce travail est accompli dans plusieurs laboratoires et dans un institut qui se livre uniquement à des études économiques d'intérêt national. Le programme d'études économiques est étroitement coordonné avec les recherches effectuées dans les autres grands domaines d'activité et environ 3 p. 100 du personnel du Service canadien des forêts y travaillent. Au cours de l'année 1968-1969, cette portion de l'effectif a consacré au total 62 années de spécialiste à la recherche en économie forestière.

e) *Le cinquième domaine d'activité* a

trait aux travaux de liaison et de lancement, et aux services forestiers; c'est un élément important de l'application des résultats des recherches. Ses quatre aspects principaux sont: 1<sup>o</sup>—la liaison avec les divers organismes en vue de leur communiquer des données sur les recherches et de se renseigner sur les difficultés avec lesquelles les utilisateurs sont aux prises; 2<sup>o</sup>—le travail de lancement qui consiste à pousser les projets au delà de la phase des recherches et à démontrer aux utilisateurs les possibilités d'application pratique; 3<sup>o</sup>—les services consultatifs dont le rôle est d'aider les organismes publics et le secteur privé à créer des méthodes qui permettront un aménagement et une utilisation plus efficaces des ressources forestières; 4<sup>o</sup>—les services d'exploitation de certaines terres fédérales, par exemple, la Base Gagetown. À ces travaux participent tous les scientifiques et les spécialistes, et environ 8 p. 100 de l'ensemble du personnel s'y consacrent exclusivement. Au cours de l'année 1968-1969, les travaux d'application des résultats des recherches ont nécessité 163 années de spécialiste.

En plus des travaux de liaison et de démonstration dont on vient de parler, on diffuse les résultats des recherches par l'intermédiaire d'articles dans les revues scientifiques et techniques, les revues forestières professionnelles, les lettres circulaires régionales et spéciales, et les publications du Ministère. La participation à des colloques, sessions de travail et conférences sert souvent à cette diffusion. Le personnel de recherche entretient aussi des rapports directs avec les utilisateurs actuels ou possibles.

f) *Le sixième domaine d'activité* est celui des Services de recherches dont les plus importants sont ceux concernant la biométrie, la consultation scientifique et l'informatique à l'usage de la Direction générale. Les services de bibliothèque sont fournis par la bibliothèque du siège central à Ottawa et par les nombreuses petites bibliothèques des autres établissements de la Direction générale. Les services de révision de textes scientifiques

s'occupent des publications scientifiques et ouvrages de vulgarisation en anglais et en français. Les autres services sont fournis sous forme graphique et photographique par les établissements de la Direction générale et le bureau de dessin du siège central du Ministère.

Ces tâches occupent environ 6 p. 100 du personnel du Service canadien des forêts, et, au cours de l'année 1968-1969, la somme de travail effectuée a été de 134 années de spécialiste.

g) *Le septième domaine d'activité* comprend l'administration et la coordination des programmes, et les services administratifs et d'entretien des établissements du Service canadien des forêts. Ce domaine d'activité occupe 19 p. 100 du personnel du Service, qui ont effectué 409 années de travail de spécialiste au cours de l'année 1968-1969. Ce groupe est chargé de diriger, de coordonner et de contrôler la mise en œuvre du programme forestier et, de plus, d'assurer des services auxiliaires essentiels dans les établissements de la Direction générale de tout le Canada.»

Les fonctions que la Direction générale des Forêts considérait comme les siennes en 1968 étaient les suivantes :

1. Mettre en œuvre un vaste programme global de recherches.
2. Coordonner ou, dans des cas particuliers, poursuivre des relevés scientifiques.
3. Fournir des services consultatifs et de liaison aux ministères provinciaux des forêts, au propriétaires de forêts et de terres à bois, aux exploitants forestiers et au secteur de la fabrication.
4. Mettre en œuvre un programme de vulgarisation qui compléterait les programmes d'autres organismes.
5. Accorder un appui financier à certains programmes d'intérêt national que ne peuvent financer ni les provinces ni les organismes privés.
6. Représenter les intérêts du secteur forestier sur le plan international, en collaboration avec d'autres ministères fédéraux et provinciaux compétents. La

participation aux programmes forestiers du Bureau de l'aide extérieure entre dans le cadre de cette activité.

7. S'occuper de l'aménagement des forêts situées sur les terres fédérales.

8. Coordonner et synchroniser les activités de divers organismes fédéraux, dans le domaine des forêts.

9. Représenter les intérêts du secteur forestier dans la mise en œuvre des grands programmes de l'État, dans des domaines comme la politique commerciale, la fiscalité, les finances, la politique scientifique, le programme de recherches spatiales, etc.

Cette liste de fonctions répond assez bien à notre conception du rôle de l'État fédéral en recherche forestière. Toutefois, au sujet de la première fonction, il faudrait s'assurer que tout plan d'expansion présente de l'intérêt et soit nécessaire. Par ailleurs, si la sixième fonction concerne surtout les relations intergouvernementales, il faut noter que les secteurs industriels et universitaires ont déjà joué un rôle sur le plan international et ils devraient être encouragés à étendre cette participation à l'avenir.

Au cours de l'année 1968-1969, le Service canadien des forêts fut autorisé à dépenser un total de 22 384 000 dollars dont 14 535 000 dollars pour les travaux de R & D internes, 6 607 000 dollars pour la collecte de données, 881 000 dollars pour la documentation scientifique, 201 000 dollars pour l'aide aux travaux de R & D dans les universités et 160 000 dollars en subventions universitaires. Les mêmes dépenses, ventilées selon les diverses disciplines scientifiques, donnent 1 567 000 dollars pour le génie et la technologie, 14 550 000 dollars pour la foresterie, 4 477 000 dollars pour les sciences biologiques, 1 119 000 dollars pour la chimie et 671 000 dollars pour la physique.

Les dépenses des laboratoires régionaux, qui totalisent 12 767 000 dollars dans le budget de l'année 1968-1969, seront examinées plus loin. Les dépenses des laboratoires des produits forestiers sont de 1 686 000 dollars pour celui d'Ottawa et de 1 840 000 dollars pour celui de Van-

couver. Les instituts ont dépensé 694 000 dollars pour la pathologie des insectes, 736 000 dollars pour l'aménagement forestier, 251 000 dollars pour la recherche sur les feux de forêts, 481 000 dollars pour l'économie forestière et 321 000 dollars pour l'utilisation des produits phytosanitaires.

Nous avons analysé les descriptions des projets de recherche de tous les laboratoires régionaux et instituts du Service canadien des forêts. Nous avons d'abord classé les projets par sujet selon une classification américaine (Tableau n° 15) afin de comparer ce programme avec celui du Service forestier des É.U., que nous reproduisons au Tableau n° 22. Nous avons ensuite groupé les sujets selon le système de la classification décimale d'Oxford pour faire le Tableau n° 14. Les catégories 0 et 9 ne furent pas englobées dans ce sommaire, car les sujets généraux sur les forêts peuvent être compris dans les autres rubriques. Pour l'année 1968-1969, nous avons relevé un total de 891 projets dont la réalisation occupait 374 chercheurs ayant, avec l'appui d'un personnel d'exécution, effectué 732 années de travail de spécialiste. Selon les descriptions des projets, ces recherches ont permis de rédiger 249 publications et 139 rapports en 1968. Selon cette analyse, la productivité par année de chercheur fut donc de 0.67 publication et 0.37 rapport.

Il existe des lacunes évidentes dans le programme de recherche, surtout dans les domaines des loisirs forestiers, de l'aménagement des pacages et de l'aménagement faunique. La productivité (mesurée par le nombre de publications) en économie forestière et dans la recherche concernant la mise sur le marché des produits forestiers est nulle ou bien elle n'a pas été mentionnée. Les recherches sur les feux de forêt sont fort négligées en comparaison des travaux sur les insectes et les maladies.

#### *La formation professionnelle*

Au cours de l'année 1968-1969, 46 membres du Service canadien des forêts ont été en congé d'étude, soit 20 bacheliers

et 26 titulaires d'une maîtrise. Le Service a engagé 340 étudiants au cours des derniers étés. Au cours de la même année, les dépenses du programme de congés d'études devaient s'élever à 183 913 dollars, auxquels s'ajoutait une somme de 1 200 dollars pour les frais de scolarité du personnel sans congé d'étude. Le personnel en congé d'étude a coûté 141 818 dollars en subventions de demi-traitement, 28 029 dollars en frais de scolarité et 12 066 dollars en frais de déplacement et de déménagement.

La nomination à titre de professeurs invités de chercheurs du Service chargés de diriger des thèses des étudiants diplômés et de donner des séries de conférences sur des sujets spécialisés est une initiative fructueuse qu'il faudrait étendre.

Si l'on analyse les titres universitaires des chercheurs, on trouve que le Service comptait 133 bacheliers, 183 maîtres et 227 docteurs en 1968. Trois chercheurs titulaires du baccalauréat, 7 de la maîtrise et 18 du doctorat sont nés aux É.-U., où d'ailleurs de nombreux chercheurs en foresterie des services fédéraux ont été formés, soit environ 7 bacheliers, 16 maîtres et 83 docteurs; 16.5 p. 100 des bacheliers, 44.5 p. 100 des maîtres et 66.5 p. 100 des docteurs travaillant dans le Service ont été formés à l'étranger. Seulement 53 p. 100 des 542 chercheurs sont des diplômés des universités canadiennes.

#### *Les services d'information*

Au cours de l'exercice financier 1967-1968, les dépenses de la section de l'information publique de la Division de l'information et des renseignements techniques ont augmenté de 47 p. 100 par rapport à l'année précédente. Toutes les régions avaient un agent d'information, et on a publié en tout 1 470 000 exemplaires de publications du ministère, de communiqués de presse, de textes de discours, etc. Le ministère a organisé 32 expositions au cours de l'année. Malgré cet effort louable, les forestiers professionnels estiment très souvent que le programme de recherches du ministère n'est pas suffi-

**Tableau n° 14—Classification des sujets de projets de recherche du Service canadien des forêts pour 1968, selon le système de la classification décimale d'Oxford**

Classification	Nombre de projets	Nombre d'années de chercheur	Années de technicien	Nombre de publications	Nombre de rapports
en pourcentage du total					
0 Forêts et technique forestière	—	—	—	—	—
1 Facteurs du milieu	11.4	14.8	12	12.4	7.2
2 Sylviculture	19.9	14.8	15.7	8.8	14.4
3 Exploitation forestière et génie forestier	1.9	1.9	1.1	4	2.9
4 Protection des forêts	32.1	38.6	43.9	49.8	51.1
5 Dendrométrie	3.6	2.4	3.1	4	1.4
6 Aménagement forestier	8	7.3	11	4.4	10.8
7 Commerce des produits forestiers	3.6	4.9	1.2	—	—
8 Produits forestiers et utilisation de ces derniers	19.5	15.2	11.9	16.5	12.2
9 Forêts et politique forestière	—	—	—	—	—
Nombres totaux	891	374	732	249	139

**Tableau n° 15—Classification des projets de recherche du Service canadien des forêts en 1968, selon le système adopté par le Service forestier américain**

Classification	Nombre de projets	Nombre d'années de chercheur	Années de technicien	Nombre de publications	Nombre de rapports
en pourcentage du total					
Sylviculture	17.3	12.3	12.6	7.2	13.7
Aménagement forestier	8	7.3	11	4.4	10.8
Génétique forestière	2.6	2.5	3.1	1.6	0.7
Récoltes de produits non ligneux	0.1	0.03	0.01	—	—
Hydrologie forestière	1.1	1.3	1	2.4	0.7
Loisirs forestiers	—	—	—	—	—
Aménagement des pacages	—	—	—	—	—
Aménagement faunique	—	—	—	—	—
Incendies forestiers	5	3.4	5.3	1.2	1.4
Insectes forestiers	15.5	23	22	26.5	34.5
Maladies des arbres	11.6	12.1	16.7	22.1	15.1
Utilisation des produits forestiers	19.4	15.1	11.9	16.5	12.2
Génie forestier	1.9	1.9	1.1	4	2.9
Inventaires forestiers	3.6	2.5	3.1	4	1.4
Économie forestière	3.1	4.5	1.2	—	—
Commercialisation des produits forestiers	0.4	0.4	0.14	—	—
Sols	2.5	2.4	1.7	4.4	1.4
Biologie forestière (écologie)	7.9	11.2	9.2	5.6	5
Nombres totaux	891	374	732	249	139

samment connu et qu'il y a lieu d'améliorer les services de liaison. Il est possible que cette opinion persiste en dépit des efforts faits. Tous les établissements de recherches du Service ont accordé beaucoup d'attention à ce problème au cours des dernières années.

Soixante-dix huit courts articles furent publiés dans le bulletin *Research News* au cours de l'année 1968-1969. Les revues Forêt-Conservation et Quart de Rond ont publié plusieurs de ces articles en français. Un autre organe du ministère est la série de Notes de recherches qui a publié 57 articles au cours de 1968. Ces bulletins de nouvelles paraissant tous les deux mois contiennent les titres et des sommaires des ouvrages publiés par le ministère. Plusieurs laboratoires régionaux publient également un bulletin de nouvelles qui traite surtout des informations techniques et scientifiques d'intérêt local.

#### *La foresterie mondiale*

Le Service canadien des forêts se doit de représenter le Canada dans le monde forestier. Le rapport de Ray sur la foresterie (1969) et la classification des forêts en Malaisie constitue un bel exemple du genre d'aide que le Service est appelé à fournir de plus en plus, en collaboration avec l'Agence canadienne de développement international. Ce rapport contient une bibliographie et un compte-rendu de visites dans certaines forêts tropicales. L'auteur fournit ainsi des données forestières importantes au Bureau de l'aide extérieure et à ceux qui peuvent avoir à effectuer des inventaires forestiers et des travaux similaires dans les forêts tropicales.

De nombreux Canadiens prennent une part active aux travaux des organisations internationales de recherches du genre de l'Union internationale des instituts de recherches forestières. Le Canada a collaboré à l'élaboration d'ouvrages de terminologie forestière en plusieurs langues.

M. J.-G. Bene, conseiller spécial en foresterie de l'Agence canadienne de développement international, estime qu'au

cours des dix-huit dernières années les frais de travaux du secteur forestier ont représenté environ 1 p. 100 du budget de l'aide extérieure. Ce pourcentage doublera peut-être au cours des cinq prochaines années pour atteindre 15 millions de dollars en 1973.

Le Canada contribue de façon importante aux travaux de la Division des Forêts et des industries forestières de la FAO. Le 14 mai 1969, le directeur de cette division, M. B.K. Stenberg, a déclaré que son personnel de 392 spécialistes comprenait 25 membres de nationalité canadienne. Cette division s'occupe de recherches et elle entreprend des travaux comme l'élaboration de l'édition de 1963 de Recherches forestières, un répertoire mondial des organismes de recherches sur les forêts et les produits forestiers. Le travail de révision de l'édition doit commencer au cours de l'année 1970-1971 et on prévoit sa parution en 1972. La division encourage la recherche de nombreuses façons. Elle fait effectuer ses travaux sur le terrain, elle constitue des comités et des commissions techniques, elle alloue des bourses de recherches, fait paraître des publications, et, accessoirement, elle fait effectuer des travaux de recherches par son personnel et des experts-conseils.

La participation directe des Canadiens pourrait augmenter s'ils prenaient part au programme conjoint des experts. Le Canada fait partie de la Commission forestière nord-américaine de la FAO. En 1971, la FAO va entreprendre la partie canadienne d'une étude mondiale sur l'emploi du bois dans la construction et le logement et elle accordera une attention spéciale aux maisons à prix modique. Le comité consultatif sur les pâtes et papiers auprès de la FAO est présidé par M. R.M. Fowler, président de l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers. L'Agence canadienne de développement international a chargé M. J.G. Bene de coordonner l'assistance bilatérale canadienne avec l'aide multilatérale. Elle entend unir ses efforts à ceux des organismes africains, natio-

naux et régionaux, et à ceux des autres donateurs dans le cadre d'accords bilatéraux. Le but du Canada est de prêter son concours aux pays africains pour leur permettre de retirer l'avantage maximal de leurs ressources forestières et les aider à créer des forêts artificielles partout où la chose est justifiée.

Le doyen de la faculté de Foresterie de l'Université de Toronto, le D<sup>r</sup> J.W.B. Sisam, est président du comité consultatif sur l'enseignement forestier auprès de la FAO. Les membres du comité spécial sur les forêts auprès de la FAO se sont réunis en mars dernier pour décider du programme de travail et du budget de la Division pour les années 1970 et 1971. Le président du comité était le D<sup>r</sup> A.W. H. Needler, sous-ministre des Pêches et des Forêts. Deux fonctionnaires de ce ministère, M. H.W. Beall, conseiller spécial et le D<sup>r</sup> D.R. Redmond, conseiller scientifique, ainsi que M. J. Bene, de l'Agence canadienne du développement international, prenaient également part à cette réunion. Le Canada a procuré une aide substantielle à l'étranger en déléguant des experts du ministère pour exécuter des tâches de courte durée et en fournissant les services sous contrat de plusieurs firmes canadiennes de consultation. Un compte rendu des activités de la Division des forêts et des industries forestières de la FAO au cours des années 1963 à 1968 a été publié dans la revue *Unasylva* (Vol. 22 (3), n° 90, 1968).

#### *La recherche sous contrat*

De 1965-1966 à 1968-1969 inclusivement, le Service canadien des forêts a fait exécuter sous contrat 54 projets coûtant au total 157 410 dollars. Trente et un contrats concernaient des recherches sur les ressources et leur aménagement, 8 sur la protection forestière, 10 sur les produits forestiers, 3 sur l'économie forestière et 2 sur l'application des résultats des recherches. Des 51 300 dollars dépensés en 1968-1969, 21 300 dollars sont allés à l'industrie, 10 000 dollars aux universités, 5 000 dollars à des experts-conseils et 15 000 dollars à des organismes pro-

vinciaux.

#### *Les comités consultatifs*

Le rôle des comités consultatifs régionaux consiste à aider les directeurs des laboratoires régionaux à établir les critères d'évaluation des problèmes forestiers régionaux et l'ordre de priorité en matière de recherche. Les principales attributions de ces comités sont les suivantes:

1. conseiller le directeur régional;
2. établir des critères pour évaluer les principaux problèmes forestiers de la région, que le Service canadien des forêts peut contribuer à résoudre;
3. étudier les problèmes soulevés par leurs propres membres ou par d'autres personnes ou organismes, afin de les préciser et d'établir un ordre prioritaire;
4. fournir des avis sur l'opportunité de lancer des programmes d'envergure et sur les ressources qui leur sont nécessaires, et faire la revue des progrès accomplis;
5. fournir des conseils au sujet de la coordination des programmes du Service canadien des forêts et de ceux d'autres organismes;
6. les comités se composent normalement de représentants du ou des services forestiers des provinces, d'autres organismes publics ou régionaux intéressés, d'associations d'industries forestières, d'universités, ainsi que de représentants du Service canadien des forêts.

Les directeurs des deux laboratoires des produits forestiers sont conseillés par les Comités des programmes de recherches. Ces comités opèrent sur un plan technique et le rôle premier des membres consiste à analyser la portée technique et économique des programmes courants. Ils donnent aussi leur avis sur le lancement de nouveaux programmes lorsque le besoin s'en fait sentir. Le Laboratoire d'Ottawa possède quatre comités dans les secteurs du sciage, du contreplaqué, de la préservation du bois, et du meuble. Les spécialités des trois comités du Laboratoire de Vancouver sont les charpentes, les sciages et les contreplaqués.

Le Comité consultatif national des produits forestiers se compose de sept cadres supérieurs des industries du bois. Les membres du comité conseillent le sous-ministre sur les lignes de conduite à suivre, par exemple pour déterminer les sujets importants de recherches sur les produits ligneux, les tendances de l'industrie et l'importance des besoins en recherches dans certains domaines. Ils se sont particulièrement souciés de définir les critères économiques servant à évaluer les projets soumis et de communiquer les résultats des recherches aux industries utilisant le bois. On envisage maintenant d'étendre l'action de ce comité à toutes les recherches forestières. Le Comité national des terrains forestiers a fourni des conseils utiles pour résoudre les problèmes techniques et opérationnels de l'Inventaire des terres du Canada.

**e) Autres organismes fédéraux**

*Le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien* est chargé de l'administration des forêts et de l'aménagement des ressources renouvelables dans le Nord. Dans le cadre de ses fonctions, le ministère doit effectuer souvent des études techniques et certains d'entre eux comportent un élément intéressant de recherche appliquée. Parmi les services impliqués, mentionnons la section de planification du Service des parcs nationaux, les centres de recherches du Service canadien de la faune, le Bureau de recherches scientifiques sur le Nord, la Division industrielle de la Direction générale de l'administration du Nord et la Division des eaux, des forêts et des terres du Groupe des ressources et de l'expansion économique.

En 1968, *la Société centrale d'hypothèques et de logement* a subventionné les travaux de R & D dans l'industrie (239 000 dollars), dans les universités (641 000 dollars), ainsi que l'enseignement supérieur des sciences du milieu ambiant, de la planification et des questions urbaines et régionales (705 000 dollars). Cette société subventionne l'exécution de projets par des organismes ayant des do-

maines d'intérêt commun, comme l'Association nationale des constructeurs de maisons, la fondation ontarienne des recherches, l'Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers et l'Institut de recherches industrielles de la région atlantique.

Selon la loi de 1969 sur l'organisation du gouvernement, c'est *le ministère de l'Industrie et du Commerce* qui assume la plupart des fonctions dans le domaine de la recherche forestière. Le ministre responsable doit :

«a) favoriser l'établissement, le développement et l'efficacité des industries de fabrication, de transformation et de tourisme au Canada, contribuer au développement rationnel et à la productivité de l'industrie canadienne en général, et encourager l'expansion du commerce au Canada;

b) mettre au point et réaliser les programmes et les projets qui peuvent être propres à

1° aider les industries de fabrication et de transformation à s'adapter à la fois aux changements technologiques et à l'évolution des conditions des marchés intérieurs et internationaux,

2° aider les industries de fabrication et de transformation à développer leur potentiel latent, à rationaliser et à restructurer leurs installations de production et leurs organisations corporatives, et à faire face à des problèmes exceptionnels d'adaptation, et

3° favoriser et aider la mise au point des produits et des procédés, l'augmentation de la productivité, l'utilisation plus poussée de la recherche, l'application de techniques perfectionnées et de méthodes modernes de gestion, la modernisation de l'équipement, l'utilisation de conceptions industrielles améliorées ainsi que l'élaboration et l'application de normes industrielles rationnelles, au Canada et dans le commerce mondial;

c) faciliter l'entrée des denrées, produits et services canadiens sur les marchés extérieurs, par voie de négociations commerciales et en favorisant les relations com-

merciales avec les autres pays, et contribuer à l'amélioration des conditions du commerce mondial;

d) favoriser l'accroissement optimal des exportations canadiennes de tous les produits et services et de toutes les denrées;

e) fournir les services de soutien pour le développement industriel et commercial, y compris les services d'information, de trafic et d'analyse des importations;

f) analyser la portée, pour l'industrie et le commerce canadiens et pour le tourisme, des politiques gouvernementales pertinentes, de manière à aider à formuler et à revoir ces politiques;

g) compiler et tenir à jour des renseignements détaillés sur les industries de fabrication et de transformation au Canada et sur les tendances et l'évolution, au Canada et à l'étranger, en ce qui concerne la mise en valeur de l'industrie canadienne et le commerce canadien; et

h) favoriser la croissance optimale des revenus du tourisme, compiler et tenir à jour des renseignements détaillés relatifs à l'industrie touristique ainsi qu'aux tendances et à l'évolution du tourisme au Canada et à l'étranger.»

*Le ministère de la Main-d'œuvre et de l'Immigration* effectue des enquêtes concernant les cadres scientifiques et techniques. En collaboration avec les associations spécialisées et scientifiques, les établissements d'enseignement et les ministères, il recueille les données sur la main-d'œuvre canadienne hautement qualifiée. L'enquête de 1967 concernait les personnes employées dans les secteurs de l'architecture, du génie, des sciences physiques, des sciences de la vie et des sciences sociales. Le ministère accorde parfois des subventions pour des travaux de recherches comme, par exemple, celle de 4 000 dollars octroyée en mars 1968 à M. W. Donald Wood, de l'Université Queen's, pour l'élaboration d'une bibliographie annotée sur l'analyse de la rentabilité.

En 1969, *le ministère de l'Expansion économique régionale* fut chargé de l'ad-

ministration des programmes du Développement rural et de l'Inventaire des terres du Canada. Pour l'exercice finissant le 31 mars 1968, ces programmes ont englobé 48 projets généraux de recherche, dont 26 d'intérêt national. Les projets de l'Inventaire des terres du Canada furent au nombre de 47, dont 13 d'importance nationale. Les projets nationaux de recherche, dont certains ont porté sur les ressources forestières, ont coûté 379 861 dollars. Plusieurs des projets nationaux de l'Inventaire des terres du Canada, dont le coût total a atteint 534 654 dollars présentaient aussi des aspects importants pour la recherche forestière.

Un projet fédéral de recherche fut réalisé à Terre-Neuve; il a coûté 199 490 dollars; un autre a été réalisé à l'Île-du-Prince-Édouard (117 000 dollars), un en Nouvelle-Écosse (2 700 dollars), aucun au Nouveau-Brunswick, neuf au Québec (292 616 dollars), aucun en Ontario, un au Manitoba (4 450 dollars), sept en Saskatchewan (409 725 dollars), aucun en Alberta et deux en Colombie-Britannique (190 000 dollars). Le coût total de réalisation des projets provinciaux fut de 70 692 118 dollars pour l'exercice 1967-1968. La contribution fédérale atteignit 29 874 178 dollars.

Le programme d'Inventaire des terres du Canada, qui consiste à classer 640 millions d'acres de terres agricoles de valeur marginale, ainsi que les boisés et terres incultes selon leur valeur pour l'agriculture, les loisirs, la production ligneuse et la faune, doit être achevé au cours des premières années 1970: il coûtera environ 20 millions de dollars. De tels renseignements sont d'une grande valeur pour la planification de l'essor industriel, de l'expansion économique et de l'utilisation multiple des ressources forestières. Ce programme devrait en temps voulu s'étendre à tous les terrains forestiers et terres incultes du Canada.

À certains égards, les stimulants à l'installation de nouvelles industries dans une région à croissance lente peuvent aller à l'encontre d'un essor harmonieux. Les planificateurs doivent étudier soigneuse-

ment la stimulation d'une industrie déjà forte, afin de la rendre encore plus productive.

#### **f) Le Conseil canadien des ministres des ressources**

La création de ce conseil est l'un des résultats heureux de la Conférence sur les ressources et notre avenir, tenue en 1961. Le Conseil dépense environ 250 000 dollars chaque année. Le tiers de ce montant provient de l'État et le reste est fourni par les dix provinces, au prorata de leur population. Des cotisations spéciales ont été versées pour le financement de projets tels que la Conférence sur la pollution tenue en 1966. Le Conseil comprend la section des relevés et des études, la section de l'information et la section des conférences. Outre plusieurs brochures documentaires, le Conseil a publié six volumes sur la pollution, quatre sur les ressources en eau, et deux sur l'organisation des loisirs en plein air au Canada.

Le Conseil projette de tenir une conférence sur les ressources forestières en novembre 1970. On songe également à réunir en 1972 une conférence sur l'utilisation polyvalente des ressources qui serait une réédition, dix ans plus tard, de la Conférence sur les ressources et notre avenir. Une conférence sur l'utilisation polyvalente des ressources et les loisirs en plein air est prévue pour 1973. Elle portera probablement sur les aspects sociaux des loisirs.

Le Conseil canadien des ministres des ressources n'effectue pas de recherches particulières, bien qu'il recueille et diffuse un grand nombre de données techniques et scientifiques. Le rôle du Conseil porte essentiellement sur des problèmes de coordination, d'échange de renseignements et sur la bonne diffusion des résultats de la recherche.

#### **g) Les gouvernements provinciaux**

Trois provinces seulement ont élaboré des programmes de recherches sur les ressources forestières. Il s'agit de l'Ontario, du Québec et de la Colombie-Britannique. La plupart des autres provinces exécutent

de temps à autre des études techniques et certaines provinces ont à leur service des personnes compétentes dont le travail consiste à interpréter les résultats de la recherche pour les transmettre au personnel des divisions territoriales et à obtenir les renseignements de base dont les ministères ont besoin pour élaborer leurs politiques.

Le Manitoba n'a pas de service de recherche forestière proprement dit, mais la province fait suffisamment de travaux de recherche appliquée et de mise au point pour être en mesure d'élaborer une politique forestière et exécuter des programmes.

Terre-Neuve possède un petit nombre de forestiers qui s'occupent surtout de l'aménagement et de la protection des forêts. En 1969, cet effectif s'est trouvé inférieur au tiers du nombre des chercheurs du Service canadien des forêts de Saint-Jean. La présence des chercheurs fédéraux a permis d'assurer la protection des forêts de cette province, par exemple, de lutter contre l'arpenteuse de la pruche. Le laboratoire collabore efficacement avec les firmes de pâtes et papiers. Au cours de l'année 1968-1969, le Service canadien des forêts a dépensé un million de dollars pour financer les travaux de classification des terres et l'inventaire forestier de Terre-Neuve.

Le Nouveau-Brunswick ne possède pas son propre programme de recherches forestières. La province bénéficie largement de l'étroite collaboration du ministère des Ressources naturelles et du laboratoire fédéral de recherches forestières à Frédéricton.

La Nouvelle-Écosse n'a pas de programme officiel de recherches forestières mais elle fait beaucoup de travaux expérimentaux et elle possède un service de renseignements forestiers. Les forestiers de cette province estiment qu'une succursale du laboratoire fédéral de recherches devrait se trouver en Nouvelle-Écosse. Ils sont d'avis qu'il devrait y avoir des liens étroits entre la recherche nécessaire au développement et à l'innovation et l'application des résultats

des travaux. Les raisons qui ont motivé le retrait d'une station de recherche fédérale de la Nouvelle-Écosse n'ont pas encore été acceptées dans cette province.

L'Île-du-Prince-Édouard ne possède pas de grandes ressources forestières et il semble que le laboratoire de Frédéricton puisse satisfaire les besoins de cette province.

#### *L'Alberta*

L'Alberta ne possède pas de service de recherche, mais elle a récemment engagé plusieurs chercheurs spécialistes afin d'être en mesure d'interpréter et d'appliquer les connaissances obtenues par les chercheurs fédéraux. On a recruté ces spécialistes dans les domaines suivants: la météorologie, la lutte contre les incendies de forêt, l'économie forestière, la faune et la pêche, la mise au point de matériel, la classification et l'utilisation des terres.

#### *La Colombie-Britannique*

Dans le deuxième rapport de la Commission royale d'enquête sur les ressources forestières de la Colombie-Britannique, Sloan (1957, p. 625-657) a décrit les programmes de recherche des secteurs public, industriel et universitaire en Colombie-Britannique.

Dans une étude sur la recherche forestière en Colombie-Britannique, financée par la Fondation W.J. Van Dusen et la Fondation Vancouver, Gibson a montré qu'on a dépensé environ 1 350 000 dollars en 1956 pour tous les travaux de recherche forestière en Colombie-Britannique. Le gouvernement fédéral a payé environ 35 p. 100 de cette somme, le gouvernement provincial environ 12 p. 100, les industries forestières 52 p. 100 et les autres organismes environ 1 p. 100. Ce montant ne comprend pas les immobilisations, mais il inclut les frais d'entretien. Gibson a remarqué que cette somme pouvait sembler largement suffisante pour la recherche, mais qu'elle ne représente que 0.22 p. 100 de la valeur des produits ligneux pour la même année. Six grandes entreprises dépensèrent environ 550 000 dollars dont 80 p. 100 pour la recherche

dans le secteur des produits forestiers.

La Division des recherches du Service forestier de la C.-B., dont le siège se trouve à Victoria, a un programme bien établi. Avant 1958, ce service était responsable de toutes les recherches forestières et il ne recevait pas d'aide du gouvernement fédéral pour les domaines autres que ceux de l'entomologie, la pathologie forestière, et les produits forestiers. Le personnel de la Division de recherches a réalisé 674 projets entre 1920, date du début de ses activités, et, l'exercice se terminant en mars 1968. Au cours de la décennie 1959-1968, le personnel de la Division comprenait de 15 à 18 chercheurs. On a accordé beaucoup d'importance à la publication d'une revue annuelle de recherches dont le treizième numéro est paru en 1968. Toutefois, on s'est moins préoccupé de publier les résultats des recherches. Au cours de la dernière décennie, on a compté en moyenne 4.3 publications et 4.5 articles ou rapports non publiés chaque année. La productivité, mesurée d'après le nombre de publications par chercheur, a été seulement de 0.257. On a beaucoup cherché à aider le personnel opérant sur le terrain grâce à l'affectation d'un chercheur forestier aux districts forestiers de Kamloops, Prince Rupert, Prince George, Nelson, et à la participation à des programmes de coopération. Un sommaire de la répartition des projets en cours d'exécution et en suspens au cours de l'année 1967-1968 est présenté au Tableau n° 16.

Trois cadres ont été chargés d'effectuer des tâches administratives et de fournir des conseils techniques au cours de l'année 1967-1968. Le nombre de projets par chercheur a varié entre 1 et 13, avec une moyenne de 3 projets par chercheur.

Au cours de la période 1957-1968, les fonds mis à la disposition de la Division de recherches sont passés de 155 000 à 437 000 dollars. En 1968, ces dépenses représentaient 0.8 p. 100 des recettes directes et 1.56 p. 100 des dépenses totales du Service forestier de la C.-B. Plusieurs autres fonctions, que l'on pourrait classer comme des travaux de recherche appli-

**Tableau n° 16—Répartition par objet des travaux de recherche de la Division des recherches du Service forestier de la Colombie-Britannique (année 1967-1968)**

Objets	Nombre de travaux	
	en suspens	en cours d'exécution
Classification des terres	2	2
Génétique forestière	3	4
Écologie forestière	3	1
Méthodes sylvicoles	1	
Régénération naturelle	2	3
Choix et essais d'essences	3	11
Techniques de pépinière	2	4
Ensemencement direct	0	7
Reboisement	10	11
Amélioration des peuplements	18	3
Économie forestière	—	1
Méthodes statistiques	—	2
<b>Totaux</b>	<b>44</b>	<b>49</b>

quée ou de développement, sont exécutées par d'autres divisions du Service forestier de la C.-B., mais il a été impossible de connaître l'importance des fonds employés à ces fins. Le personnel de la Section des recherches et de la planification de la Division de la protection a fait paraître 17 rapports en 1968.

La tâche de la Division des recherches est d'effectuer les travaux requis par le Service forestier de la C.-B. pour la gestion et l'aménagement des ressources forestières de la province. Cette ligne de conduite, énoncée en 1956 dans la *Forest Research Review* de la Division, offre cinq aspects différents. La Division doit :

1° Entreprendre des recherches sur les problèmes sylvicoles posés par l'utilisation des ressources forestières. Ces problèmes touchent certains types de peuplements ou certaines régions et ils causent de l'inquiétude à l'heure actuelle.

2° Entreprendre des études en prévoyance des problèmes sylvicoles qui se poseront et de la demande de renseignements sylvicoles précis. Le besoin de tels renseignements est prévisible à cause de la tendance générale à intensifier les travaux forestiers, et il faudra procéder à des recherches à long terme.

3° Entreprendre des recherches à court terme, généralement de nature pratique, en rapport avec des problèmes d'aménagement et de sylviculture, pour les besoins d'autres divisions ou districts du Service forestier.

4° Entreprendre, au besoin, des études suivies pour les autres divisions du Service forestier dans des domaines autres que la sylviculture.

5° Faire les démonstrations pratiques de l'application des résultats de la recherche afin qu'en bénéficient les forestiers du secteur public et de l'industrie, ainsi que les particuliers. De telles démonstrations doivent être faites à des stations expérimentales ou sur les autres terres publiques réservées à cette fin.

On peut déduire de cet énoncé que le travail de la Division est de la recherche appliquée, ou l'application de principes ou procédés connus aux conditions lo-

cales, quand seuls les essais et l'observation directe peuvent déterminer les répercussions spécifiques. On n'entreprend des études fondamentales que quand elles sont absolument indispensables à la résolution des problèmes et quand les renseignements ne peuvent être obtenus à partir d'autres sources. À cause du manque de personnel et de moyens matériels, il n'est pas possible d'effectuer de la recherche pour elle-même sans objectifs pratiques.

Selon les renseignements contenus dans la *Forest Research Review* de 1968, la Division des recherches s'occupe principalement de la recherche appliquée sur les problèmes sylvicoles concernant directement l'aménagement des forêts de la province. Le rapport de 1965 contenait un peu plus d'explications et il disait que «dans la majorité des cas, les problèmes sont d'ordre pratique, et l'application des techniques empiriques, basées sur les connaissances scientifiques existantes, peuvent améliorer la sylviculture. Les études fondamentales qui contribuent à une meilleure connaissance des arbres et des forêts sont, en général, laissées à d'autres organisations, qui sont mieux pourvues du point de vue du matériel scientifique nécessaire à ce genre de recherche.» Cet énoncé de principe pourrait servir à distinguer les programmes provinciaux et fédéraux de recherche. La situation est devenue toutefois un peu plus obscure depuis que l'on insiste de plus en plus pour que les organismes fédéraux participent à la recherche appliquée et au développement technique.

En raison de l'importance qu'elle accorde aux recherches forestières en Colombie-Britannique, la Section de Vancouver de l'Institut forestier du Canada a soumis, en mars 1969, un mémoire spécial au Comité parlementaire sur les pêches et les forêts de la C.-B. Le mémoire publié dans le numéro d'août du *Forestry Chronicle* met l'accent sur le besoin de développer les recherches sur les moyens d'assurer la régénération des forêts et de les aménager au mieux. Tant que nous n'aurons pas toutes les données sur ce sujet,

«de même que sur les méthodes à appliquer pour tirer de chaque acre productif de terrain forestier un volume toujours plus grand de bois de la plus haute qualité, au coût le plus bas, nous ne nous serons pas acquittés de nos responsabilités envers les générations présentes et futures. Face à la diminution des superficies productrices de bois, il devient de plus en plus important que nous atteignons la production optimale de matières ligneuses de tous les terrains forestiers encore disponibles. La prospérité de notre main-d'œuvre forestière et de la collectivité en dépend.»

Le mémoire traitait seulement de la recherche sur la production du bois comme matière première. Le mémoire observe que 95 p. 100 des forêts appartiennent au gouvernement provincial, mais que la contribution de ce dernier a représenté seulement 12.4 p. 100 des 3 179 000 dollars dépensés pour la recherche forestière en 1968. Les industries forestières en ont dépensé 11 p. 100 et le gouvernement fédéral 66.7 p. 100. Comme conclusion, le mémoire rappelle que la Division des recherches du Service forestier de la C.-B. doit disposer des fonds nécessaires afin de permettre aux chercheurs de jouer un rôle de premier plan et de maximiser les avantages que l'on peut obtenir de leurs travaux. Le mémoire contenait les deux recommandations suivantes:

1° On devrait allouer des fonds beaucoup plus importants à la Division des recherches du Service forestier de la Colombie-Britannique.

2° Étant le plus grand propriétaire forestier de la province, le Service forestier devrait être à l'avant-garde et indiquer, au moyen de travaux de recherches, les méthodes à suivre pour obtenir un meilleur développement des zones forestières actuelles et rendre productifs les terrains dénudés.

### *L'Ontario*

L'Ontario a un programme impressionnant et efficace de recherche forestière.

La Direction des recherches transmet aux autres directions du ministère des Terres et Forêts des renseignements sûrs à propos des forêts, de la pêche et de la faune, et elle met au point des techniques d'aménagement. La section de la mécanique et les trois sections des forêts, de la pêche et de la faune constituent la Direction. Les dépenses en recherche atteignent environ 1.6 million de dollars en 1968. Au cours des dernières années, la recherche effectuée sous contrat a coûté environ 125 000 dollars par année.

L'Annuaire de recherches de 1967 du Conseil économique de l'Ontario faisait mention de 14 programmes occupant 25 chercheurs de la Section forestière. La recherche sur les pêches comprenait 49 programmes et occupait 23 chercheurs. Dix chercheurs travaillaient à la réalisation de 5 programmes sur la faune. La Section des pêches est constituée de quatre groupes pour les Grands Lacs, 5 groupes pour la pêche sportive, et de plusieurs groupes spécialisés (la sélection, la truite hybride, la parasitologie, la limnologie et la productivité). La Section forestière se compose d'équipes travaillant dans les domaines de la sylviculture, la qualité des stations, la génétique et le reboisement. D'autres groupes de la même section s'occupent de la qualité du bois, de la dendrométrie, des statistiques et de l'économie forestière. La Section de la faune comprend cinq groupes qui s'occupent respectivement de la recherche sur le gros gibier, les prédateurs, le gibier de montagne et le gibier d'eau, les maladies et les parasites, et les animaux à fourrure. Il existe également une Section de mécanique chargée de concevoir, améliorer et essayer les instruments et l'outillage spécial dont le ministère a besoin. D'autres renseignements concernant l'activité de la Direction de recherches sont publiés dans le rapport annuel du ministre des Terres et Forêts.

Le Comité mixte Canada-Ontario pour la recherche forestière s'occupe de coordination des programmes de recherche de la province avec ceux du ministère

fédéral des Pêches et Forêts. Le succès de ce comité provient de ce que les deux parties ont bien compris que la recherche forestière doit avant tout servir les besoins des aménagistes.

Au cours de l'exercice 1967-1968, le ministère a publié un certain nombre de brochures concernant la recherche, dont 15 sur les pêches, 11 sur les forêts et 4 sur la faune. Ces publications représentent de faibles taux de productivité par professionnel: 0.65 pour les pêches, 0.44 pour les forêts et 0.4 pour la faune. Au cours de l'année 1968-1969, le personnel scientifique a publié 13 études sur les forêts et 6 sur la faune.

Au cours de 1969, les chercheurs de la Section forestière entreprirent des travaux dans dix domaines: la qualité des stations, la dendrométrie, les techniques de pépinière et méthodes de plantation, les graines d'arbres, la génétique, la fertilisation, la croissance et la nutrition de l'épinette, la technologie du bois, l'économie forestière et la mise au point de l'outillage. Les chercheurs étudient également les problèmes de quatre associations forestières, soient de deux associations de feuillus, de l'association épinette-sapin et l'association de l'épinette noire. Il y avait deux postes vacants pour les recherches sur l'incendie et un autre pour l'étude de l'association épinette-sapin. En plus du personnel administratif, la section compte 23 spécialistes qui travaillent à quelque 40 programmes secondaires.

### *Le Québec*

La création d'un Service de la recherche au ministère des Terres et Forêts fut autorisée le 15 mai 1966. Auparavant, on faisait de la recherche forestière dans plusieurs services, mais la formation de ce service, le 1<sup>er</sup> avril 1967, a permis de regrouper tout le personnel du ministère affecté à la recherche.

Le Service de la recherche doit entreprendre les recherches permettant un aménagement rationnel et une utilisation judicieuse des ressources territoriales et forestières de la province. Il doit aussi

effectuer les recherches appropriées dans le domaine de la géodésie. Plus précisément, il est responsable de l'exécution des recherches requises par le ministre pour élaborer et appliquer les programmes du ministère. En 1968, le Service comptait 17 spécialistes répartis en deux sections, celles de l'écologie et de la sylviculture; les sections du génie et de l'aménagement doivent être constituées plus tard. Les chercheurs du Service travaillaient à 36 programmes de recherches dont 9 concernaient l'écologie, 4 la dendrométrie, 1 la biologie, 7 la sylviculture, 9 la fertilité des sols et le reboisement, 4 l'utilisation des bois, 1 la politique forestière et 1 la cartographie.

Le Service de la recherche espère bien, avant plusieurs années, occuper de nouveaux locaux dans le complexe scientifique dont la construction près de Québec fut annoncée au public en mars 1968. Le D<sup>r</sup> Claude Lapointe est directeur de ce complexe, qui doit regrouper tous les laboratoires d'analyse et de contrôle et tous les Services de recherche et de développement du secteur public provincial. Au cours de l'année 1967-1968, les laboratoires provinciaux occupaient 275 scientifiques et ce nombre doit atteindre 1 350 en 1975-1976 dans le complexe scientifique. Au ministère des Terres et Forêts, le plan de développement vise à former un service de recherche capable de subvenir aux principaux besoins internes de recherche, en tenant compte des autres organismes de recherche déjà constitués dans la province. On pourra avoir ainsi au moins deux chercheurs dans chaque discipline, et le nombre actuel de scientifiques aura plus que doublé dans 10 ans.

Le Service compte établir des stations de recherche forestière, un réseau d'arbo-retums, des blocs expérimentaux et des complexes d'expérimentation, de démonstration et de conservation.

Une particularité presque unique et très louable du ministère des Terres et Forêts est l'encouragement donné aux professionnels désireux de parfaire leur éducation. Il leur est possible d'obtenir

des congés d'étude à plein traitement.

En raison de la formation récente de ce Service, il est difficile de porter un jugement sur sa valeur future. Jusqu'ici peu de résultats de recherches ont été publiés, mais plusieurs ouvrages sont en préparation. Le jeune groupe de chercheurs compétents et enthousiastes du Service de la recherche semble donc sur la voie des réalisations.

Le budget du Service de la recherche était de quelque 400 000 dollars en 1968 et il devait dépasser 660 000 dollars en 1969. Au cours de l'exercice financier 1968-1969, le Service a dépensé 205 500 dollars en travaux internes de recherche. Le Service a également donné 30 000 dollars en subventions à la faculté de Foresterie et de Géodésie et il a accordé un contrat de 30 000 dollars au Fonds de recherches forestières de l'Université Laval. L'équipe de chercheurs de l'Inventaire des terres du Canada travaille avec le Service de la recherche. Ce groupe a dépensé 268 700 dollars en travaux de recherche, en plus de quelque 115 000 dollars qui ont financé des contrats d'aide à la recherche. Au cours de l'année financière 1968-1969, les chercheurs du Service de la recherche et de l'Inventaire des terres du Canada ont consacré, respectivement, 77 et 27 mois de scientifique directement à des travaux de recherche.

Le Service de la recherche entend bien collaborer avec les autres organismes de recherches de la province. Tous les organismes de recherches forestières devraient pouvoir coordonner leurs activités selon leurs ressources respectives et contribuer à atteindre ainsi les objectifs d'un programme global de recherches.

En novembre 1969, le ministre des Terres et Forêts a annoncé la création du Conseil de la recherche et du développement forestier du Québec. Ce Conseil aura la tâche de définir des objectifs et des programmes de recherches et de développement forestier, et de proposer les moyens les plus susceptibles de les réaliser. Il s'occupera de faire l'inventaire non seulement des ressources humaines, matérielles et financières des divers orga-

nismes de recherches forestières, mais aussi de leurs programmes et de leurs travaux. La première préoccupation du conseil sera d'assurer une plus grande coordination des travaux des organismes de recherches forestières du Québec afin d'augmenter leur efficacité et d'éviter qu'ils gaspillent leurs efforts, sans que les activités de ces organismes se trouvent inutilement réduites.

Dans un mémoire présenté au ministre des Terres et Forêts en mars 1969, les membres de la Corporation des ingénieurs forestiers de la province de Québec exposent la nécessité d'encourager la recherche forestière. Parmi les mesures souhaitables, cet organisme mentionne l'augmentation des budgets consacrés à la recherche et à la coordination des organismes de recherche en vue d'une meilleure utilisation des fonds, des talents, des énergies et des efforts. Les membres de la Corporation recommandent au gouvernement du Québec de créer un Conseil supérieur de la recherche forestière. Au sujet des budgets, on fait remarquer que le maintien de la croissance économique dans les domaines industriels requiert des investissements en recherche représentant environ 2 p. 100 à 3 p. 100 de la valeur brute totale des produits dérivés de ces industries. Sur cette base, les membres de la Corporation font remarquer que, d'après les statistiques de 1965, les dépenses de recherche et de développement au Québec devraient être de l'ordre de 29.5 millions. Même si l'on se base sur le montant de la valeur ajoutée par les industries forestières de 1965, qui était de 838 millions, l'on parvient à une dépense de 16.8 millions de dollars. Cette somme est encore plus de 6 fois supérieure aux dépenses effectuées en ce domaine dans le Québec au cours de l'année 1968-1969.

#### *La Saskatchewan*

La province de la Saskatchewan n'a pas entrepris de nouveaux travaux depuis 1967, moment où la Direction des forêts de cette province a reconnu que le gouvernement fédéral était plus à même de

poursuivre des recherches, des points de vue financier et scientifique. Les forestiers de cette province se sont livrés chaque année à des études d'évaluation et ils doivent rédiger des rapports préliminaires et définitifs sur cinq programmes.

En Saskatchewan, toutefois, on doit effectuer des expériences de courte durée, afin de juger de l'efficacité des nouvelles méthodes et techniques, ou pour éprouver les méthodes et les produits déjà existants mais dans de nouvelles conditions. Par exemple, actuellement, on juge de l'efficacité de l'herbicide Linuron sur les semis 2-1 de pépinières et, de plus, on évalue les résultats obtenus par l'ensemencement direct dans les chemins de débusquage et les jetées à la suite de coupes à blanc pour les bois de pâte.

#### **h) Les universités**

Certains professeurs des quatre facultés des sciences forestières du Canada exécutent des travaux de recherches, bien que leur tâche principale demeure l'enseignement. Ces recherches sont surtout effectuées grâce à des sources extérieures de financement. La nature de cette aide financière et la mesure dans laquelle on peut en disposer influencent le genre des recherches effectuées dans les diverses disciplines. Une quantité considérable de recherches concernant la foresterie sont effectuées ailleurs que dans les facultés des sciences forestières. Divers aspects de la recherche en biologie forestière seront traités plus loin. Ces recherches ont des possibilités d'application souvent indirectes et secondaires et elles sont subordonnées aux préoccupations personnelles des professeurs des disciplines concernées. Presque tous les établissements d'enseignement du Canada qui figurent dans l'Annuaire de 1969 de l'Association des universités et collèges effectuent des recherches qui peuvent finalement être utilisées dans le secteur des ressources forestières. Cependant, les facultés de foresterie et les autres établissements qui s'occupent directement de recherche forestière, tels que l'Université McGill en liaison avec l'Institut cana-

dien de recherches sur les pâtes et papiers, possèdent l'avantage d'une longue expérience dans l'enseignement et la recherche, qui se révèle d'une valeur particulière pour la foresterie et les industries forestières. Les sentiments de fidélité témoignés par ces universités envers les organismes forestiers et les industries forestières devraient être maintenus et même encouragés; mais, en même temps, il faudrait reconnaître les besoins et les possibilités de faire de la recherche forestière dans toutes les universités du Canada.

Ce n'est pas notre intention dans cette étude de refaire le travail du D<sup>r</sup> Garratt sur l'enseignement forestier au Canada. Les problèmes des quatre facultés de foresterie sont semblables à plusieurs points de vue et nous traiterons d'elles de façon collective dans bien des cas. Chacune d'elles s'efforce de répondre aux besoins spéciaux de son université et de sa région, en plus de ceux du pays. Ces particularités font que, par exemple, l'Université du Nouveau-Brunswick s'occupe d'un Service des renseignements forestiers et de la science forestière concernant les incendies forestiers, l'Université Laval accorde beaucoup d'importance au Fonds de Recherches forestières, l'Université de Toronto possède des laboratoires de recherches sur les arbres d'ombrage et d'ornement et l'Université de la Colombie-Britannique fait effectuer beaucoup de recherches dans sa forêt expérimentale de Haney.

De 1955 à 1968, le Fonds de recherches forestières de l'Université Laval a consacré quelque 663 000 dollars à des projets de recherches portant sur l'écologie, la phytosociologie et la pédologie de certaines associations forestières, la nutrition minérale de diverses essences, la formation des humus forestiers, les incendies forestiers, la génétique forestière, la sylviculture, la pathologie forestière, la fertilisation, la dendrométrie et la technologie du bois. Aussi, le Fonds de recherche a-t-il consacré 47 000 dollars à la construction d'une serre et 21 000 dollars à l'achat d'une calculatrice élec-

tronique, ce qui porte le total général des dépenses à 731 000 dollars. De plus, au cours de la période 1964-1968, des travaux spéciaux coûtant au total 115 000 dollars furent effectués pour le ministère de l'Agriculture et de la Colonisation et pour le ministère des Terres et Forêts du Québec. Depuis sa fondation jusqu'à la fin de 1968, le Fonds de recherches a publié 14 articles et 12 bulletins.

Les magnifiques locaux de la Forêt Montmorency permettent d'enseigner les sciences forestières en pleine nature. Cette station expérimentale sert de plus en plus aux recherches, mais l'ampleur des travaux dépend de l'aide financière reçue.

Dans une bibliographie annotée portant sur 332 travaux, Walters (1968) a décrit les rapports, les thèses et autres publications se rapportant aux forêts expérimentales de l'Université de la Colombie-Britannique. En tant que directeur, il rédige un rapport annuel sur le programme de recherches en cours à Haney (C.-B.). Encore tout récemment, les projets étaient financés principalement par les recettes de l'exploitation forestière, qui rapporte plus de 70 000 dollars par année depuis dix ans. Le programme de recherches comprend désormais des travaux financés par des subventions de la faculté de Foresterie, et ceux d'autres départements de l'Université de la C.-B. et de plusieurs groupes de l'Université Simon Fraser.

Les fonds pouvant être utilisés pour la recherche par les facultés de Foresterie sont encore très insuffisants. Ils ont atteint 925 000 dollars pour l'année 1968-1969, ce qui représente une augmentation de 28.5 p. 100 par rapport à l'année 1967-1968. Ce chiffre n'inclut pas les dépenses en immobilisations et il ne comprend pas non plus les traitements des professeurs, ni ceux des employés de bureau et des techniciens permanents. Il exclut également les frais généraux de l'université concernant le traitement des données, les bibliothèques et les autres fonds alloués aux étudiants diplômés sous forme de bourses ou autrement. Le chiffre cité concerne principalement des subventions

que l'on peut facilement identifier comme autant d'aides à la recherche. Au cours de l'année 1968-1969, l'Université de Toronto a obtenu 130 000 dollars, l'Université Laval 388 000 dollars, l'Université du N.-B. 106 000 dollars et l'Université de la C.-B. 301 000 dollars. Si nous considérons les quatre facultés ensemble, nous constatons que les fonds provenaient de subventions globales (17.2 p. 100) et de subventions de recherche extra-muros (5 p. 100) du Service canadien des forêts, ainsi que du Conseil national de recherches (33.2 p. 100). Les organismes provinciaux ont acquitté 12.9 p. 100 des frais, mais seulement dans le cas des deux universités de Toronto et Laval. Sauf pour l'Université du N.-B., les budgets universitaires ont fourni 8.5 p. 100 des fonds. La faculté de foresterie de l'Université de la C.-B. a trois sources de revenus dont ne bénéficient pas les autres facultés. Il s'agit des sommes obtenues grâce à la forêt expérimentale (9.1 p. 100), à l'Énergie atomique du Canada (1 p. 100) et au Service canadien de la Faune (0.3 p. 100). Les subventions de l'industrie et autres sources de revenus fournissent 12.8 p. 100 du total. Les fonds utilisés pour des recherches en géodésie à l'Université Laval sont inclus dans cette analyse. La somme globale reçue par la faculté de Foresterie et de Géodésie de Laval exclusivement pour des travaux forestiers se chiffre à 280 000 dollars pour l'année 1968.

L'aide à la recherche forestière effectuée en dehors des facultés de foresterie est aussi tout à fait insuffisante. Par exemple, une quantité appréciable de recherches sur les charpentes ont été effectuées depuis l'année 1957-1958 dans le département de génie civil du Collège technique de la Nouvelle-Écosse, sous la direction du D<sup>r</sup> S.J. Mazur, professeur spécialisé dans la résistance des matériaux. Au cours de l'année 1968-1969, afin d'aider ces recherches, le Collège a fourni 2 500 dollars, la province de Nouvelle-Écosse 7 000 dollars, le Conseil national de recherches 11 760 dollars et le Laboratoire des produits forestiers d'Ottawa

8 000 dollars. Le *Maritime Lumber Bureau* a accordé une subvention de 4 000 dollars pour l'année 1967-1968. L'aide du Conseil national de recherches a baissé jusqu'à 5 000 dollars pour l'année 1969-1970. Jusqu'ici, 14 étudiants sur 21 ont achevé leur thèse de maîtrise dans le cadre de ce programme. L'un des trois étudiants inscrits au nouveau programme de 3<sup>e</sup> cycle a obtenu son doctorat.

L'étude de Garratt sur l'enseignement forestier fournira prochainement des renseignements complets sur la recherche, comme instrument complémentaire à la formation professionnelle. Il nous suffira de donner quelques traits de ce travail, en citant les remarques préliminaires :

«Les restrictions qui limitaient jadis la recherche forestière à l'université résultaient de facteurs tels que les lourdes charges imposées au personnel enseignant, l'absence presque totale de matériel pour effectuer les recherches en laboratoire et les travaux à long terme sur le terrain ainsi que le manque de fonds requis pour les études. Par contraste, le réveil de l'université a pour origine diverses causes : le plus grand nombre d'étudiants diplômés, l'élaboration de programmes de recherches au 2<sup>e</sup> cycle, de plus grands débouchés pour les personnes ayant une formation spécialisée, une augmentation spectaculaire de l'aide financière, notamment en provenance de sources non universitaires, des installations de recherche améliorées, et le souci des autorités administratives d'établir des programmes du 2<sup>e</sup> cycle dans les principales disciplines universitaires.»

Les titres des thèses rédigées par les étudiants diplômés des facultés des sciences forestières et les autres thèses pouvant intéresser les forestiers ont été publiés dans les numéros de septembre 1962 et d'octobre 1968 de *Forestry Chronicle*; ces listes couvraient respectivement les années 1913-1962 et 1963-1967. Les thèses seront décrites par Garratt, mais nous avons dressé le Tableau n° 17 afin de montrer la répartition, par sujets, de

ces thèses de recherches forestières. Il se peut qu'une définition plus large de la recherche forestière aurait pour effet d'allonger la liste des thèses.

On peut voir que les facultés de Foresterie commencent à assumer un rôle plus important dans la formation des étudiants diplômés canadiens. Au cours de la période 1963-1967, les professeurs des facultés des sciences forestières ont dirigé 105 thèses, soit 40.5 p. 100 du nombre total publié de 1913 à 1967. Les professeurs des autres facultés ont dirigé 73 thèses portant sur des sujets forestiers, ce qui représente 23.9 p. 100 du nombre total des thèses rédigées de 1913 à 1967.

Comme exemple de cette heureuse évolution, nous prendrons le cas de l'Université de la C.-B. Au cours de l'année 1956-1957, les fonds de toutes provenances destinés à aider la recherche forestière totalisèrent seulement 19 750 dollars. Ce montant incluait une allocation du budget universitaire de 3 000 dollars, une allocation spéciale de recherche de 300 dollars, une contribution fédérale de 2 500 dollars, des recettes tirées de l'exploitation de la forêt expérimentale et une aide de l'industrie de 11 700 dollars, des apports de particuliers ou de fondations atteignant 950 dollars et des bourses d'études totalisant 1 300 dollars. En décembre 1957, le *Journal of Forestry* publiait un article au sujet des bourses pouvant être obtenues dans les écoles forestières aux États-Unis et au Canada pour l'année universitaire 1956-1957. La moyenne des bourses n'atteignait pas 500 dollars. On ne doit pas s'étonner que peu d'étudiants aient été attirés alors par la foresterie. Il faut plus que de l'aide financière, cependant, car la bourse Léon J. Koerner, d'une valeur de 1 000 dollars, destinée à récompenser des études de 2<sup>e</sup> cycle en histoire forestière, n'a pas attiré un seul étudiant en 1956-1957.

#### *L'élément recherche dans l'enseignement forestier*

Une enquête effectuée dans le but de déterminer comment les professeurs de la faculté de Foresterie de l'Université de la

**Tableau n° 17—Répartition, par sujet, des thèses de recherches forestières, rédigées par les étudiants des universités canadiennes, de 1913 à 1967**

Sujets <sup>1</sup>	Nombre de thèses		
	Facultés de foresterie	Autres facultés	Total
Biologie forestière	48	33	81
Entomologie forestière	21	37	58
Pathologie forestière	12	42	54
Sols forestiers	18	23	41
Sylviculture	17	2	19
Protection forestière	5	0	5
Dendrométrie	36	4	40
Aménagement forestier	16	0	16
Économie et politique forestière	18	9	27
Génie forestier	8	0	8
Hydrologie forestière	0	3	3
Exploitation forestière	12	0	12
Science du bois	26	21	47
Chimie du bois	5	83	88
Fabrication et utilisation	7	11	18
Domaines voisins	3	0	3
Pacages en forêt	0	5	5
Faune	0	11	11
Divers	7	22	29
<b>Totaux</b>	<b>259</b>	<b>306</b>	<b>565</b>

<sup>1</sup>La classification des sujets est arbitraire; la biologie forestière inclut l'écologie forestière et la génétique forestière; la dendrométrie inclut la photogrammétrie; le génie forestier inclut l'hydrologie forestière; cela en ce qui concerne les thèses des facultés de foresterie. Par ailleurs, la rubrique «domaines voisins» concerne les sujets qui dans ces mêmes thèses traitent des pâturages, de la faune et des loisirs.

C.-B. ont réparti leur temps au cours de l'année 1966-1967 a donné des résultats inattendus. L'enquête s'étendait à toute l'université, à titre confidentiel, avec l'entière collaboration de l'Association canadienne des professeurs d'universités. Bien que le nombre de professeurs de foresterie sur lequel a porté l'enquête fût restreint, il était tout de même représentatif. On a demandé aux professeurs d'indiquer la répartition de leur temps par fonctions. Les résultats furent compilés pour toutes les facultés par le Bureau de la planification universitaire qui a obtenu les données du Tableau n° 18.

On est surpris de constater que le coût de l'enseignement et de la recherche au 3<sup>e</sup> cycle est moins élevé qu'on aurait pensé. Après réflexion, toutefois, on comprend que ces étudiants suivent beaucoup moins de cours et qu'ils fournissent surtout un travail personnel qui les intéresse fort pour obtenir le doctorat. Les dépenses pour l'enseignement des sciences forestières au premier cycle peuvent être comparées favorablement avec celles des facultés d'agriculture et de pharmacie, et elles dépassent nettement la moyenne. Le coût de l'enseignement supérieur équivaut à celui des sciences, avec une moyenne de 5 110 dollars pour les candidats à la maîtrise et de 2 832 dollars pour ceux au doctorat. Les dépenses correspondantes en agriculture sont de 4 155 et 4 764 dollars, respectivement.

Si nous acceptons les résultats de cette étude, nous pouvons dire que le temps consacré à la recherche par les professeurs de sciences forestières correspond à une dépense de 1 000 dollars par étudiant du premier cycle et de 600 dollars pour chaque étudiant inscrit aux 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles. Donc, pour l'année universitaire 1967-1968, les dépenses totales de la recherche effectuée par les professeurs de la faculté de Foresterie de l'Université de la C.-B. pourraient être évaluées à  $220 \times 1\,000$  plus  $40 \times 600$ , soit 244 000 dollars. Cette estimation, bien entendu, exclut les dépenses de la bibliothèque, des ordinateurs, des appareils coûteux et l'aide financière aux étudiants. L'évalua-

tion est difficile en raison de la nécessité d'assimiler les tâches aux heures régulières de travail. Cette méthode permet tout de même de voir comment les professeurs ont réparti leur temps entre l'enseignement et la recherche au cours de l'année 1966-1967. Ce sujet mérite sûrement une étude plus poussée.

#### *Le besoin de locaux*

Plusieurs départements des quatre facultés de Foresterie au Canada sont actuellement à court de locaux et, s'ils ne peuvent pas s'agrandir, la qualité de l'enseignement offert en souffrira de façon appréciable.

La Faculté des Sciences forestières de l'Université de Toronto est à l'étroit dans un vieil édifice au cœur du complexe universitaire. Elle survit uniquement parce qu'une partie de ses activités a été transférée au Laboratoire des arbres d'ornement et au pavillon Glendon. La faculté de Foresterie et de Géodésie de l'Université Laval occupe 75 500 pieds carrés dans un édifice construit pour recevoir 225 étudiants. Le nombre de candidats au baccalauréat a doublé, et il faut compter avec l'augmentation sensible du nombre d'étudiants diplômés et de professeurs. La faculté pourrait facilement faire usage maintenant d'une surface de 275 000 pieds carrés, mais on élabore des projets pour la construction d'un nouvel édifice offrant une surface totale de 322 000 pieds carrés. Cette large estimation des besoins futurs résulte probablement de l'expérience des dernières années. Il a fallu, à maintes reprises, subdiviser l'édifice afin de loger le personnel et les étudiants. Selon les dernières prévisions, l'édifice actuel servirait à l'enseignement des sciences géodésiques et on construirait pour 1971 un autre édifice de 220 000 pieds carrés pour l'enseignement des sciences forestières. La faculté de Foresterie de l'Université du N.-B. partage les mêmes locaux que la faculté de Géologie, à qui elle semble céder du terrain. La faculté peut utiliser seulement 14 000 pieds carrés. Selon Garratt, la faculté de Foresterie du N.-B. aurait

**Tableau n° 18—Répartition des dépenses par étudiant pour l'enseignement et la recherche à la faculté de Foresterie de l'Université de la Colombie-Britannique, année 1966-1967**

Année universitaire	Dépenses pour l'enseignement par étudiant en dollars	Dépenses pour la recherche par étudiant	Services auxiliaires	Totaux
<b>Premier cycle:</b>				
Deuxième année	1 326	895	55	2 276
Troisième année	1 678	1 079	55	2 812
Quatrième année	2 064	1 046	55	3 165
Cinquième année	2 335	1 202	55	3 592
Deuxième cycle	3 913	723	55	4 691
Troisième cycle	2 495	471	55	3 021

besoin de 39 400 pieds carrés et elle voudrait obtenir jusqu'à 75 000 pieds carrés. Seule la faculté de Foresterie de l'Université de la C.-B. occupe depuis 1967 un nouvel édifice, qu'elle partage d'ailleurs avec la faculté d'Agriculture. Elle utilise 26 515 pieds carrés, ce qui est déjà nettement insuffisant. En janvier 1969, le doyen Gardner a signalé le besoin urgent de disposer immédiatement de 1 460 pieds carrés et en plus de 7 560 pieds carrés pour l'année 1969-1970. Pour l'année 1973-1974, il lui faudra une superficie dépassant d'au moins 16 460 pieds carrés l'étendue des locaux actuels. Si les principes de l'Université Laval avaient été suivis, cette prévision aurait été beaucoup plus importante. Quelles que soient les méthodes de prévision, il est bien clair que les quatre facultés doivent avoir l'espace nécessaire pour poursuivre leur tâche.

#### *Les publications*

L'importance donnée aux publications varie beaucoup d'une faculté forestière à l'autre. L'Université de Toronto a fait paraître quinze publications en 1966-1967 et douze en 1967-1968. L'Université du Nouveau-Brunswick a très peu publié au cours de la période 1966-1968, car elle a semblé favoriser les autres activités professionnelles. Les professeurs de l'Université Laval rédigèrent 35 documents au cours de l'année 1967-1968, soit des bulletins, des articles, des notes de recherches, des notes techniques et autres sortes de publications.

Au cours de la période 1950-1965, l'Université de la Colombie-Britannique a fait paraître, en moyenne annuelle, environ 1.1 publication par professeur. Ces publications comprennent 30 mémoires divers, 16 textes des conférences MacMillan, 4 bulletins, 52 notes de recherches, 74 articles de recherches, 39 traductions et un brevet. Le nombre de publications a décliné récemment, peut-être en raison de divers facteurs: le changement d'attitude de la part du personnel enseignant, le déménagement dans un nouvel édifice, la complexité toujours

croissante de la recherche et la mise sur pied de nombreux programmes. Les publications de la faculté de Foresterie de l'Université de la C.-B. furent au nombre de 40 en 1965-1966, de 29 en 1966-1967 et de 24 en 1967-1968. Outre les 24 publications de l'année 1967-1968, au moins 11 rapports photocopiés furent largement diffusés.

Les membres du Département de l'aménagement des boisés du Collège MacDonald ont l'arboretum Morgan pour sujet d'étude et ils se livrent à des recherches poussées. Le rapport annuel de ce département pour 1967 signalait un effectif de 5 spécialistes et il donnait la liste de 29 publications et 12 éditoriaux parus au cours de l'année 1966-1967. En plus de publier, le personnel du département passe beaucoup de temps à s'occuper des programmes de démonstration et de vulgarisation. Selon le rapport de l'année 1968-1969, les cinq spécialistes du département travaillent actuellement à seize programmes de recherche. Cette équipe a fait paraître 21 publications, ce qui donne une productivité moyenne de plus de quatre exposés par spécialiste.

#### *La chimie et le génie chimique*

L'Étude spéciale n° 9 du Conseil des sciences, publiée en 1969, contient le sommaire du rapport de la Commission n° 8 sur les pâtes et papiers. Cette commission fut chargée d'étudier la situation de la recherche chimique dans le secteur des produits du bois, du papier et de la pâte à papier. On peut obtenir communication du rapport complet de cette commission auprès du Conseil des sciences. Le rôle important joué par l'Université McGill dans ce secteur, en collaboration avec l'Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers, est bien évident. En 1966, 70 p. 100 des étudiants diplômés de cette discipline suivaient les cours de cette université. L'Université de Toronto enseignait à 13 p. 100 des étudiants et le reste fréquentait l'Université Queen's et celles de Waterloo, de la Colombie-Britannique et de la Saskatchewan. Il y avait 15 stagiaires après doctorat, 50 candidats

au doctorat et 27 à la maîtrise. Au total, 92 étudiants travaillaient sous la direction de 32 professeurs. Le nombre de professeurs et d'étudiants diplômés était de 66 en génie chimique et de 58 en chimie.

Les membres de la commission ont estimé que les frais de l'enseignement dispensé à un étudiant diplômé atteignait 6 000 dollars. Ils ont évalué à 600 000 dollars la contribution des universités aux travaux de R & D sur les pâtes et papiers en 1966. Trente pour cent du financement provenaient des universités, 60 p. 100 du secteur public et 10 p. 100 de l'industrie. Les membres de la commission estiment que McGill est un centre de spécialisation. Selon eux, le département de recherche sur la cellulose de cette Université donne l'exemple à tous.

#### *Les programmes interdisciplinaires*

L'Université de Toronto offre un cours conduisant à un diplôme d'aménagiste et plusieurs autres universités canadiennes mettent au point des programmes de technologie et d'aménagement des ressources renouvelables ou épuisables. L'Université du Manitoba vient de fonder un Institut des ressources naturelles dans le but de:

1° découvrir et élaborer les théories et les principes de l'aménagement des ressources naturelles, au moyen de la recherche et d'autres travaux universitaires;

2° inculquer aux étudiants les connaissances et les techniques de cette discipline.

Cet Institut des ressources naturelles devait offrir en 1969-1970 un cours supérieur de formation à la gestion des ressources. Les professeurs feront voir aux étudiants les problèmes très divers des ressources naturelles et ils leur donneront les connaissances et les outils nécessaires à la solution de ces problèmes. On étudiera les diverses utilisations du territoire et leurs interactions. Le but ultime est d'aménager les ressources en vue du bien-être de la société.

L'Université de la C.-B. possède un Centre de technologie des ressources. Le but de ce centre est «de mettre au service

de l'homme de notre époque les nouvelles vues sur l'ensemble des ressources renouvelables, en utilisant des méthodes de coordination à partir d'analyse, de synthèses et de simulations. Il faudra concevoir une théorie et des applications spécifiques de façon à fournir les principes nécessaires à la solution des problèmes présents et futurs des ressources et du milieu ambiant.» Trois disciplines ont une importance essentielle: l'écologie animale, l'économique des ressources et la planification. Ces disciplines s'appuient sur des études spéciales consacrées aux ressources par des spécialistes de l'agriculture, la pêche, la forêt ou la faune. Les recherches appliquées de ces personnes fournissent les fondements essentiels et l'expérience requise pour la construction de modèles et l'usage de techniques de simulation et d'optimisation.

Ces deux programmes des universités de la Colombie-Britannique et du Manitoba ont vu le jour grâce à des subventions de la Fondation Ford.

#### **i) Les industries**

Les dépenses effectuées pour les travaux de R & D dans les industries forestières canadiennes sont en hausse. Toutefois, il est à noter que seulement 25 membres du personnel scientifique sur un total de 510 personnes employées à plein temps ont reçu une formation dans les sciences forestières. Nous donnons ci-après les données les plus récentes du Bureau fédéral de la statistique à ce sujet.

Ce dernier rapportait, le 25 avril 1969, que les entreprises papetières avaient dépensé 26.1 millions de dollars pour les travaux internes de R & D en 1967. Sur ce total, quelque 20.8 millions provenaient de sources internes, 1.2 million des apports d'autres firmes, 0.8 million du secteur fédéral, 2.5 millions d'autres sources canadiennes et 0.9 million de sources étrangères. La somme de 0.8 million reçue du secteur fédéral excluait les subventions accordées en vertu de la Loi stimulant la R & D scientifique. Les dépenses courantes en R & D de l'industrie papetière étaient de 11 millions de

dollars en 1963, 14.6 millions en 1964, 15 millions en 1965, 19 millions en 1966, 18.5 millions en 1967 et 19.5 millions en 1968.

Les résultats de l'enquête bisannuelle du BFS sur les dépenses de R & D industrielle au Canada des années 1966 et 1967 devaient seulement être publiés vers la fin de 1969. Le catalogue n° 13-527 donnera tous les détails en temps voulu. Le chef de la section des enquêtes scientifiques de la Direction des statistiques financières du BFS, M. H. Stead, a bien voulu nous transmettre les résultats préliminaires fondés sur les réponses de 60 questionnaires remplis par les sociétés, associations et instituts des secteurs de la fabrication du bois, des papiers et du meuble.

Les prévisions pour 1968 des dépenses en R & D des firmes des produits ligneux, telles que les définit le BFS, étaient de 11.9 millions pour les traitements et les salaires, de 8.4 millions pour les autres dépenses, soit un total de 20.3 millions de dollars. Les dépenses au poste des bâtiments et de l'équipement devaient être respectivement de 880 000 dollars et 4.4 millions en 1968, ce qui représentait une diminution par rapport à l'année précédente. Les montants réclamés selon les termes de la Loi stimulant la R & D scientifique furent de 6.6 millions en 1965, de 8 millions en 1966 et de 2.6 millions de dollars en 1967.

Au cours de l'année 1967, les entreprises du secteur forestier ont acquitté les frais suivants: 121 000 dollars pour payer les services des laboratoires commerciaux et des experts-conseils, 2.1 millions pour régler les associations et les instituts de recherches industrielles, 296 000 dollars pour financer les fondations ou conseils provinciaux de recherches, 89 000 dollars en subventions de recherches ou en contrats octroyés à des établissements d'enseignement et 59 000 dollars en bourses d'études.

Sur les 19.5 millions dépensés en travaux de R & D en 1967, 16.1 p. 100 furent consacrés à la recherche fondamentale, 36.1 p. 100 à la recherche appliquée et 47.8 p. 100 au développement.

Les principaux travaux furent effectués dans les domaines de la chimie, du génie chimique, de la mécanique et de la physique. Sur les 10.2 millions dépensés dans ces domaines, 1 million de dollars le furent pour des programmes forestiers. La répartition du montant de 16.3 millions de dollars dépensés pour la recherche appliquée et le développement en 1967 fut la suivante: papier journal, 3.4 millions; autres produits papetiers, 5.3 millions; autres produits forestiers, 2.7 millions; outillage, 2 millions et matières plastiques, 1 million.

En 1967, les industries forestières, en contre-partie de brevets d'invention, des licences et autres connaissances techniques résultant de travaux de recherches, ont versé 430 000 dollars aux sociétés canadiennes et 272 000 dollars aux sociétés étrangères. En retour, ces mêmes industries ont reçu en redevances 651 000 dollars des sociétés canadiennes et 331 000 dollars des sociétés étrangères.

En 1967, au total 510 scientifiques, ingénieurs et cadres administratifs étaient employés à plein temps à des travaux scientifiques de R & D. Sur ce nombre, 327 possédaient un baccalauréat, 68 une maîtrise et 115 un doctorat. On s'attendait à ce que le total passe à 509 en 1968, et remonte à 531 en 1969. Le nombre de techniciens fut évalué à 551 en 1967, 552 en 1968 et 576 en 1969. En 1967, le personnel d'exécution comprenait en plus 125 ouvriers et 200 autres personnes ayant divers emplois, ce qui donne un effectif total de 1 388 personnes travaillant à la recherche industrielle. Un très petit nombre des scientifiques et ingénieurs étaient forestiers de profession. On comptait alors parmi les diplômés en sciences forestières 25 bacheliers, 5 titulaires d'une maîtrise et 4 docteurs.

Le chiffre d'affaires pour 1967 de l'ensemble des sociétés ayant répondu était d'environ 3.7 milliards de dollars. Donc les dépenses de R & D qui ont atteint la même année 26.1 millions représentent 0.7 p. 100 des ventes. Ces sociétés ont employé, en moyenne, 150 121 personnes, au cours de 1967.

*L'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers*

L'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers groupe la plupart des fabricants canadiens de pâtes et papiers. L'Association offre les services qui peuvent aider l'ensemble de l'industrie. Il faut exclure de ces services la régulation des prix ou la limitation de la production qui ne sont pas permis selon ses règlements. Les services rendus sont principalement ceux qu'il semble plus avantageux d'obtenir sur une base collective plutôt qu'individuelle. La recherche fondamentale est un cas typique. Les travaux de recherches fondamentales de l'industrie sont effectués par l'Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers. L'Association finance le fonds de recherches de cet Institut, de concert avec le secteur fédéral, l'Université McGill et les firmes membres de l'Institut. L'Association comprend les sections techniques des terrains boisés, des relations industrielles, du commerce et du transport. Il y a aussi un bureau d'information, un service des statistiques et un service du commerce extérieur. Un Comité des finances assure la liaison avec la Fondation canadienne de l'impôt. Le personnel de l'Association entreprend des études spéciales et des recherches économiques. Il procure des services à toutes les sections et il assure une liaison avec les établissements d'enseignement. Au point de vue administratif, l'Association canadienne du papier journal est intégrée à l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers.

*L'Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers*

Les activités de l'Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers sont résumées dans son rapport annuel pour 1968. Cette année-là, les recettes ont atteint 2 720 000 dollars. On sait que l'État avait subventionné la construction de l'immeuble et l'achat du gros matériel. En 1968, les sociétés membres de l'Institut ont payé 68.2 p. 100 des frais de recherches sur les pâtes et papiers et 19.1 p. 100 de ceux des recherches forestières.

Les recettes diverses représentaient 2 p. 100 du budget, les contrats de recherches et les services techniques 4.4 p. 100, et les subventions à la recherche industrielle octroyées par le Conseil national de recherches 4.4 p. 100. Environ 80 p. 100 des travaux de l'Institut furent effectués dans le domaine des pâtes et papiers et 20 p. 100 dans le secteur forestier. Dans le premier cas, 25.4 p. 100 des activités ont porté sur la fabrication de la pâte; 3.8 p. 100 sur la matière ligneuse, 17.5 p. 100 sur la recherche et l'enseignement supérieur dans les universités, 1.2 p. 100 sur les essais, les analyses et les techniques de suppression, 12.7 p. 100 sur la dépollution et l'utilisation des déchets, 18.3 p. 100 sur l'étude des facteurs influant sur la qualité de la pâte, du papier et du carton, et 21 p. 100 sur la fabrication du papier et du carton. Dans le deuxième cas, 49 p. 100 des recherches ont concerné l'exploitation forestière, 13 p. 100 les caractéristiques du bois et 38 p. 100 les travaux de sylviculture.

Le président du conseil d'administration, M. T.N. Beaupré, présentait le rapport annuel en ces mots:

«Je tiens à rappeler l'importance de ce centre de recherches pour notre industrie. C'est dans ces laboratoires que nos entreprises peuvent entreprendre collectivement des programmes importants de recherches fondamentales. En groupe, nous pouvons réaliser des travaux qui conviennent au budget de chaque entreprise. La valeur des recherches fondamentales est difficile à mesurer d'après le bilan, mais les résultats reflètent les progrès technologiques que l'industrie a réalisés au cours des dernières années. Il deviendra de plus en plus important à l'avenir de multiplier les innovations technologiques, si nous voulons que notre industrie garde sa place et repose sur une base solide.

Bien que les travaux de l'Institut portent surtout sur la recherche fondamentale, de nouvelles machines sont actuellement mises au point et elles pourront avoir un effet considérable sur l'industrie.

Le rôle de l'Institut dans le domaine de l'enseignement demeure d'une grande valeur pour l'industrie. Cet effort permet de former des scientifiques très compétents dont les travaux de thèses portent sur des sujets se rapportant à notre industrie.»

Sous la direction du nouveau président, le Dr P.R. Gendron, les dirigeants ont entrepris un examen critique des objectifs et des fonctions de l'Institut. Ils veulent s'assurer que l'organisation et les études répondent toujours aux besoins de l'industrie. Une étude complète du programme de recherches et de l'organisation a été effectuée, ce qui a déjà permis quelques changements. Dans le domaine administratif, les directeurs de divisions et les chefs de sections jouissent maintenant de plus de responsabilités. On utilise un nouveau système pour l'analyse des projets; un ingénieur-économiste est chargé d'évaluer les travaux afin de déterminer leur importance économique.

En mai 1969, l'Institut a publié l'énoncé des principes directeurs de ses recherches. L'Institut s'efforce de réduire le coût du bois en effectuant des recherches en sylviculture, en génétique, en exploitation et dans le domaine des techniques d'utilisation (ces recherches concernent également les bois francs). Il voudrait aussi réduire le coût des fibres ligneuses, les frais d'immobilisations et le coût du fonctionnement des usines à pâtes et papiers, et faire des recherches sur les méthodes d'essai et d'ordonnement de la production, sur l'élaboration de nouveaux produits et sur les moyens d'améliorer la qualité de l'air et de l'eau. La recherche fondamentale demeurera une préoccupation importante de l'Institut.

Les scientifiques et les autres spécialistes de l'Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers paraissent dévoués et dynamiques, et ils travaillent efficacement à la réalisation d'un programme bien conduit.

Au cours de 1968, le programme de recherches comportait 7 études sur l'exploitation forestière, 2 sur les caractéris-

tiques du bois, 5 en sylviculture, 2 sur la composition du bois et de l'écorce, 6 sur les procédés de pulpation et de blanchissage, 4 sur la fabrication du papier et du carton, 7 sur les propriétés du papier et du carton, 1 sur les sous-produits et 4 sur les méthodes d'analyse et d'essai. En outre, les recherches des étudiants diplômés comprenaient 2 études en chimie physique, 1 en chimie organique, 3 en génie chimique et 4 en mécanique.

La Division des recherches forestières de l'Institut a publié 193 documents au cours de la période allant de 1945 à 1967. Le premier Annuaire de recherches forestières et travaux expérimentaux dans l'industrie canadienne des pâtes et papiers fut élaboré en 1963. Un annuaire semblable sur les travaux de recherches effectués dans les universités canadiennes fut publié pour la première fois en décembre 1965. Ces deux annuaires furent remis à jour annuellement, mais leur publication dut finalement être interrompue en 1967. Ces ouvrages constituaient une source importante de renseignements techniques et scientifiques. Au cours de la période s'étendant d'avril 1968 à mars 1969, la division forestière a publié 12 rapports. De nombreux autres documents ont été publiés dans des revues scientifiques ou à l'occasion de conférences.

Le directeur de la Division des recherches forestières de l'Institut, M. L. Besley, a fait le bilan pour 1964 et 1969 des travaux de sa division dans les numéros de printemps de la revue *Trend*, l'organe officiel de l'Institut. M. Besley a également présenté une communication sur le même sujet lors du congrès annuel de la Corporation des ingénieurs forestiers de la province de Québec, en octobre 1968. À cette occasion, il a expliqué comment le programme de recherches forestières contribuait à améliorer les techniques d'exploitation, la croissance et l'utilisation des ressources forestières du Canada, particulièrement pour la production des pâtes et papiers. Citant 76 cas concernant les divers aspects des travaux de l'Institut en vue d'illustrer les résultats de ses recherches, de ses activités en cours et

de ses projets, Besley fit remarquer qu'un programme de recherches trouve son achèvement dans l'application efficace de ses résultats en forêt. Ce problème se posera longtemps au Canada. M. Besley a lancé cet appel: «Il appartient à l'ingénieur forestier, dans l'entreprise privée ou dans l'Administration, de mettre promptement en application les résultats de la recherche de façon à améliorer les travaux forestiers dont il a la charge. Le faites-vous?»

Il n'a pas été possible d'obtenir un exposé similaire sur les recherches dans le domaine des pâtes et papiers. Cependant, des rapports préliminaires rédigés tous les six mois sur ce sujet sont envoyés aux organismes membres de l'Institut. Ces rapports ont pour but de résumer les progrès des recherches faites par les chercheurs de l'Institut et les étudiants diplômés.

Il est difficile de porter un jugement sur la valeur des travaux en se fondant uniquement sur la lecture des rapports et publications. Tout d'abord, certains projets sont coûteux et complexes; de plus ils se poursuivent pendant plusieurs années. Il faudrait aussi connaître le nombre et l'importance des brevets d'inventions et autres données semblables qui resteront confidentielles pendant quelque temps. Les chercheurs des divisions de chimie appliquée, de physique appliquée, de la recherche sur les méthodes et des services techniques publient autant, sinon plus, que les chercheurs des laboratoires de l'État. En plus des documents sur les recherches forestières dont nous avons déjà parlé, les chercheurs de l'Institut ont fait paraître 55 publications en 1966, 75 en 1967 et 47 en 1968. Ces ouvrages correspondent à une production annuelle de 1.1 publication par chercheur ou technicien entre 1966 et 1968. En outre, 68 rapports internes ont été rédigés au cours de cette période. En 1968, 18 rapports sur les pâtes et papiers ont vu le jour. La même année, les étudiants diplômés ont rédigé 21 rapports.

### *Le Conseil des industries forestières de la Colombie-Britannique*

Le Conseil représente presque tous les secteurs de l'industrie forestière de la province. En 1969, son budget devait être de 2 769 477 dollars. Environ 5.7 p. 100 de cette somme devait être consacré à des recherches et à des programmes techniques, 57.1 p. 100 au lancement commercial, 5.5 p. 100 à l'élimination des accidents, 5.7 p. 100 aux relations extérieures, 5.3 p. 100 au contrôle de la qualité, 1.2 p. 100 au mesurage, à l'éradication des agents d'infestation et aux communications, 18.3 p. 100 à l'administration et 1.2 p. 100 aux questions de sécurité forestière.

Dans un mémoire en date du 22 avril 1969, soumis au Comité parlementaire fédéral sur les Pêches et les Forêts, le Conseil des industries forestières de la C.-B., parlant au nom des sociétés qu'il représente, fait remarquer que les programmes de recherche en cours répondent mal aux priorités de l'heure. Le Conseil recommande une nouvelle répartition des recherches fédérales au profit de la Colombie-Britannique.

«Il est bien évident que les crédits affectés aux recherches forestières en C.-B. ne sont pas proportionnels aux avantages économiques procurés par les ressources forestières, ni à leur potentiel; cependant, nous ne recommandons pas une augmentation sensible des crédits à l'heure actuelle. Nous pensons plutôt que l'État, en se fondant sur la notion de rentabilité, devrait accorder, à bon droit, une bonne partie de toute nouvelle augmentation des fonds publics consacrés à la recherche forestière à la région de la C.-B., afin de parvenir à une répartition plus judicieuse de ce financement.»

Les membres du Conseil ont formulé cinq recommandations au sujet du Laboratoire de recherches forestières de Victoria et sept recommandations à l'endroit du Laboratoire des produits forestiers de Vancouver.

Les industriels forestiers rappellent que

les connaissances et les techniques obtenues par la recherche ne profitent pas au Canada, à moins qu'elles ne soient utilisées par l'industrie. La liaison avec les entreprises qui ne possèdent pas de personnel technique pourrait être améliorée par l'établissement de contacts avec les personnes chargées de la commercialisation. Les industriels recommandent la mise au point d'un meilleur système d'attribution des priorités aux projets existants et nouveaux; on pourrait se fonder sur des critères tels que les avantages économiques du projet et leur valeur pour l'industrie forestière. Ils s'opposent à un accroissement du personnel de recherche. Selon eux, dans le cas où de nouveaux travaux sont approuvés, le principe à observer doit être d'achever ou de remettre à plus tard les travaux moins importants et d'assigner les nouvelles tâches au personnel existant. Les industriels proposent que le ministre réunisse des représentants de l'industrie des diverses régions forestières du Canada, pour étudier la structure, le budget, les objectifs et les réalisations du groupe de recherches en exploitation forestière, dans le but de déterminer si ce groupe a sa raison d'être. Les industriels s'inquiètent du chevauchement possible des travaux entrepris par l'Institut de recherches en économie forestière et de ceux du ministère fédéral de l'Industrie et du Commerce, du Conseil économique du Canada et des ministères provinciaux des Terres et Forêts. Ils proposent que les Laboratoires des produits forestiers confient aux diverses universités du Canada une bonne proportion de leurs travaux de recherche fondamentale. Toutefois, il ne faut pas du même coup augmenter le budget du ministère des Pêches et Forêts. «Les laboratoires de l'État à vocation spécialisée devraient plutôt s'occuper de projets de recherche appliquée qui peuvent être utiles à l'industrie dans des délais relativement courts». Les industriels s'inquiètent du remplacement des produits ligneux par les matières plastiques, les métaux et le béton dans plusieurs nouveaux procédés de

construction. Comme seulement une étude sur cinquante réalisées par la Division des recherches en bâtiment du Conseil national de recherches a trait au bois, les industriels voudraient savoir quoi faire pour amener le Conseil national des recherches à entreprendre de nouvelles études afin de déterminer comment une plus grande proportion des produits du bois pourrait être utilisée dans les nouveaux procédés de construction.

Dans leur exposé, les membres du Conseil ont souligné que la C.-B. possédait 50 p. 100 en valeur du bois sur pied au Canada, mais qu'elle recevait seulement 15 p. 100 des fonds fédéraux de recherche. Ils ont indiqué que la plupart des recherches effectuées à l'est des Rocheuses ne s'appliquaient pas aux forêts humides de la côte du Pacifique et qu'elles étaient de peu de valeur, même pour les forêts des régions intérieures de la C.-B. C'est dans cette province que les forêts ont le plus de valeur à l'acre, ce qui démontre bien, selon les industriels, l'urgence de trouver des solutions aux problèmes d'infestation, et les possibilités de tirer plus de profits des investissements en recherches de tout genre.

#### *Le conseil canadien du bois*

Le Conseil canadien du bois, dont le siège est à Ottawa, veille aux intérêts des entreprises forestières de tout le Canada. Le Conseil est une fédération de 18 associations de l'industrie forestière, qui regroupent les fabricants et les commerçants de sciages, de contreplaqués, de bardeaux, de bois lamellé et de bois imprégné. Le Conseil canadien du bois s'est fixé quatre objectifs principaux:

1. Protéger les intérêts des industries du bois dans le domaine complexe des normes de construction et des codes du bâtiment.

2. Coordonner les recherches et les travaux techniques au profit de la profession et du public, particulièrement en ce qui concerne les charpentes en bois et la résistance du bois au feu.

3. Entreprendre une tâche éducative dans le but de mieux faire connaître le

bois aux usagers présents et futurs.

4. Faire connaître les nouvelles réalisations industrielles aux usagers du bois et favoriser les échanges d'information au sein de l'industrie du bois.

En 1967, le Conseil canadien du bois a consacré 24 393 dollars à des recherches sur la résistance du bois au feu et sur la mise au point d'une toiture ignifuge en bois pour homologation. Le Conseil a également fait entreprendre des recherches par la Fondation des recherches de l'Ontario sur les méthodes permettant d'ignifuger le contreplaqué. L'élaboration des normes de construction a avancé au cours de l'année. Le Conseil a collaboré, avec le *Maritimes Lumber Bureau*, à une étude visant à déterminer le meilleur agencement des diverses qualités de sciages d'épinette utilisés dans les bois lamelés ainsi que les efforts de tension qui se produisent. Le Conseil a également collaboré avec le Laboratoire des produits forestiers d'Ottawa pour mettre sur pied un programme de recherches dans le but d'améliorer les planchers en bois.

#### *Les laboratoires de recherches des diverses firmes*

Le Bureau fédéral de la statistique publie tous les deux ans des statistiques générales résumant les programmes exécutés par les sociétés forestières. Il est bien difficile toutefois d'obtenir des renseignements sur les recherches particulières de chaque société. Nous donnons ci-après une brève description des travaux de trois firmes canadiennes importantes, l'une située à l'est et les deux autres à l'ouest du pays.

La Société Abitibi (Abitibi Paper Company Ltd) a vendu en 1968 des produits forestiers pour une somme de 256 millions de dollars. La plupart des usines de cette société effectuent des études techniques pour leurs propres besoins, mais le gros de la R & D porte sur deux programmes particuliers. Le premier, dont le coût s'élève à 330 000 dollars, a trait aux recherches sur les forêts et leur exploitation; le deuxième, coûtant 1 330 000 dollars, consiste en des recherches sur les

produits du bois effectuées au Laboratoire central de recherches, qui est situé dans le parc de recherches industrielles Sheridan, près de Toronto.

En 1968, la société MacMillan Bloedel Ltd a créé une filiale, la société MacMillan Bloedel Research Limited, à qui elle a assigné certaines tâches de recherche. La filiale a le privilège de conclure des contrats afin d'effectuer des recherches pour le compte d'autres organismes; elle peut aussi pousser ses propres investigations quand elles offrent les meilleures perspectives pour les autres industries. L'ouverture officielle du laboratoire eut lieu à Vancouver en mars 1967. En novembre 1968, le personnel du laboratoire était de 124 personnes. Le programme de recherches comporte des travaux de nature expérimentale, dans le but d'augmenter le rendement du procédé Kraft, d'obtenir de nouvelles connaissances sur le comportement physique des fibres au cours de la fabrication des papiers, de mettre au point de nouvelles méthodes de séchage pour les sciages et les placages, de récupérer les substances chimiques utiles que contiennent les arbres et d'explorer d'autres domaines intéressants au point de vue commercial. Une préoccupation majeure du personnel scientifique consiste à chercher les moyens d'empêcher les usines papetières de polluer l'air et l'eau. La société comporte 5 divisions, soit celles des matériaux de construction, des pâtes et papiers, de l'emballage, des produits chimiques forestiers et de la planification et des services.

La société Columbia Cellulose possède un centre technique à Vancouver. Les activités courantes portent surtout sur la réduction des coûts, l'accroissement de la productivité et des ventes et autres problèmes à court terme, car la société sort d'une longue période de difficultés financières. En 1968, cette firme a dépensé 530 000 dollars pour des travaux de R & D; le personnel se composait de 12 scientifiques, 32 techniciens et 4 autres employés exécutants. Les scientifiques consacraient environ 25 p. 100 de leur temps à l'administration et aux questions tech-

niques générales, 21 p. 100 aux recherches sur la cellulose et 18 p. 100 à l'assistance technique liée à la fabrication et à la commercialisation des produits. L'amélioration des procédés et l'évaluation des ressources en bois absorbaient le reste du temps du personnel.

Plusieurs grandes sociétés forestières laissent à leur société-mère étrangère le soin d'accomplir les travaux de R & D. Nous croyons qu'une part plus importante de ces travaux devrait être effectuée au Canada et qu'un personnel canadien devrait interpréter et appliquer les résultats de travaux faits ailleurs. Des décisions comme celles du transfert aux États-Unis du programme de recherches de la société Rayonier Canada Limitée, ne sont pas avantageuses pour le Canada.

#### **j) Les fondations et les conseils des recherches des provinces**

##### *Le Conseil des recherches de la Colombie-Britannique*

Le Conseil des recherches de la C.-B. dispose de moyens importants pour effectuer des recherches forestières. Au cours de 1968, le Conseil a dépensé 569 500 dollars en plus des sommes consacrées aux recherches en technologie. Les frais de mise au point en vue de la vente d'une machine à fabriquer des rondins agglomérés pour le chauffage à partir de résidus de scieries ont atteint 200 000 dollars et les dépenses portant sur les travaux de fabrication du contreplaqué se sont élevées à 100 000 dollars.

En 1968, la Division de biologie a dépensé 175 000 dollars pour la lutte contre la pollution des eaux par les usines de pâtes et papiers, et 134 000 dollars en recherches sur les xylophages marins, notamment afin d'examiner leur comportement et de s'en protéger.

La Division de chimie a dépensé 200 000 dollars en 1968 pour la recherche sur la désodorisation des émanations des usines à pâtes kraft. Cette division a continué des travaux sur la mise au point de techniques de blanchissage de la pâte, de techniques de pulpe, de méthodes permettant de mesurer la pollution de

l'air, d'enduits ignifuges pour le bois et d'enduits imperméables pour la protection des pilotis et des coques de bateaux en bois.

Les études physiques ont coûté 7 500 dollars en 1968. Cet argent a servi à construire un appareil pour mesurer la blancheur de la pâte et un autre pour mesurer sa teneur en lignine; il a été utilisé aussi pour mettre au point des méthodes nouvelles d'utilisation des rejets de placages et pour la mesure de la longueur des billes.

Les études de marché et les recherches d'ordre économique portant sur les produits et les industries des forêts ont coûté 20 000 dollars en 1968. Au cours de la même année, les dépenses en recherches dans le domaine de l'exploitation atteignent 53 000 dollars. Ces recherches ont porté sur les méthodes scientifiques de gestion dans les entreprises forestières, sur la plantation de jeunes plants au pistolet, sur les caractéristiques des grumes et sur la planification des opérations de sciage à l'aide de la programmation linéaire. Le Conseil provincial a collaboré avec le Conseil national de recherches en fournissant des renseignements techniques à l'industrie. Un agent technique visite tous les trois ans la plupart des scieries dont la production dépasse 50 000 pieds-planche par jour. Un service local d'information appelé SCAN a été mis sur pied afin de renseigner les fabricants de machines et d'outillage au sujet des nouvelles techniques. On pourra éventuellement étendre ce service à d'autres industries.

Au cours de l'année 1968, les 52 chercheurs du Conseil ont publié 44 ouvrages. En plus de cette moyenne de 0.85 publication par chercheur, le personnel a préparé plusieurs rapports confidentiels et il a obtenu quelques brevets.

##### *Le Conseil des recherches de l'Alberta*

Le Conseil conclut des contrats avec le secteur privé afin d'effectuer des recherches sur le bois, le papier et les produits secondaires des usines à pâtes. La plupart des programmes sont à court terme. Des

recherches sur les sols forestiers et en hydrologie forestière sont entreprises conjointement avec d'autres organismes provinciaux et fédéraux. Ces recherches sont financées par le gouvernement de l'Alberta ou dans le cadre de l'ARDA. D'autre part, le Service forestier de l'Alberta a payé en partie certaines recherches sylvicoles sur la plantation des semis et les engrais. Le Conseil espère développer ses activités à mesure que les industries forestières s'établiront en Alberta.

#### *Le Conseil des recherches de la Saskatchewan*

Le Conseil s'intéresse particulièrement aux écorces de pin et d'épinette rejetées par les usines à pâtes, avec l'intention de les utiliser pour nourrir les bêtes à cornes et les autres ruminants. Parmi les projets envisagés, il y a lieu de mentionner le transport des copeaux de bois par soliduc (pipeline à matériaux solides) et les études météorologiques sur les feux de forêt allumés par la foudre.

#### *Le Conseil des recherches et de la productivité du Nouveau-Brunswick*

À notre connaissance, ce Conseil n'effectue pas de recherches forestières.

#### *La Fondation des recherches de la Nouvelle-Écosse*

Cet organisme a déjà fait effectuer des recherches en biologie forestière.

#### *La Fondation des recherches de l'Ontario*

Les travaux suivants concernant les ressources forestières ont été entrepris par le Groupe de recherche en chimie organique:

1° La mise au point d'un procédé utilisant l'échange ionique pour récupérer des substances de la liqueur épuisée du procédé au bisulfite.

2° La mesure des quantités d'insecticides absorbées par les oiseaux et la faune en général.

3° La mise au point d'un procédé pour la fabrication commerciale de la vanilline à partir des liqueurs épuisées du procédé au bisulfite.

4° L'étude des auxines des arbres et de leur effet sur la qualité des papiers fabriqués avec différentes essences indigènes.

5° La production des huiles essentielles et autres produits chimiques à partir des déchets d'abattage.

6° L'étude des facteurs importants de la production du papier crêpé.

7° La préparation de papier imprégné de résines, capable de résister à l'humidité.

8° L'utilisation de la lignine.

9° Les méthodes visant à ignifuger le contreplaqué et le bois de construction.

10° La mise au point de techniques destinées à déterminer la teneur en résidus insecticides des tissus ligneux et animaux.

Les travaux des services techniques comprennent les prévisions technologiques, les consultations sur la façon de planifier les recherches, les études techniques et les travaux de technologie industrielle. Parmi ces travaux, on peut mentionner une étude de marché concernant les bois francs et le charbon de bois activé.

Un aspect intéressant des travaux de la Fondation fut la préparation et la publication d'un volume sur la géomorphologie du sud de l'Ontario.

On peut citer également: l'identification des éléments contenus dans les rejets d'usines qui sont toxiques pour les poissons; la découverte de produits pouvant attirer la tenthrède européenne; la possibilité d'utiliser des débris d'écorce pour la boulettisation du minerai de fer; la recherche du meilleur type d'avion et de son meilleur usage sylvicole; et la mise au point de meilleurs moyens de communication

## 2. L'aide financière à la R & D

### **a) Le Conseil national de recherches**

Le Conseil national de recherches est la source majeure des subventions de recherches accordées aux universités. Le Conseil a dépensé 45.8 millions de dollars pour la recherche au cours de l'année 1967-1968; il dépensera vraisemblablement 59.3 millions dans l'année 1968-1969 et ce mon-

tant pourra être porté à 65 millions pour 1969-1970. Le Conseil national de recherches accorde les subventions aux chercheurs pour «encourager l'exécution de recherches méritoires» et les attributions sont surtout fondées sur les qualités du chercheur. On estime que les bons chercheurs produisent généralement des travaux de valeur. Toutefois cette pratique peut difficilement remédier aux disparités dans les régions et les disciplines que l'on note dans le domaine des recherches forestières. Sur ce point, nous avons fort apprécié la méthode suivie par la Fondation nationale des sciences pour l'aide à la recherche universitaire aux États-Unis.

Au cours de l'année 1965-1966, 10 professeurs des facultés de Foresterie du Canada ont reçu au total 41 400 dollars. Durant l'année 1966-1967, 17 chercheurs ont reçu 111 871 dollars, ainsi qu'une subvention de 23 000 dollars pour le matériel. Pendant la période 1967-1968, 22 chercheurs ont reçu 160 900 dollars, plus une subvention de 23 900 dollars pour le matériel.

La foresterie a fait piètre figure par rapport aux disciplines plus traditionnelles. Par exemple, les subventions de 1969 furent accordées, en mars, à 90.7 p. 100 des chercheurs ayant présenté des demandes et les sommes reçues correspondaient à 53.4 p. 100 des montants demandés. Néanmoins, dans le cas de la faculté de Foresterie de l'Université de la Colombie-Britannique, seulement 17 des 19 demandes (84.2 p. 100) furent acceptées; 37.6 p. 100 des sommes demandées furent allouées et on n'attribua pas de subvention pour le matériel. Il y a lieu d'exprimer certaines inquiétudes, car la faculté de Foresterie de l'Université de la C.-B. n'est pas la plus désavantagée. Au cours de l'année 1969-1970, l'Université de Toronto a reçu 51 775 dollars du Conseil national de recherches, soit quatre fois plus que l'année précédente. De 40 810 dollars (année 1968-1969) les subventions à l'Université du Nouveau-Brunswick sont passées à seulement 18 500 dollars (année 1969-1970). Les professeurs de l'Université Laval ont reçu une somme de

106 000 dollars en 1968, soit à peu près les deux tiers du total du montant demandé. Des raisons peuvent être données pour de telles variations, mais il est clair qu'une plus grande aide financière est requise et il faut trouver des moyens d'obtenir plus d'argent du Conseil national de recherches pour effectuer de la recherche forestière.

En novembre 1968, le Conseil national de recherches a décidé d'accroître son aide financière aux travaux effectués en équipe, souvent par des chercheurs de disciplines différentes. Ces subventions «concertées» seront évaluées en fonction de «leur importance scientifique et économique et de l'intérêt qu'elles présentent pour le développement des ressources naturelles et des régions du Canada». Ces subventions peuvent être accordées pour du matériel, des travaux d'installation et des études techniques. Le secteur forestier se doit de recevoir une part généreuse de ces nouvelles subventions, car «on accorde une attention particulière à un programme destiné à stimuler l'intérêt dans les domaines de recherches qui passent pour être d'importance nationale, sans qu'ils retiennent beaucoup l'attention des universités».

Parmi les subventions accordées pour des études techniques pouvant intéresser la recherche forestière, on note une subvention de 375 000 dollars à l'Université de Calgary, pour le financement d'un Centre des sciences du milieu ambiant et une subvention de 323 000 dollars à l'Université Simon Fraser pour la création d'un Centre de parasitologie et de lutte antiparasitaire.

Malgré les premiers résultats prometteurs obtenus à la Station forestière de Petawawa, la foresterie a réalisé et acquis peu de choses par la participation canadienne au Programme biologique international (PBI). Le gouvernement canadien devait apporter une contribution financière annuelle de trois millions de dollars pour les trois dernières années de la durée du programme du PBI, et le Conseil national de recherches devait verser un million de dollars par année, pour cha-

cune des cinq années du programme. On mène actuellement huit études majeures sur la production primaire et secondaire des écosystèmes terrestres, d'eau douce, et marins. On devrait entreprendre une étude sur le rapport existant entre ces deux stades de production et le cycle biogéochimique dans la forêt côtière de la pruche de l'ouest et dans la forêt boréale.

Les forestiers participent aux travaux de dix groupes régionaux créés pour promouvoir la protection de réserves écologiques typiques et uniques dans les parcs nationaux et provinciaux et ailleurs dans les provinces et les territoires septentrionaux. Il est évident que, dans un secteur aussi vaste que la foresterie, l'aide à la recherche fondamentale va apporter des avantages indirects. Un relevé de toutes les subventions accordées aux universités, pour l'année 1967-1968, par le Conseil national de recherches montre que 1.2 million sur un total de 29.5 millions finançaient des travaux dont la foresterie pouvait bénéficier indirectement.

Le Conseil national de recherches administre également un Programme d'aide à la recherche industrielle. Le but du programme est de stimuler l'intérêt de l'industrie canadienne pour la R & D et d'encourager la création de nouveaux laboratoires de recherches et l'expansion des programmes actuels de recherche dans tout le Canada. Les sociétés conservent les droits de propriété industrielle qui peuvent être acquis grâce aux travaux de recherches. De façon à protéger les intérêts des firmes, certaines des informations soumises au Comité de l'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches sont considérées comme confidentielles, ainsi que tous les rapports qui lui sont adressés. L'aide est passée de 2 093 100 dollars (année 1963-1964) pour un total de 84 études réalisées par 58 sociétés à 7 212 100 dollars (année 1968-1969) pour les travaux de 97 sociétés. Treize entreprises forestières ont bénéficié du programme au cours de l'année 1968-1969 et elles ont reçu 998 200 dollars pour un total de 30 études.

Au cours de la période allant de l'année 1963-1964 à l'année 1968-1969, les subventions du Conseil national de recherches aux industries du bois sont passées de 63 200 dollars à 239 500 dollars, et, pour les industries du papier et autres produits, de 198 100 dollars à 865 100 dollars.

Le Service de renseignements techniques du Conseil national de recherches possède neuf bureaux régionaux dont certains fonctionnent avec la collaboration des Conseils provinciaux ou des Fondations de recherches. De juin 1967 à mai 1968, la Section de technologie industrielle du Conseil national de recherches a apporté son concours à 462 entreprises dont 35 usines à bois, 16 fabriques de meubles et 9 usines papetières, le nombre total des entreprises du bois s'élevant à 60.

Le Conseil national de recherches applique un programme impressionnant de recherches internes. Au cours de l'année 1967-1968, le Conseil a dépensé, pour ses propres travaux de recherches, des sommes huit fois plus grandes que celles versées au secteur privé par le canal du Programme d'aide à la recherche industrielle. Les recherches internes de l'année 1968-1969 devaient coûter environ 45.8 millions de dollars. Un petit nombre de travaux concernant le bois sont effectués par la Division des recherches en bâtiment qui travaille en collaboration étroite avec les Laboratoires des produits forestiers d'Ottawa et de Vancouver.

Avant 1968, le Conseil national de recherches avait exécuté des travaux qui touchaient directement à la recherche forestière. En 1963 par exemple, ses scientifiques ont calibré des instruments pour étudier l'absorption du bruit par les arbres. Ils ont étudié aussi la fabrication de panneaux de fibres à partir des bois indigènes et des déchets d'abattage. En 1968, ils ont effectué des études sur les méthodes aériennes de lutte contre les feux de forêts, sur l'utilisation du pin gris pour la production de pâte à papier, sur les essais de mise en pâtes par dissolution du bois et de la paille et sur la mise au

point d'une sonde altimétrique facilitant les inventaires forestiers aériens.

Au cours de l'année 1968-1969, les scientifiques de la Section des recherches photogrammétriques de la Division de la physique appliquée ont fait, sur demande, l'essai de la localisation aux ultrasons des défauts du bois. Au cours de l'année, on a essayé avec succès la sonde altimétrique dans les forêts tropicales.

Le Conseil national de recherches possède actuellement 41 comités associés et l'un des plus actifs est le Comité associé pour la protection contre les incendies de forêts, dont la création remonte à 1952. Les membres de ce comité se réunissent une fois l'an pour discuter des problèmes communs, des besoins de recherches et pour échanger des informations sur les nouvelles découvertes. Un manuel national de lutte contre les feux de forêts est préparé actuellement à l'intention du Comité associé par des membres de la faculté de Foresterie de l'Université du Nouveau-Brunswick.

Au cours de l'année 1968-1969, on soumit 210 demandes de brevets à la Société canadienne des brevets et d'exploitation, limitée. L'une d'entre elles, qui concernait un antibiotique secrété par le champignon *Cryptosporiopsis*, provenait du ministère des Pêches et Forêts.

À notre connaissance, aucun spécialiste du bois ne s'est prévalu de la bourse PIER du Conseil national de recherches, qui permet aux personnes possédant une expérience dans l'industrie de retourner à l'université. La proposition inverse permettant aux chercheurs de faire des stages dans les laboratoires industriels a été approuvée par le Conseil national de recherches.

#### **b) Les subventions de recherches externes du Service canadien des forêts**

Le secrétaire du Comité du Service canadien des forêts, M. C. E. Brown, nous a fourni sur le sujet les renseignements suivants: Le programme a deux objectifs principaux. Il permet de répondre à des questions, normalement de nature fondamentale, liées aux travaux des cher-

cheurs du Service, ou bien il favorise la recherche dans les universités et permet aux étudiants diplômés d'acquérir une formation en recherche forestière.

«Le nombre des études et les montants accordés annuellement ont été les suivants:

1962-1963 8 études pour un total de 24 900 dollars

1963-1964 7 études pour un total de 24 900 dollars

1964-1965 11 études pour un total de 58 490 dollars

1965-1966 11 études pour un total de 66 390 dollars

1966-1967 16 études pour un total de 88 740 dollars

1967-1968 32 études pour un total de 178 800 dollars

1968-1969 34 études pour un total de 200 500 dollars

1969-1970 20 études pour un total de 123 000 dollars.

Depuis 1962, on a subventionné 60 études. Sur ce total, 36 sont encore en voie d'exécution ou ont été achevées avant le 31 mars 1969: les rapports définitifs n'ont pas encore été mis en circulation; 3 études ont été interrompues; 6 couvrent des études portant un nouveau numéro; enfin 15 études ont été achevées. Un tiers de ces dernières a donné lieu à la rédaction d'exposés, le second tiers à des thèses d'étudiants diplômés et le dernier a été stérile, mais la suite des événements peut nous donner tort.

Il est difficile de déterminer la valeur d'un grand nombre de ces études envers les programmes du Service canadien. Elles fournissent souvent des renseignements de base indispensables au démarrage des travaux visant à résoudre un problème ou encore avant qu'un travail puisse franchir une étape décisive. Plusieurs exemples de ce genre peuvent être trouvés parmi les travaux approuvés récemment.»

Le programme est administré conformément aux instructions publiées en 1966. Les lignes de conduite furent modi-

fiées cette année-là afin de permettre à toute personne intéressée et compétente occupant un poste dans une université, un collège ou un institut canadien de recherches, d'entreprendre des travaux de recherches ayant un intérêt direct pour le ministère.

Au cours de l'année 1968-1969, 50 700 dollars au total furent accordés à huit professeurs des facultés de Foresterie. De plus, 25 chercheurs non rattachés aux facultés des Sciences forestières reçurent 149 800 dollars au cours de la même année. Pendant l'année 1969-1970, six professeurs des facultés de Foresterie reçurent, au total, 31 500 dollars. Quatorze chercheurs en dehors des facultés de Foresterie se sont partagés 91 500 dollars.

### **c) Les subventions globales du Service canadien des forêts**

Des subventions globales de 40 000 dollars ont été accordées chaque année par le Service canadien des Forêts aux doyens de chacune des quatre facultés de Foresterie au cours des trois années financières 1967-1968, 1968-1969 et 1969-1970. Le but du programme est de favoriser les études des diplômés et la recherche dans les écoles forestières canadiennes. Ce programme fut institué à la suite d'une enquête qui avait démontré qu'une aide financière aiderait beaucoup à promouvoir la recherche dans les universités. On a demandé aux doyens de préciser leurs intérêts particuliers, les domaines où excellent leurs écoles et les secteurs dont ils souhaiteraient l'expansion. On a entrepris des efforts afin d'empêcher que les diverses écoles traitent des mêmes sujets. Au début du programme, le ministère projetait d'augmenter ce genre d'aide d'une façon appréciable au cours d'une période de quatre à cinq ans. Toutefois, il ne prévoyait pas qu'il y aurait une répartition égale entre les facultés. Une bonne raison plaidant en faveur de ces subventions était de permettre la formation des docteurs dans les universités canadiennes. Ce besoin peut facilement être illustré par le seul fait qu'en 1968, seulement 34 p. 100 des chercheurs titulaires du doctorat em-

ployés par le Service canadien des forêts avaient obtenu leur diplôme au Canada.

Les subventions sont très appréciées de tout le monde et elles ont permis d'entreprendre quelques nouveaux travaux. Elles permirent d'attirer des étudiants diplômés, d'obtenir du matériel indispensable, d'effectuer des travaux sur le terrain et de recruter du nouveau personnel dans plusieurs disciplines. Au cours de l'année 1968-1969 ces subventions furent utilisées pour des travaux de recherche en dendrométrie et en technologie du bois à l'Université du N.-B.; pour les recherches forestières sur l'écologie, la dendrométrie, la pathologie, la technologie du bois et la sylviculture à l'Université Laval; pour des études concernant les sols forestiers, la physiologie et l'économie forestière à l'Université de Toronto; pour approfondir la technologie du bois, l'économie forestière et la technologie de la lutte contre les feux de forêt à l'Université de la Colombie-Britannique.

À l'avenir, on devrait accorder par voie de mérite les fonds alloués en supplément des subventions d'exécution des programmes régionaux de base.

### **d) Les stimulants à la recherche industrielle**

Nous avons déjà traité du Programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches, qui remonte à 1961. Le programme d'aide aux études techniques pour la Défense, qui a été créé en 1959, ne s'applique pas aux industries forestières. En 1967, ces industries ont consacré seulement 17 000 dollars à des travaux de R & D ayant trait à la Défense nationale. La situation est la même en ce qui concerne le programme de recherche industrielle pour la Défense qui a été lancé en 1961.

Le Programme pour l'avancement de la technologie industrielle (PAIT) fut créé en 1965 par le ministère de l'Industrie, récemment le ministère de l'Industrie et du Commerce. Le directeur intérimaire de la Direction générale des sciences et de la technologie, M. H.C. Douglas, a fait pour nous le relevé des études du programme PAIT portant sur le secteur

forestier. Le nombre et les coûts d'exécution de ces études figurent au Tableau n° 19.

Le principe directeur du programme est d'encourager les industriels canadiens à améliorer leurs techniques de fabrication et à multiplier les innovations. On cherche à atteindre cet objectif en partageant les frais des études techniques permettant de frayer des voies nouvelles et offrant de bonnes perspectives d'exploitation commerciale. On accorde la préférence aux études qui ont pour but d'accroître la productivité et d'activer la croissance économique. Autant que possible, le programme cherche à s'appuyer sur les ressources naturelles du Canada, la compétence de sa population et le milieu où elle vit, afin de créer des moyens d'action ou une suprématie uniques en leur genre.

Les particularités des études sont de nature confidentielle, à moins qu'elles ne soient divulguées par l'entreprise. Quelques études forestières, comme celles de *Glulam Products Ltd.* (collage rapide des bois lamellés), de *Barringer Research Ltd.* (détection de la pollution atmosphérique) et de *Canadair Ltée* (avion-citerne «CL-215»), ont été décrites dans les mémoires préparés pour le Comité du Sénat pour la politique scientifique. Une autre société, *Balloon Transport Limited* de Vancouver a reçu jusqu'ici 134 000 dollars pour les recherches sur le débardage aérien.

Le ministère acquitte normalement 50 p. 100 des coûts d'études techniques (à l'exclusion des immobilisations pour l'achat de matériel d'utilité générale). Si les résultats de l'étude donnent lieu à une exploitation commerciale, la société devra rembourser les sommes versées par le ministère, plus les intérêts au taux d'emprunt de l'État. Si l'étude échoue ou si elle ne justifie pas une exploitation commerciale, l'entreprise n'a pas à faire de remboursements. Dans ce dernier cas, le ministère peut s'approprier les résultats de l'étude.

Les firmes dont les noms suivent se sont prévaluées de l'aide du programme PAIT pour des recherches touchant au secteur forestier: *Les papeteries Abitibi*

*ltée.*, Toronto; *Acme Paper Products Co. Ltd.*, Toronto; *Atlantic Forest Products*, Frédéricton; *Atlas Chain Co., Ltd.*, Victoria; *Canadian Car*, Fort William; *Canadian Forest Products Ltd.*, Vancouver; *Computing Devices of Canada Ltd.*, Ottawa; *Dominion Engineering Works Ltd.*, Montréal (deux fois); *J. B. Irving Ltd.*, Saint-Jean (N.-B.); *MacMillan Bloedel Ltd.*, New Westminster; *Les Papiers Rolland ltée*, Montréal; *Timberjack Machines Limited*, Woodstock (Ont.) (deux fois).

Les conditions de participation aux programmes de stimulation de la recherche industrielle sont continuellement réexaminées afin de les adapter aux changements et de les faire mieux servir aux progrès de la recherche industrielle au Canada.

La loi stimulant la R & D scientifique (IRDIA) a été adoptée en 1967 dans le but d'encourager les sociétés canadiennes à effectuer des travaux de R & D de nature à avantager l'économie canadienne. Cette loi remplace l'article 72 de la loi de l'impôt sur le revenu qui, en 1961, permettait de déduire 100 p. 100 des dépenses courantes et des immobilisations consacrées à la recherche scientifique et faites au cours de l'année d'imposition. En 1962, un stimulant spécial avait été ajouté à l'article 72A de la loi de l'impôt sur le revenu. Cette clause permettait à une société de déduire une somme additionnelle égale à 50 p. 100 de l'augmentation des dépenses de recherches par rapport aux dépenses de la dernière année d'imposition se terminant avant le 11 avril 1962. L'article 72A a été abrogé le 31 décembre 1966.

Les subventions sont égales à 25 p. 100 du coût de l'équipement utilisé par le demandeur pour des travaux de R & D scientifiques réalisés au Canada au cours de l'année de subvention. Elles sont égales aussi à 25 p. 100 de la partie des dépenses courantes admises et acquittées par le demandeur au Canada, laquelle excède la moyenne des dépenses au cours des cinq années antérieures. Les subventions accordées en vertu de cette Loi sont exemptes de l'impôt fédéral sur le revenu et

**Tableau n° 19—Études forestières financées partiellement par le programme pour l'avancement de la technologie industrielle (PAIT), de 1965 à 1969**

Secteurs	Nombre d'études	Estimation du coût total des études techniques millions de dollars	Contribution du programme PAIT
Pâtes et papiers	4	2.2	1.1
Exploitation forestière	7	1.8	0.9
Autres études ayant trait aux produits ligneux	12	1.2	0.6
<b>Totaux</b>	<b>23</b>	<b>5.2</b>	<b>2.6</b>

ne réduisent pas le montant des immobilisations qui sert au calcul du dégrèvement d'impôt sur le revenu. Au lieu de recevoir une subvention, le demandeur peut choisir de bénéficier d'un crédit d'impôt à déduire de toute somme due ou devant être due en vertu de la loi de l'impôt sur le revenu.

Pour mériter une subvention dans le cadre du programme, les travaux de R & D scientifique doivent être exécutés par une société, dans le but d'assurer ou d'augmenter le volume de ses affaires au Canada. Les sociétés doivent donc exploiter les résultats de leurs recherches et de leurs études techniques au Canada, à moins que leur expérience des affaires leur indique qu'il ne serait pas économique de le faire. De plus, les sociétés doivent normalement être libres de commercialiser à l'étranger les produits résultant des travaux de R & D scientifique.

Dans le cas ordinaire d'une société payant 50 p. 100 de ses profits en impôts, le coût net des nouvelles immobilisations et des dépenses courantes pour la R & D revient en fait au quart du coût brut.

Trois entreprises forestières ont reçu 83 386 dollars au cours de l'année 1966 et, en 1967, 17 entreprises ont réclamé 1 477 960 dollars. En 1966, trois firmes papetières ont réclamé 466 959 dollars et en 1967, 31 firmes ont réclamé 8 593 666 dollars.

Le 17 septembre 1968, l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers a présenté au Conseil des sciences du Canada les opinions du secteur qu'elle représente, au sujet de la R & D scientifique. Les membres de l'Association ont souligné qu'un certain nombre d'entreprises qui fabriquent des pâtes et papiers étaient les filiales de sociétés étrangères qui effectuaient une partie ou la totalité de leurs travaux de recherche à l'étranger. Les fabricants de pâtes et papiers ont alors recommandé:

1° Que le Programme d'aide à la recherche industrielle soit maintenu, mais que le demandeur ne soit pas tenu d'augmenter son personnel pour y participer.

2° Que toutes les dépenses courantes et

d'immobilisations pour la R & D, conformes aux critères du programme IRDIA, soient subventionnées à 25 p. 100 net d'impôt, sans référence à une période de base.

3° Que les restrictions au sujet de l'exportation des techniques mises au point avec l'aide du programme PAIT (Clause 5(4)) soient révisées de façon à permettre aux sociétés canadiennes de concéder des licences à l'étranger pour les résultats de leurs découvertes.

4° Qu'un plus grand nombre de bourses soient accordées aux étudiants du premier cycle qui se spécialisent dans les sciences physiques ou en technologie, à condition que leurs notes soient bonnes.

5° Que le nombre et le montant des bourses d'études accordées aux étudiants qui poursuivent des études supérieures en science ou en technologie soient augmentés.

6° Que les fonds fournis, par l'industrie, aux universités reconnues pour financer des bourses, des subventions de recherches et autres aides semblables puissent faire l'objet d'une allocation de 25 p. 100 nette d'impôts et sans que l'on se réfère à une période de base, comme dans le cas des dépenses de recherches.

7° Que l'État aide et coordonne les programmes de recherches d'intérêt national. Ces recherches devraient être exécutées sous contrat par les chercheurs des universités et les laboratoires de l'industrie en collaboration avec les spécialistes du Conseil national de recherches, ou d'autres laboratoires de l'État.

8° Que, selon un principe général, l'aide fédérale à la recherche industrielle soit considérée, non pas comme une dépense, mais comme un investissement pouvant beaucoup rapporter à l'échelon national.

Dans un mémoire rédigé à l'intention du Comité spécial du Sénat pour la politique scientifique et soumis en mars 1969, l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers souligne les quatre points suivants:

1° Il est urgent d'entreprendre de plus vastes consultations et d'établir plus de coordination entre les représentants du

secteur public et ceux du secteur privé. Ces efforts devraient concerner les besoins de l'industrie en matière de recherches, les priorités à accorder à des projets précis et les organismes appropriés qui seraient chargés de réaliser ces projets.

2° Les travaux de recherches du secteur fédéral et les principes qui les inspirent devraient être étudiés soigneusement de façon à déterminer s'ils reflètent bien le souci d'exploiter les possibilités de recherches en vue d'en faire bénéficier l'économie du pays.

3° Les organismes fédéraux devraient considérer sérieusement la possibilité de faire exécuter une plus grande partie de leurs recherches dans les laboratoires de l'industrie. Cette recommandation a trait spécialement aux travaux de recherche appliquée et de développement technique qui, d'une façon générale, se font mieux près du point d'application.

4° Les programmes fédéraux actuels stimulant la recherche industrielle au Canada devraient être modifiés de façon à étendre leur champ d'application et à accroître leur efficacité et à faire en sorte qu'ils encouragent la recherche la plus productive.

En résumé, pour donner suite à ces recommandations, il faudrait un changement d'attitude et d'orientation envers la recherche. Il faudrait aussi accorder une plus grande importance aux avantages économiques que l'on peut retirer de la recherche. Il faudrait enfin que les technocrates réfléchissent davantage avant de faire construire des laboratoires fédéraux de recherches, lorsque des installations adéquates existent dans d'autres secteurs de l'économie et lorsqu'il apparaît que les recherches peuvent être effectuées plus efficacement hors des laboratoires fédéraux.

Les subventions du ministère de l'Industrie et du Commerce visant à aider la recherche dans l'industrie ont atteint un montant global de 31.5 millions de dollars au cours de l'année 1967-1968; on prévoyait que cette somme devait s'élever à 46.1 millions pour la période 1968-1969 et à 71.2 millions pour l'année 1969-1970

(Bennett, 1969). Les subventions accordées dans le cadre du programme IRDIA furent de 2.1 millions de dollars pour 1967-1968 et elles devaient passer à 19.6 millions (année 1968-1969), puis à 34.4 millions. Les subventions versées en vertu du programme PAIT furent de 6.4 millions de dollars pour l'année 1967-1968; elles devaient atteindre 4 millions pour l'année 1968-1969 et passer à 11 millions au cours de l'année 1970. Les autres subventions se sont chiffrées à 0.1 million de dollars pour l'année 1967-1968. On prévoyait qu'elles passeraient successivement à 0.5 million (année 1968-1969) et à 0.8 million (année 1969-1970).

#### e) Les Instituts de recherche industrielle

Le rapport annuel de 1967 du ministère de l'Industrie et du Commerce contient des renseignements au sujet du programme mis en œuvre par le ministère en janvier 1967 dans le but d'aider les universités canadiennes à fonder et à administrer des instituts de recherches industrielles. Ces centres permettent aux universités d'entreprendre sous contrat des recherches pour le compte de l'industrie. Le programme vise essentiellement à encourager les universitaires à mettre leurs talents et leurs installations au service de toute l'industrie, qui souffre d'une pénurie de moyens scientifiques et techniques; il s'agit également de procurer des services scientifiques aux entreprises industrielles incapables d'avoir leurs propres installations et leur propre personnel de recherche. On espère que ce programme va aider les universités à mieux comprendre les besoins et les problèmes de l'industrie, et que cette dernière se familiarisera davantage avec les progrès scientifiques et techniques les plus récents.

Depuis le lancement de ce programme, quatre instituts de recherche industrielle ont été fondés dans les universités de Windsor, McMaster, de Waterloo et au Collège technique de la Nouvelle-Écosse. D'autres universités canadiennes songent à créer des instituts de recherche industrielle. Pour recevoir de l'assistance dans le cadre du programme, les instituts

de recherche industrielle doivent être la propriété exclusive d'une université canadienne et doivent utiliser les installations de l'université pour exécuter des contrats de recherche pour le compte de l'industrie. L'aide du ministère revêt la forme d'une subvention qui couvre les frais administratifs de l'institut au cours des premières années de fonctionnement.

Les industriels doivent payer tous les frais directs des recherches que l'institut exécute pour eux. On espère que les instituts subviendront à leurs besoins financiers au bout d'un certain nombre d'années. Les subventions aux instituts furent de 475 000 dollars la première année, puis de 240 000 dollars (année 1968-1969) et elles devaient passer à 450 000 dollars (année 1969-1970).

Le ministère de l'Industrie et du Commerce possède également un programme de subventions et de bourses d'études, dans le but de permettre une formation plus poussée et d'encourager les recherches. Le programme vise également à faire progresser l'esthétique industrielle au Canada.

### 3. La recherche et l'enseignement forestiers

#### a) Les gardes forestiers et les spécialistes

Il est peut-être utile de faire une distinction entre les gardes forestiers qui travaillent comme assistants de recherche et ceux qui ont acquis un diplôme après avoir suivi un cours de deux ans ou plus dans les établissements spécialisés. Toutefois, ces groupes ne furent pas considérés séparément dans l'étude et les prévisions du Conseil économique du Canada sur les inscriptions des écoles et universités depuis l'année 1951-1952 jusqu'à l'année 1975-1976. Selon Illing et Zsigmond (1967), les étudiants des établissements techniques devaient être au nombre de 57 000 au cours de l'année 1968-1969 et une extrapolation donnait 123 000 pour 1978-1979. Les inscriptions dans les universités devaient passer de 305 000 (année 1968-1969) à 593 000 (année 1978-1979). Ces chiffres montrent bien qu'il y

aura un grand choix de main-d'œuvre spécialisée. Le problème est de savoir si les organismes forestiers pourront recruter le personnel spécialisé qu'il leur faudra.

Il est difficile de prévoir les changements technologiques assez en avance pour permettre la formation d'un personnel spécialisé adéquat. Cette question a été étudiée par Campbell et Power (1966), pour les besoins du ministère de la Main-d'œuvre et de l'Immigration. Ils ont analysé les répercussions que pourront avoir sur la main-d'œuvre les changements technologiques à venir dans l'industrie de l'exploitation des bois à pâtes de l'est du Canada afin de prévoir les besoins en 1970 et 1975.

En 1969, Garratt décrivit dans le *Forestry Chronicle* la situation actuelle de la formation des techniciens forestiers au Canada. Un nombre record de 472 techniciens forestiers ont reçu leur diplôme en 1968, ce qui donne 4.4 techniciens pour chaque nouveau bachelier en sciences forestières. Les 14 établissements qui forment maintenant les techniciens forestiers au niveau collégial semblent en mesure de répondre à la demande actuelle. Il y a encore un retard à rattraper, toutefois, car la formation de techniciens est assez récente au Canada. Il peut également être nécessaire d'offrir d'autres spécialisations dans le domaine des techniques forestières. Par exemple, Blenis (1969) a trouvé une différence marquée entre la formation exigée pour les techniciens forestiers du secteur fédéral et celle que requièrent les techniciens employés par les organismes provinciaux et les entreprises des provinces de l'Atlantique.

Outre l'École forestière de Duchesnay, trois autres écoles offrent des cours de technicien forestier d'une durée d'une année. Il s'agit des écoles forestières des provinces de l'Atlantique (*Maritime Forest Ranger School*) à Frédéricton, de l'Ontario (*Ontario Forest Technician School*) à Dorset, et de la Colombie-Britannique (*B.C. Forest Service Training School*). Des cours de deux ans sont of-

ferts dans deux écoles secondaires (La Tuque et Amos) et dans huit collèges. Les établissements du deuxième groupe comprennent l'Université Lakehead, l'Institut de technologie de la Saskatchewan, l'Institut de technologie de la C.-B., l'Institut de technologie du Nord de l'Alberta et les collèges de Terre-Neuve, Selkirk, Fleming et Cambrian. Des cours de trois ans sont offerts à Chicoutimi et Sainte-Foy.

### **b) Les forestiers diplômés et les scientifiques**

Comme le sujet de l'enseignement forestier fait actuellement l'objet d'une étude spéciale, nous traiterons seulement de certains aspects particuliers. L'étude sera sûrement d'un grand intérêt pour tous ceux qui s'occupent des problèmes forestiers. Elle a été entreprise sous l'égide de l'Institut forestier du Canada, avec l'aide financière des groupements professionnels provinciaux, des Fondations, des industries forestières et d'autres organismes. Nous avons eu l'occasion de consulter plusieurs chapitres du rapport préliminaire de cette étude, grâce au doyen Gardner, qui fait partie du comité à qui incombe la responsabilité de la bonne marche de l'étude.

Les membres du comité de l'Association professionnelle des forestiers de l'Ontario, présidé par M. A.J. Herridge, étudient actuellement la formation supérieure des forestiers en Ontario. Les membres doivent rédiger un rapport, à l'automne 1969, sur les sujets suivants:

1° La nature et l'étendue de l'enseignement dont auront probablement besoin les forestiers au cours des prochaines dix et vingt années.

2° Les genres de personnel et d'installations qui seront requis dans les établissements qui doivent assumer la responsabilité de l'enseignement forestier.

3° Le nombre et l'emplacement de ces établissements en Ontario. Il faudra envisager la possibilité selon laquelle un ou plusieurs de ces établissements pourront fournir, au stade des non-diplômés ou à celui des diplômés, une

forme d'enseignement qui n'existe pas dans les autres parties de la province ni même au Canada.

Le Comité de la formation professionnelle de la Corporation des ingénieurs forestiers du Québec veille à ce que l'enseignement forestier offert à l'université corresponde le plus possible aux nouvelles exigences de la pratique de la profession.

Le professeur P.J. Dooling, de la faculté de Foresterie de l'Université de la C.-B., étudie la demande de diplômés dans le domaine de la recherche et de l'organisation des loisirs dans les forêts et les parcs. Selon une première estimation, environ 10 cadres forestiers seront requis annuellement.

Le Tableau n° 20 montre la répartition par province du nombre de forestiers membres des groupements professionnels provinciaux et de l'Institut forestier du Canada. Ces estimations furent établies le 18 juillet 1969 par le secrétaire de l'Institut, M. A.G. Racey.

Selon les informations recueillies par Garratt, au cours de la période allant de 1907 à 1968 l'Université de Toronto a décerné 975 baccalauréats en foresterie et génie forestier, l'Université Laval 704 en génie forestier, l'Université du N.-B. 1 042 en foresterie et l'Université de la C.-B. 905 dont 203 en génie forestier et 702 en foresterie. De plus, 140 étudiants hongrois venus de l'Université de Sopron ont reçu un baccalauréat de l'Université de la C.-B. entre les années 1958 et 1961. Donc, un total de 3 766 baccalauréats en sciences forestières ont été décernés par les universités canadiennes avant 1969. Au cours de la dernière décennie, en excluant les étudiants de Sopron, chaque année 106 bacheliers en moyenne ont reçu leur diplôme en foresterie ou en génie forestier au Canada.

Au niveau de l'enseignement supérieur, 297 maîtrises ou diplômes équivalents ont été décernés par les quatre universités, soit 84 au N.-B., 63 à Laval, 72 à Toronto et 78 en C.-B. De plus, l'Université de Toronto a décerné 2 diplômes en génie forestier, 2 maîtrises,

**Tableau n° 20—Répartition des forestiers par province et par affiliation professionnelle**

Provinces	Institut forestier du Canada	Groupements professionnels provinciaux <sup>1</sup>	Totaux
Colombie-Britannique	547	205	752
Alberta	96		96
Saskatchewan	28		28
Manitoba	67		67
Ontario	691	249	940
Québec	252	451	703
Nouveau-Brunswick	187	42	229
Nouvelle-Écosse	62		62
Terre-Neuve	68		68
<b>Totaux</b>	<b>1 998</b>	<b>947</b>	<b>2 945</b>

<sup>1</sup>Les groupements professionnels provinciaux comptent environ 2 100 membres, soit 550 en Colombie-Britannique, 600 en Ontario, 700 dans le Québec et 250 au Nouveau-Brunswick. Les chiffres de la colonne correspondent au nombre de forestiers qui ne sont pas membres de l'Institut forestier du Canada.

2 doctorats et 38 diplômés d'aménagiste. L'Université Laval a accordé 3 doctorats en sciences forestières et l'Université de la C.-B. a décerné 22 doctorats. Selon Garratt, seulement 27 doctorats furent décernés par les écoles forestières canadiennes jusqu'à la fin de l'année 1968.

L'aide financière accordée aux étudiants diplômés des facultés de Foresterie est maintenant plus généreuse. Au cours de l'année universitaire 1968-1969, 27 étudiants de l'Université de Toronto ont reçu en moyenne 2 639 dollars, 35 de l'U. Laval ont obtenu en moyenne 2 129 dollars, 14 de l'U. du N.-B. ont eu en moyenne 1 964 dollars et 44 de l'U. de la C.-B. ont reçu en moyenne 2 720 dollars. Au cours de la même année, il y a eu 97 candidats à la maîtrise et 22 au doctorat dans les quatre facultés de Foresterie.

#### 4. La recherche forestière à l'étranger

Plusieurs programmes de recherches forestières effectués à l'étranger sont intéressants pour les Canadiens. Il est impossible de considérer la situation de toutes les nations en ce domaine, et nous devons par conséquent décrire seulement quelques programmes choisis pour des raisons particulières. Nous décrirons d'abord les programmes de recherches forestières aux États-Unis, ce pays étant proche du nôtre et les problèmes qui s'y posent, similaires; ceux du Royaume-Uni, à cause de leur grande proportion de forêts artificielles, dont plusieurs essences proviennent de l'ouest canadien; ceux de la Norvège, de la Finlande et de la Suède, car ces pays se trouvent dans des conditions climatiques et économiques similaires aux nôtres et les essences forestières sont identiques à celles de la forêt boréale du Canada. Nos informations ne sont pas toujours complètes et les années auxquelles on se réfère varient, mais nous croyons tout de même à l'utilité des renseignements donnés.

Les ressources forestières des États-

Unis ont déjà retenu brièvement notre attention. Le programme du Service forestier des États-Unis comprend une large part de réalisations pratiques. Au cours des dernières années, les dépenses de R & D ont représenté environ 12 p. 100 du budget du service. De même, la recherche forestière effectuée par la Commission forestière du R.-U. se fait dans le cadre d'un vaste programme de reboisement qui coûte environ 250 dollars l'acre. La recherche forestière dans les universités de Norvège, de Suède et de Finlande se fait souvent conjointement à des tâches d'ordre pratique consistant comme, par exemple, à diriger des inventaires nationaux et à entreprendre de grands programmes communs de travaux appliqués et d'études techniques.

Dans les pays scandinaves, le régime foncier des forêts est bien différent du régime canadien. Les propriétés privées couvrent respectivement 73 p. 100, 50 p. 100 et 63 p. 100 des forêts productrices de la Norvège, de la Suède et de la Finlande; au Canada, le chiffre correspondant est 10 p. 100. Sur une superficie productive totale d'environ 125 millions d'acres, la Norvège, la Suède et la Finlande coupent à peu près le même volume de bois que le Canada récolte sur une superficie quatre fois plus grande. La Norvège coupe environ 78 p. 100 de l'accroissement annuel de ses forêts, la Suède environ 70 p. 100 et la Finlande excède son accroissement annuel d'environ 10 p. 100. Quelque 65 p. 100 des forêts de la Norvège font partie d'une exploitation agricole. Dans ce pays, on s'inquiète de plus en plus de la réduction de l'étendue des forêts accessibles exploitées afin de pourvoir aux besoins du pays, et les importations de bois augmentent. Les trois pays scandinaves exportent environ 60 p. 100 de leurs sciages et 67 p. 100 de leur production de pâtes et de papiers. Si l'on considère les recettes que leur procurent les ressources forestières, les Scandinaves dépendent encore plus de leurs forêts que les Canadiens.

L'étendue boisée de 56.1 millions d'acres de la Suède correspond à la superficie de

terrains productifs abandonnés qui n'ont pas encore été reboisés au Canada. Cette superficie est sensiblement égale aux forêts productives aux mains de l'État (56.7 millions d'acres) et des propriétaires privés du Canada (57.4 millions d'acres).

Selon le rapport annuel du Conseil des sciences du Canada, (année 1968-1969) les dépenses globales de R & D, exprimées en pourcentage du PNB, étaient d'environ 3.2 p. 100 aux États-Unis pour 1963-1964, 2.3 p. 100 au Royaume-Uni pour 1964-1965, 1.5 p. 100 en Suède en 1964, 0.7 p. 100 en Norvège et 1.1 p. 100 au Canada en 1963. Les dépenses globales de R & D au Canada doivent atteindre 1.47 p. 100 du PNB au cours de l'année 1968-1969. Aux États-Unis, les dépenses totales de l'État en R & D, exprimées en pourcentage du PNB, sont passées de 2.48 p. 100 en 1965 à 1.95 p. 100 en 1968. En 1969, les dépenses de R & D doivent augmenter en valeur absolue (Daddario, 1969) mais elles représenteront seulement 1.8 p. 100 du PNB, si ce dernier se maintient au taux de croissance actuel. Aux États-Unis, le PNB par habitant dépassait de 47 p. 100 celui du Canada en 1968. À moins de grands efforts de notre part, cet écart s'élargira encore.

#### a) Les États-Unis et leur Service forestier

À notre connaissance, la dernière analyse complète de la situation de la recherche forestière aux États-Unis remonte au début de la décennie de 1960. Il s'agit du rapport élaboré par les membres du Comité de la recherche forestière et publié dans le *Journal of Forestry* en décembre 1962.

En 1966, Kaufert a établi la répartition américaine des investissements en recherches forestières et domaines annexes pour l'année 1965 et plusieurs années précédentes. Cette répartition figure au Tableau n° 21 est bien différente de celle du Canada, car la participation des secteurs industriels et universitaires au financement de la recherche est beaucoup plus élevée aux États-Unis.

Les membres de la Société des fores-

tiers américains s'intéressent toujours à la recherche et ils ont contribué à l'élaboration du Programme national de recherches en foresterie, rendu public en juillet 1967. Ce travail, préparé par une équipe de représentants du ministère de l'Agriculture et des universités, reprend le Programme national de recherches en agriculture, publié en octobre 1966, en modifiant certains éléments afin de leur donner une orientation nouvelle. L'unité de travail dans cette étude est l'année de chercheur, c'est-à-dire le travail à plein temps d'un scientifique pendant une année. Un scientifique ou chercheur est défini comme une personne possédant un doctorat ou une formation équivalente, qui lui permet d'assumer le rôle de chargé de recherche et qui correspond au titre de professeur-assistant ou à la classification GS 11 de la fonction publique. Le programme de recherche forestière des organismes publics et des universités a nécessité 1 433 années de chercheurs en 1967. Cet effort doit être porté à 2 131 en 1972 et à 2 870 en 1977. Le programme de recherche des industries forestières a nécessité 2 916 années de chercheur en 1967 et cet effort doit passer à 4 374 en 1972 et à 5 832 en 1977.

Les membres du groupe de travail, dans leur révision du programme de recherches agricoles, ont estimé que neuf domaines nouveaux ou en expansion exigeaient un plus grand effort. Les efforts supplémentaires en années de chercheur nécessaires dans les différents domaines sont les suivants: 30 pour les facteurs et probabilités climatiques et le processus de décision; 55 dans le nouveau domaine de la télédétection précoce des aires d'infestations d'insectes et de maladies, la rétention d'eau dans le sol, l'évaluation de la productivité des sols forestiers et l'inventaire des ressources; 17 pour l'évaluation des ressources forestières et les pacages forestiers; 11 pour l'aménagement forestier; 16 pour la biologie des arbres; 6 en économie de l'exploitation forestière; 6 pour les études de marché et l'amélioration des méthodes utilisées pour la commercialisation des pro-

**Tableau n° 21—Sources du financement des recherches forestières et des recherches connexes aux États-Unis (Kaufert, 1966)**

	1953		1960		1962		1965	
	(en milliers de dollars américains)							
	Pourcent		Pourcent		Pourcent		Pourcent	
Industrie des produits ligneux	28 100	62	62 026	70.7	68 000	66.9	75 000	60
Secteur fédéral <sup>1</sup>	9 700	21.3	17 247	19.7	23 400	23	35 000	28
Collèges et universités	4 400	9.7	6 251	7.1	8 000	7.9	12 000	9.6
Divers	3 200	7	2 105	2.5	2 300	2.2	3 000	2.4
<b>Totaux</b>	<b>45 400</b>	<b>100</b>	<b>87 899</b>	<b>100</b>	<b>101 700</b>	<b>100</b>	<b>125 000</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup>Principalement le Service forestier américain.

duits forestiers; 97 pour la biologie et l'habitat de la faune aquatique et terrestre. Les membres du groupe ont demandé qu'en 1977, l'on consacre en tout à ces domaines 1 218 années de chercheur au lieu des 913 prévues.

Lors de notre visite à Washington, le 20 juin 1969, les hauts fonctionnaires du Service forestier américain nous ont avoué que l'exécution était de beaucoup en retard sur les plans. Ce retard résulte des restrictions budgétaires causées par la guerre du Viêtnam, le problème de la balance des paiements et le climat financier actuel. Le rapport n° 68-27 de la Fondation nationale des sciences fait voir de grands changements dans le taux moyen de croissance annuelle de la R & D. Si l'on compare la période 1956-1964 à la période 1964-1969, on constate que le taux de croissance de l'aide fédérale à la recherche fondamentale est passé de 29 à 9 p. 100; celui de la recherche appliquée est passé de 21 à 5 p. 100; celui des études techniques de 21 à 3 p. 100; et le taux annuel de croissance de l'aide totale à la R & D de 22 à 4 p. 100. À cause de cette situation, les objectifs des recherches forestières prévus pour 1972 ne pourront être atteints avant 1977 et toute la planification de l'expansion a été révisée. Aux États-Unis, de nouveaux objectifs sont fixés environ tous les trois ans et demi et la planification nécessite un effort permanent.

Au cours de l'année 1967-1968, le Service forestier américain a consacré 336.8 années de chercheur à des programmes traitant de la protection et de l'utilisation des ressources, 234.6 à la protection des forêts, des récoltes et du cheptel, 76.1 à l'amélioration des méthodes d'exploitation forestière et agricole, 98.1 à la mise au point et à l'amélioration des produits, 50.8 à l'amélioration des méthodes de commercialisation, 42.8 aux moyens d'élever le niveau de vie de la population rurale et 65.1 à l'amélioration du milieu et des services aux collectivités. La description de ces recherches forme un rapport rédigé à l'intention des scientifiques et des administrateurs responsables de la coordination, de la

planification et de l'évaluation des programmes, et également pour les besoins des comités consultatifs. La répartition des efforts selon les divers domaines de recherche et les organismes responsables figure au Tableau n° 22. Le financement des travaux de recherche à l'étranger, approuvé avec l'adoption de la Loi fédérale 480, a atteint l'équivalent de 6 millions de dollars américains au cours de la période s'étendant de 1959 à 1966. L'objet et la portée de cette loi ont été décrits par Fowells dans le numéro de décembre 1966 du *Journal of Forestry*.

Les dépenses de R & D des organismes américains pour les années financières 1967, 1968 et 1969, à l'exclusion des dépenses en immobilisations, sont indiquées au Tableau n° 23. Toutes les sommes d'argent sont indiquées en dollars américains. Le Service forestier américain figure sur la première ligne du tableau et les autres organismes dont l'activité concerne les ressources forestières font suite. Le total des dépenses de tous les organismes de l'État figure sur la troisième ligne à partir du bas. La disposition adoptée facilite la comparaison entre le Service forestier américain et l'ensemble des services du ministère de l'Agriculture et du Bureau des pêches commerciales qui apparaissent sur les deux dernières lignes du tableau. L'Office fédéral de lutte contre la pollution des eaux est l'organisme qui a le taux de croissance le plus élevé. Avec une disposition analogue, le Tableau n° 24 donne la répartition des engagements (non des dépenses) de l'administration américaine pour 1968, en distinguant la recherche fondamentale, la recherche appliquée et les études techniques. Les mêmes renseignements sont exprimés en pourcentages au Tableau n° 25. Les crédits du Service forestier, soit 37.4 millions de dollars en 1968, devaient se partager entre la recherche fondamentale (33 p. 100), la recherche appliquée (63 p. 100) et les études techniques (4 p. 100). Les dépenses internes devaient correspondre à 94 p. 100 du total. La recherche fondamentale devait porter sur les sciences de la vie (77 p.

**Tableau n° 22—Répartition des travaux de recherches du Service forestier américain, selon les disciplines et les organismes responsables des recherches (année 1967-1968)**

Sujets	Service forestier américain	Stations agronomiques des États	Autres organismes	Subventions dans le cadre de la loi fédérale 480	
				Dollars américains	Nombre de pays
	nombre d'années de chercheur				
Sylviculture	161.6	0	0	135 266	7
Aménagement forestier	9	0	1	0	0
Génétique forestière	38.3	0	0	215 000	11
Récoltes annexes	20	0	0	50 078	3
Forêt, sol et eau	93.7	0	0	39 500	2
Loisirs en forêt	21.7	0	2	0	0
Aménagement des pacages	41	0.5	0.2	0	0
Protection de l'habitat de la faune	26.5	0.6	0	26 348	1
Incendies forestiers	81	0	0	28 982	1
Insectes forestiers	97	0	0	180 910	5
Maladies des arbres	64.2	0	0	77 991	8
Utilisation des produits forestiers	145.5	0	0	102 100	3
Génie forestier	16.2	0	2	0	0
Inventaires forestiers	42.2	0	0	0	0
Économie forestière	32.7	0	0	0	0
Commercialisation des produits forestiers	40	1.5	0.5	0	0
<b>Totaux</b>	<b>930.6</b>	<b>2.6</b>	<b>5.7</b>	<b>856 175</b>	<b>—</b>

**Tableau n° 23—Les dépenses de R & D du secteur fédéral des États-Unis, de 1967 à 1969 (NSF 68-27)**

Organismes	1967	1968	1969
	en millions de dollars américains		
Service forestier	38	38.7	42.2
Bureau de l'aménagement des terres	0.7	0.8	0.8
Bureau des loisirs en plein air	0.1	0.1	0.2
Bureau de la mise en valeur des terres	6	7.1	7.8
Bureau de la chasse et de la pêche sportive	10.5	13.7	14.5
Office fédéral de la lutte contre la pollution des eaux	14.8	27.7	37.8
Service national des parcs	2.6	2.6	2.6
Office des recherches sur les ressources hydroéconomiques	6.2	8.2	10
Bureau des services des sciences du milieu ambiant	22.4	23.3	23.2
Office de la Vallée du Tennessee	7.1	8.3	8.7
Fondation nationale des sciences	207	240	257
Office de la science et de la technologie	1.1	1.6	2
<b>Totaux pour tous les organismes</b>	<b>16 049.1</b>	<b>15 891.2</b>	<b>16 890.7</b>
Ministère de l'Agriculture	253.5	268.9	275.1
Bureau des pêches commerciales	24.6	28.4	31.5

**Tableau n° 24—Répartition par organisme des crédits budgétaires fédéraux des États-Unis pour la recherche fondamentale, la recherche appliquée et les études techniques pour l'année 1968 (NSF 68-27)**

Organismes	Total	Recherche	Recherche	Études techniques
		fondamentale	appliquée	
en milliers de dollars				
Service forestier	37 356	12 483	23 410	1 463
Bureau de l'aménagement des terres	758	15	726	17
Bureau des loisirs en plein air	105	—	105	—
Bureau de la mise en valeur des terres	6 878	286	6 525	67
Bureau de la chasse et de la pêche sportive	13 915	2 977	10 018	920
Office fédéral de lutte contre la pollution des eaux	39 762	1 370	26 552	11 840
Service national des parcs	2 629	2 629	—	—
Office des recherches sur les ressources hydroéconomiques	10 630	5 315	5 315	—
Bureau des services des sciences du milieu ambiant	26 194	11 269	9 171	5 754
Office de la Vallée du Tennessee	8 256	—	6 468	1 788
Fondation nationale des sciences	276 960	251 375	4 089	21 496
Office de la science et de la technologie	1 550	310	465	775
<b>Totaux pour tous les organismes</b>	<b>16 229 554</b>	<b>2 092 766</b>	<b>3 312 824</b>	<b>10 823 944</b>
Ministère de l'Agriculture	258 091	103 221	139 437	15 433
Bureau des pêches commerciales	28 776	7 088	18 983	2 705

**Tableau n° 25—Répartition en pourcentage et par organisme des crédits budgétaires fédéraux des États-Unis pour la recherche fondamentale, la recherche appliquée et les études techniques, pour 1968**

Organismes	Recherche	Recherche	Études techniques
	fondamentale	appliquée	
en pourcentage			
Service forestier	33.4	62.6	4
Bureau de l'aménagement des terres	2	95.8	2.2
Bureau des loisirs en plein air	—	100	—
Bureau de la mise en valeur des terres	4.2	94.9	0.9
Bureau de la chasse et de la pêche sportive	21.4	72	6.6
Office fédéral de la lutte contre la pollution des eaux	3.4	66.8	29.8
Service national des parcs	100	—	—
Office des recherches sur les ressources hydroéconomiques	50	50	—
Bureau des services des sciences du milieu ambiant	43	35	22
Office de la Vallée du Tennessee	—	78.3	21.7
Fondation nationale des sciences	90.8	1.5	7.7
Office de la science et de la technologie	20	30	50
<b>Pourcentages pour tous les organismes</b>	<b>12.9</b>	<b>20.4</b>	<b>66.7</b>
Ministère de l'Agriculture	40	54	6
Bureau des pêches commerciales	24.6	66	9.4

100) et les sciences physiques (9 p. 100). Le Service devait effectuer 85 p. 100 de ces travaux et les universités 9 p. 100. Le Service devait réaliser 97 p. 100 de la recherche appliquée; 62 p. 100 devaient porter sur les sciences de la vie, 14 p. 100 sur les sciences sociales et 12 p. 100 sur la technologie. Toutes les études techniques devaient être internes.

De plus, le Service forestier américain devait dépenser 35 000 dollars pour des recherches externes dans les entreprises industrielles, 1 615 000 dollars pour des travaux dans les universités et les collèges, et l'équivalent de 777 000 dollars pour des recherches menées dans des organismes étrangers.

Les frais concernant l'information technique et scientifique du Service forestier devaient s'élever à 2 170 000 en 1968. Cette somme devait servir à la publication et la distribution d'ouvrages (1 047 000 dollars), à l'aide aux publications (10 000 dollars), aux services de recherche et de bibliographie (343 000 dollars,) aux colloques (688 000 dollars), aux méthodes audio-visuelles et autres moyens de communication (72 000 dollars) ainsi qu'à la recherche dans le domaine de l'informatique (10 000 dollars).

En gros, le Service forestier américain a dépensé, en 1969, 20 cents en recherche et en études techniques pour chaque acre de terrain dont il a la gestion. De plus, sur ce territoire, le Service a consacré environ 1 dollar par acre pour l'aménagement et environ 60 cents par acre pour la construction de routes.

Les fonctionnaires américains étudient un Plan national de recherches pour le Service forestier. Ils veulent «revoir scrupuleusement tout le programme de recherches, afin de déterminer les travaux qui doivent être modifiés ou ajoutés et les activités qui doivent être réduites ou achevées». Ils espèrent qu'un travail similaire dans les écoles forestières permettra de réaliser un programme conjoint de recherches avec les États, de façon à établir un Programme national de recherches en foresterie pour la décennie 1970. Les plans préliminaires du Service

forestier américain se fondent sur le taux de croissance moyen des dix dernières années, montrant qu'en 1980 l'effort en années de chercheur dépassera de 50 p. 100 celui de l'année de base 1969.

En 1968, le Service forestier américain employait 1 016 chercheurs scientifiques à plein temps, 324 autres spécialistes et un personnel exécutant composé de 1 658 personnes. Le Tableau n° 26 montre la répartition de ces effectifs dans les stations de recherche et autres unités administratives. Les scientifiques représentaient 34 p. 100 et les autres spécialistes, 11 p. 100 des effectifs de recherches. En ce qui concerne les scientifiques, 19 p. 100 possédaient un baccalauréat, 47 p. 100 une maîtrise et 34 p. 100 un doctorat. Parmi les autres spécialistes, 52 p. 100 avaient obtenu le baccalauréat, 40 p. 100 la maîtrise et 8 p. 100 le doctorat. Dix-neuf pour cent du nombre des chercheurs à plein temps fréquentaient un collège ou une université au cours de l'année 1967-1968. Quatre pour cent des bacheliers poursuivaient des études en vue d'obtenir une maîtrise et 9 p. 100 des titulaires de maîtrise étaient candidats au doctorat. De tous les étudiants des deuxième et troisième cycles, 10 étaient en congé d'étude, 18 avaient un horaire personnel de travail et 42 jouissaient d'autres privilèges. En 1968, plusieurs chercheurs ont suivi des cours dans le cadre des programmes de formation de la fonction publique. Quatre cent quarante-cinq personnes ont profité de ces programmes. Trente-huit personnes ont suivi les cours normaux dans les collèges, 144 des cours normaux à temps partiel, 9 des cours du soir et 264 ont pris part à des sessions d'étude de courte durée.

Le Service forestier américain a financé 172 travaux de recherches extra-muros aux É.-U., au cours de l'année fiscale 1968, outre les recherches menées dans 12 pays étrangers, dont les frais totaux se sont élevés à 783 455 dollars. Dans le cadre de la Loi Whitten PL 84-473, quelque 55 programmes à suivre coûtant

332 947 dollars et 59 programmes complets coûtant 270 898 dollars furent réalisés dans les écoles professionnelles dotées. Les autres établissements reçurent 50 321 dollars pour 14 programmes à poursuivre et 77 400 dollars pour 26 programmes complets. Quatre programmes hors du secteur de l'enseignement bénéficièrent d'une somme de 54 000 dollars. Dans le cadre de la loi PL 79-733, des contrats de recherches furent financés, pour un montant de 27 087 dollars. Les écoles professionnelles dotées ont reçu, en vertu des lois PL 85-934 et PL 89-106, 152 311 dollars pour la réalisation de cinq programmes.

Le Tableau n° 27 donne la répartition par discipline des programmes communs de recherches effectués aux États-Unis.

Les critères retenus pour l'attribution de subventions ou de contrats sont les suivants: la contribution de la recherche proposée au progrès de la science; la possibilité d'appliquer les résultats à la solution de problèmes pratiques prioritaires dans le domaine de l'aménagement et de l'utilisation des richesses forestières; la possibilité de former de jeunes chercheurs dans le cadre des travaux entrepris; la compétence du chercheur principal; et le fait d'avoir un matériel et des installations suffisantes. Les directives de présentation des demandes furent données en septembre 1967.

Un manuel rédigé à l'intention des chercheurs employés par le Service forestier américain, et publié en juillet 1968, contient tous les renseignements administratifs qu'un chercheur doit connaître pour mener des recherches. Ce guide renferme les informations indispensables à la préparation, à la soumission et à la révision des programmes. Il renseigne sur la nature de l'aide à la recherche donnée aux autres organismes et offerte par ces organismes, et sur la hiérarchie administrative. D'autres renseignements excellents sont contenus également dans les rapports comme le Guide des services d'aide à la recherche, publié en juin 1966. Ce recueil de renseignements traite des méthodes biométriques et de la con-

ception et de l'utilisation des installations.

Les stations forestières expérimentales du Service forestier américain étaient au nombre de 104 en 1966. Quelques-unes de ces stations sont partiellement ou entièrement situées sur des terrains privés ou appartenant aux États.

Les crédits budgétaires du Service forestier américain s'élèvent à 379 832 000 dollars pour l'année 1970. Ce montant représente une augmentation de 19 189 000 dollars par rapport à 1969. Cette somme inclut 196 518 000 dollars pour l'aménagement des forêts nationales, 41 425 000 dollars pour la recherche forestière, 20 529 000 dollars pour la collaboration avec les États et les organismes privés, ainsi que des allocations se chiffrant à 121 400 500 dollars pour le réseau routier. Selon un article de C.E. Randall dans le numéro d'avril 1969 du *Journal of Forestry*, les crédits de presque tous les postes concernant les forêts doivent augmenter, surtout les ventes de bois, les frais de gestion et d'aménagement, les loisirs dans les forêts nationales, la construction et l'entretien des installations pour la protection contre le feu et pour d'autres fins, et l'aménagement de routes et de sentiers.

#### **b) Le programme McIntire-Stennis de recherches forestières conjointes**

La Loi McIntire-Stennis de recherches forestières conjointes (PL 87-788) a été promulguée en octobre 1962 afin de favoriser la formation de chercheurs dans les écoles forestières américaines. La mise de fonds initiale d'un million de dollars est passée à 3.3 millions en 1968. Cette loi permet de stimuler la recherche en foresterie dans les écoles professionnelles dotées, les stations agronomiques et les écoles forestières des États. Les législateurs considèrent la recherche comme étant la force motrice de l'essor et de l'exploitation rationnelle des diverses ressources forestières. Les fonds McIntire-Stennis doivent s'ajouter et non se substituer aux subventions qui peuvent être accordées en vertu d'autres

**Tableau n° 26—Les effectifs de recherche du Service forestier des États-Unis en 1968<sup>1</sup>**

Stations forestières ou autres unités administratives	Effectif total	Nombre de chercheurs à plein temps		Nombre de chercheurs à plein temps en pourcentage du total	
		Scientifiques	Autres spécialistes	Scientifiques	Autres spécialistes
Nord-Ouest du littoral pacifique	281	114	42	41	15
Sud-Ouest du littoral pacifique	354	105	18	30	5
Entremonts	236	81	19	34	8
Montagnes Rocheuses	211	90	22	43	10
<b>Totaux de l'Ouest américain</b>	<b>1 082</b>	<b>390</b>	<b>101</b>	<b>36</b>	<b>9</b>
Centre-Nord	243	92	34	38	14
Nord-Est	370	124	61	34	16
Sud-Est	359	128	34	36	9
Sud	349	128	4	37	1
<b>Totaux de l'Est</b>	<b>1 321</b>	<b>472</b>	<b>133</b>	<b>36</b>	<b>10</b>
Institut forestier tropical	31	4	7	13	23
Laboratoire des produits forestiers	431	124	33	29	8
<b>Totaux, hors de Washington</b>	<b>2 865</b>	<b>990</b>	<b>274</b>	<b>35</b>	<b>10</b>
Bureau du sous-chef	13	—	6	—	46
Recherches sur l'aménagement forestier	20	7	5	35	10
Recherches sur l'hydrologie, les pâturages et les loisirs en forêt	13	2	6	15	40
Recherches sur la protection des forêts	30	4	11	13	37
Recherches en technologie des produits forestiers	11	—	7	—	64
Recherches sur l'économie forestière et la commercialisation	27	13	4	48	15
Service forestier de l'étranger	19	—	11	—	58
<b>Totaux à Washington</b>	<b>133</b>	<b>26</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>38</b>
<b>Totaux généraux</b>	<b>2 998</b>	<b>1 016</b>	<b>324</b>	<b>34</b>	<b>11</b>

<sup>1</sup>Source: Service forestier des États-Unis.

**Tableau n° 27—Répartition des programmes de recherches conjoints du Service forestier des États-Unis, en 1968**

	Nombre	Dollars
Aménagement forestier	34	130 469
Aménagement des bassins hydrographiques	8	60 250
Aménagement des pacages	9	18 950
Protection de la faune	6	20 280
Loisirs en forêt	23	87 530
Incendies forestiers	15	133 640
Insectes forestiers	7	55 560
Maladies des arbres	14	80 368
Utilisation des produits forestiers	22	109 165
Génie forestier	9	59 959
Économie forestière	10	68 975
Commercialisation des produits forestiers	15	138 818
<b>Totaux</b>	<b>172</b>	<b>964 964</b>

programmes.

La description des circonstances qui ont motivé cette loi a été faite par Westveld et Kaufert dans le numéro de juillet 1964 du *Journal of Forestry*. L'organisme chargé d'appliquer la loi, le *Cooperative State Research Service* du ministère de l'Agriculture, a publié une fiche documentaire en 1965, un manuel administratif en 1966 et un rapport préliminaire en 1967. Sullivan et Burks ont décrit l'histoire fascinante et le succès remarquable du programme McIntire-Stennis dans le numéro d'avril 1969 d'*American Forests*. Selon ces auteurs, ce programme a permis à la foresterie de passer du stade artisanal à celui d'une science bien établie. Grâce au programme, les divers organismes de recherches sont devenus des centres offrant des programmes bien coordonnés dans les domaines des loisirs en forêt, de la faune terrestre et aquatique, de la préservation de la forêt et des produits forestiers. De nouveaux édifices purent être érigés et les recherches au niveau supérieur ont connu une grande expansion. Grâce à la loi, 400 étudiants diplômés ont reçu de l'aide en 1967 et 500 autres élèves ont pu terminer leurs études.

Les arrangements financiers nécessitent la participation des États, du secteur fédéral et du secteur privé, comme dans le cas des fonds de la loi Hatch qui concerne la recherche agricole. La subvention du secteur fédéral ne peut pas dépasser le total des autres contributions, dans un État donné. Cette contribution pécuniaire du Trésor fédéral, équivalente aux sommes consacrées à la recherche forestière par les organismes non fédéraux, a pour effet de concentrer les efforts de recherche dans les États attachant le plus d'intérêt aux travaux universitaires concernant la recherche forestière. Au-dessus d'un niveau de base, les fonds sont répartis entre les États participants, compte tenu de l'importance des exploitations commerciales non fédérales et du volume annuel de bois récolté sans égard à son origine. Des représentants des secteurs public et privé font partie d'un

Comité consultatif, dont les membres se réunissent annuellement.

La loi visait deux buts principaux. Le premier était d'accroître les travaux de recherche des secteurs public et privé qui ne suffisaient pas à résoudre les problèmes pressants de l'heure. Le deuxième était d'utiliser les services des nombreux professeurs des universités. Bien qu'il fût le plus compétent, ce groupe contribuait le moins à la recherche forestière.

Soixante universités reçurent de l'aide en 1967; 435 études, en tout, ont été à l'origine de 192 publications et thèses. La répartition des travaux par disciplines était la suivante: 42 en physiologie, 14 en écologie, 34 en génétique, 30 en pathologie, 27 en entomologie, 34 en sylviculture, 40 sur l'aménagement forestier, 25 sur les sols, 5 sur la protection contre le feu, 25 sur les loisirs en forêt, 27 sur la faune, 7 sur les pacages forestiers, 10 sur les bassins hydrographiques, 8 sur l'aménagement polyvalent, 30 sur l'économie forestière et la commercialisation, 2 sur l'exploitation forestière, 43 sur la technologie du bois et 32 sur les produits ligneux.

### c) Les industries forestières des États-Unis

Une publication de la Fondation nationale des sciences (NSF 68-120) donne les dernières statistiques annuelles (1966) au sujet des travaux de R & D dans l'industrie américaine. Le rapport indique que les fonds consacrés aux travaux de R & D ont oscillé entre 10 et 14 millions de dollars dans les industries des sciages, des produits du bois et du meuble au cours de la décennie 1956-1966. L'industrie des papiers et autres produits est plus favorisée, car les sommes investies sont passées de 35 millions de dollars en 1957 à 85 millions en 1966. Les sociétés ayant plus de 1 000 employés ont financé 61 p. 100 des travaux de R & D sur les produits du bois et 89 p. 100 des travaux de R & D sur les produits du papier. En janvier 1967, 3 300 scientifiques et ingénieurs travaillaient à la recherche, soit 600 dans le domaine des produits ligneux et 2 700 dans celui

des produits du papier. Au cours de la dernière décennie le nombre d'équivalents de chercheurs à plein temps par 1 000 travailleurs a passé de 8 à 4 dans le secteur des produits du bois, mais il s'est maintenu à 6 dans le secteur des produits du papier. Pour l'ensemble des industries cette moyenne était de 28 en 1966.

En 1966, un chercheur coûtait à son employeur 23 900 dollars par année dans l'industrie du bois et 31 800 dollars dans l'industrie du papier. Ces dépenses sont beaucoup plus faibles que la moyenne générale de l'industrie, soit 42 800 dollars. En 1966, 130 000 personnes travaillaient dans l'industrie du bois et 437 000 dans l'industrie du papier. Dans la même année, les frais de recherche, par travailleur, étaient de 100 dollars pour le secteur du bois et de 200 dollars pour celui du papier, contre 1 180 dollars pour l'ensemble des industries. Les dépenses de R & D correspondaient alors à 0.5 p. 100 du chiffre d'affaires net dans le cas des entreprises du bois et à 0.7 p. 100 dans celui des entreprises papetières. Le chiffre d'affaires net des industries des sciages, des produits du bois et du meuble furent de 3 045 millions de dollars en 1966 et le chiffre correspondant dans l'industrie des papiers et autres produits de 12 242 millions. En 1966, les 4 firmes les plus actives en R & D dans les deux secteurs des produits du bois et des produits du papier ont dépensé respectivement 0.6 p. 100 et 1.1 p. 100 de leur chiffre d'affaires net pour des recherches. Dans le secteur du papier, ces travaux de R & D comprenaient des recherches fondamentales (1 p. 100), des recherches appliquées (29 p. 100), et des études techniques (68 p. 100). Quelque 15 541 millions de dollars furent dépensés pour la recherche industrielle aux É.-U. en 1966, soit 4 p. 100 pour la recherche fondamentale, 18 p. 100 pour la recherche appliquée et 78 p. 100 pour les études techniques.

Il est bon de noter que le gouvernement fédéral américain n'a pas aidé la recherche dans les industries forestières. En 1966, les industries de papier et autres produits ont dépensé 3 millions de dollars

pour financer des recherches effectuées sous contrat par des organismes extérieurs.

L'importance des travaux de R & D pour l'essor industriel a fait l'objet d'une étude dont les résultats furent publiés en 1964 dans un rapport de la Fondation nationale des sciences (NSF 64-25). Les données utilisées dans cette étude présentent peu d'intérêt maintenant, car elles proviennent du recensement de 1958, mais un travail semblable pourrait être utile à l'industrie canadienne. Les résultats un peu surprenants des analyses de corrélation peuvent être encore valables. Par exemple, pour les industries groupées, il n'existait pas de corrélation étroite entre les dépenses de R & D et le chiffre d'affaires net aussi bien pour les entreprises effectuant beaucoup de recherches (coefficient de corrélation  $r=0.363$ ) que pour l'ensemble des firmes ( $r=0.115$ ). Les corrélations entre les nouvelles dépenses en immobilisations par firme et ses dépenses de R & D n'étaient pas étroites, aussi bien pour les firmes effectuant beaucoup de recherches ( $r=0.573$ ) que pour toutes les sociétés ( $r=0.273$ ). Une analyse statistique des variables par entreprise a révélé que les firmes effectuant beaucoup de recherches étaient mieux intégrées que les autres. La corrélation entre le montant du chiffre d'affaires net par firme et le total de ses dépenses de R & D a été plus étroite pour l'ensemble des firmes ( $r=0.473$ ) que pour les entreprises qui effectuent beaucoup de recherches ( $r=0.412$ ), bien que dans les deux cas, la corrélation ne soit pas très étroite. La corrélation entre le chiffre d'affaires net par firme, et ses dépenses de R & D a été la même pour l'ensemble des sociétés et pour celles effectuant le plus de recherches ( $r=0.706$ ). Cette corrélation était étroite et plus importante que la corrélation entre le total des dépenses de R & D et le chiffre d'affaires net. La corrélation entre la valeur ajoutée et les dépenses totales de R & D par firme était étroite pour l'ensemble des sociétés ( $r=0.615$ ), mais elle ne l'était pas pour les sociétés exécutant beaucoup de recherches ( $r=0.549$ ). Il n'y avait pas

de corrélation étroite entre les dépenses nouvelles en immobilisations et les efforts de recherche par firme. Une comparaison entre les firmes effectuant beaucoup de recherches et les sociétés peu actives a révélé que les gains par salarié étaient nettement plus faibles dans ces dernières. Une corrélation étroite par la méthode des rangs ( $r=0.685$ ) a été observée entre les montants dépensés en R & D par une firme et ses revenus perçus sous forme de redevances.

On n'a pas encore bien comparé la productivité des industries forestières canadiennes avec celle des industries américaines. Toutefois, des données intéressantes ont été recueillies lors de l'enquête menée au cours de l'année 1968-1969 par le *Financial Post* au sujet des débouchés des industries du bois, du meuble et de l'ameublement et des papiers et autres produits pour les années allant de 1961 à 1966. Cela a permis d'évaluer la valeur ajoutée par rapport aux salaires payés et à la main-d'œuvre productive. En 1965, la valeur ajoutée par unité salariale ne variait pas sensiblement d'un pays à l'autre, mais la valeur ajoutée par travailleur affecté à la production était inférieure de 1 000 à 4 000 dollars dans les industries forestières canadiennes. La valeur ajoutée par travailleur (main-d'œuvre productive) en 1965, dans l'industrie des pâtes et papiers, a été évaluée à 17 949 dollars au Canada et 21 871 dollars aux États-Unis. La main-d'œuvre des scieries canadiennes était un peu plus productive, car la valeur ajoutée était de 8 748 dollars au Canada contre 7 815 dollars aux États-Unis. D'autre part, les Américains faisaient mieux dans l'industrie des placages et contreplaqués, car la valeur ajoutée par homme était de 9 787 dollars contre 7 969 dollars au Canada. En 1966, le BFS a publié une étude (Cat. n° 14-502) sur la productivité dans l'industrie des pâtes et papiers, où il est dit que l'accroissement de la productivité dans cette industrie aux États-Unis au cours de la période 1947-1961 avait été plus notable que dans l'industrie canadienne.

#### **d) Le Royaume-Uni et la Commission forestière**

Le Directeur de la section des recherches de la Commission forestière du R.-U., M. G.D. Holmes, nous a communiqué les registres des rapports et des travaux de son organisme et il a décrit la situation de la recherche forestière au Royaume-Uni de la façon suivante:

«La liste des travaux permet de se rendre compte de la nature des recherches effectuées présentement par les organismes de recherche forestière du pays, qui sont la Commission forestière, l'Office de préservation de la nature (*Nature Conservancy*), les universités et les Instituts de recherches agricoles et pédologiques.

Ces registres renseignent sur une grande partie des activités de recherches menées en foresterie dans les domaines de la croissance, de la protection, de la préservation, de l'aménagement, de l'exploitation, et du maintien à long terme de la productivité des sols. Sont compris également les travaux en rapport avec l'utilisation et la fabrication des produits forestiers et ces tâches sont la responsabilité première du Laboratoire de recherches sur les produits forestiers qui relève du ministère de la Technologie. Les scientifiques de ce laboratoire s'occupent principalement de recherches sur les bois importés, mais ils accordent de plus en plus d'importance à l'étude des propriétés et des méthodes d'utilisation des bois indigènes en collaboration étroite avec les chercheurs de la Commission forestière.

Voici une brève description des fonctions, des sources de financement et de l'organisation des quatre principaux organismes de recherches forestières:

*La Division des recherches de la Commission forestière*

Fonctions: Effectuer des recherches fondamentales et appliquées ainsi que des études techniques et fournir des services consultatifs sur la forêt aux secteurs public et privé.

Source de financement: La Commission forestière.

**Organisation:** La station de recherches principale est à Alice Holt Lodge, Farnham, Surrey, et son Centre septentrional de recherches est situé à Édimbourg. L'organisme est formé d'unités indépendantes, qui étudient la sylvi-culture, les sols, l'écologie, la physiologie, la génétique forestière, la pathologie des semences, la pathologie, l'entomologie et le travail. Les recherches effectuées à Alice Holt et à Édimbourg occupent 42 chercheurs en plus du personnel exécutant travaillant à ces endroits et dans 20 autres petits centres. Cette organisation permet d'avoir une bonne équipe pour les travaux de laboratoire et de planification ainsi que pour la gestion et l'exécution d'un vaste programme de travaux expérimentaux dans tout le pays.

*L'Office de préservation de la nature*

**Fonctions:** Effectuer des recherches fondamentales et appliquées, et fournir des services consultatifs sur la préservation de la faune et l'aménagement des réserves naturelles.

**Source de financement:** Le Conseil des recherches sur le milieu naturel.

**Organisation:** La Station de recherches forestières à Merlewood près de Grange-over-Sands (Lancashire) est le centre de cet organisme. La tâche de l'Office consiste à diffuser des renseignements scientifiques concernant l'aménagement des forêts naturelles et des réserves de la nature. Elle fait également l'analyse des changements qui surviennent en forêt à la suite des opérations forestières et agricoles, afin de trouver des moyens de préserver la faune tout en réalisant une exploitation rationnelle des réserves forestières.

*Les Instituts de recherches*

**Fonctions:** Effectuer des recherches fondamentales et appliquées sur les arbres et le bois, pour le compte de la Commission forestière et des industries qui utilisent le bois.

**Sources de financement:** Les Conseils des recherches, les organismes de l'État et l'industrie.

**Organisation:** Les Instituts de recherches principaux se livrent à des

recherches concernant la foresterie. Ce sont: l'Institut de recherches pédologiques de Rothamsted et l'Institut Macaulay, qui étudient les sols forestiers et les problèmes de nutrition des arbres; les Établissements de recherche sur les arbres et arbustes fruitiers à East Malling et Long Ashton; la Station de recherches sur les incendies forestiers; et le Laboratoire de recherches sur les produits forestiers. En outre, plusieurs établissements de recherches industrielles effectuent la mise au point de machines et de produits chimiques pour des usages forestiers.

*Les universités*

**Fonctions:** Effectuer de la recherche pure et fondamentale sur les arbres, les forêts et les terrains boisés.

**Sources de financement:** Le Comité des subventions universitaires, les Conseils des recherches, le secteur privé et divers organismes subventionnaires.

**Organisation:** La recherche forestière dans les universités s'effectue surtout dans les cinq centres d'Aberdeen, de Bangor, d'Édimbourg, d'Oxford et de Londres, mais aussi dans 15 autres universités. Les quatre premières universités ont des départements de foresterie où s'effectue une large part des recherches forestières. La recherche est subventionnée par le Conseil des recherches sur le milieu naturel, le Conseil des recherches agricoles, le Conseil des recherches scientifiques, la Commission forestière et l'industrie.

En ce qui concerne la recherche fondamentale à long terme, le Conseil des recherches sur le milieu naturel est chargé de la coordination des travaux effectués par les organismes principaux mentionnés plus haut. Ce travail se fait par l'entremise du Comité des recherches en foresterie, composé de représentants de la Commission forestière, du Conseil des recherches sur le milieu naturel, des universités, du Laboratoire de recherches sur les produits forestiers et de plusieurs autres organismes indépendants.»

La Division des recherches de la Com-

mission forestière du Royaume-Uni a à son programme 203 travaux de recherches, dont 22 portent sur les semences, 63 sur les sols et la sylviculture, 5 sur l'écologie, 10 sur la génétique, 30 sur la pathologie, 21 sur l'entomologie, 29 sur les oiseaux et les mammifères, 18 sur les statistiques et 5 sur la physiologie. Le personnel de la Section des études effectue 136 travaux dont 21 se font au siège; on peut citer ceux qui ont trait aux pépinières (1), au reboisement (34), à l'entretien (4), à l'exploitation (43), au matériel (31) et aux services offerts (2).

Au mois de septembre 1968, la Station de recherches de Merlewood avait à son programme 88 travaux, dont 7 sur la classification des boisés et des stations forestières, 8 sur l'espacement des éléments des boisés, 54 sur la variation dynamique des écosystèmes, 13 sur la biologie et la taxonomie des essences et 6 sur les produits chimiques.

Le programme des universités et des instituts de recherche du Royaume-Uni englobait 224 travaux, selon une récapitulation effectuée en août 1968 par le Comité des recherches en foresterie du Conseil des recherches sur le milieu naturel. Soixante-douze de ces travaux étaient entrepris par des départements forestiers des universités britanniques et 152 par d'autres départements et instituts de recherche. Cinquante et un travaux portaient sur la physiologie de la croissance des arbres, 83 sur le rendement productif des arbres, 55 sur les insectes et les maladies des récoltes forestières et sur les méthodes de lutte, 33 sur l'aménagement forestier et 2 sur la taxonomie. L'aide financière offerte par les 8 organismes n'est pas connue. Le rapport de 1968 sur la recherche forestière au R.-U. faisait part de 14 travaux entrepris dans les universités et les autres établissements pour le compte de la Commission forestière.

Nous avons demandé au professeur J.V. Thirgood, de l'Université de la C.-B. de tracer pour nous un parallèle entre les politiques américaines et britanniques de recherches forestières. Il a relevé les

huit caractéristiques suivantes de la recherche forestière au Royaume-Uni:

1° L'organisation de la recherche fait partie intégrante de l'organisme d'État qui est chargé de l'aménagement du domaine forestier de la Couronne et de l'exécution de la politique forestière nationale avec tout ce qu'elle implique.

2° Il existe une relation étroite entre la recherche et son application. Le personnel est interchangeable; il peut exercer des fonctions de vulgarisation. De nombreuses recherches tendent vers la résolution de problèmes précis et les responsables de la préservation des ressources soumettent des problèmes et procurent des renseignements aux chercheurs.

3° On accorde relativement peu d'attention à la recherche de base ou fondamentale. Aussi les universités jouent-elles un rôle beaucoup moins important, en ce qui concerne à la fois les recherches des professeurs et celles des étudiants diplômés; la place des recherches dans les thèses est peu importante.

4° On accorde moins d'attention aux titres universitaires lors des nominations à des postes de recherche et les forestiers professionnels jouent un rôle plus important.

5° La diversité des recherches résulte de cette dernière particularité.

6° Il existe une attitude bien différente à l'égard de l'importance des publications; la règle de la publication à tout prix n'intervient pas lors de l'évaluation du personnel de recherche.

7° On s'attend à ce que les chercheurs soient des spécialistes et non nécessairement des savants.

8° On aborde les problèmes de façon très pragmatique.

Thirgood a fait remarquer que le succès de cette politique se traduisait par la très forte productivité des recherches, par la mise en application des résultats et l'exécution, grâce aux progrès technologiques, de la politique forestière nationale:

«Le programme de recherches démontre que le succès des méthodes empiriques

repose sur la présence de spécialistes compétents aidés d'un personnel exécutant nombreux. Ces personnes doivent travailler en étroite collaboration avec les aménagistes forestiers; toutefois, elles doivent être groupées dans un cadre administratif propre et viser à améliorer les techniques en appliquant les résultats de la recherche. Les dépenses britanniques en recherches atteignent 1 820 000 dollars, soit 3 p. 100 des dépenses de la Commission forestière. Les recherches occupent 15 p. 100 du personnel diplômé et 5 p. 100 du personnel technique. Il faut y ajouter les frais et les effectifs (5 p. 100 du personnel diplômé et 5 p. 100 du personnel technique) des deux sections des Services d'aménagement, et des autres organismes de recherches, dans la mesure où ils s'occupent de foresterie, ainsi que des programmes qui, aux États-Unis, seraient entrepris par des forestiers et classés comme tels.»

Il fait peu de doute que les réalisations de la Commission forestière du Royaume-Uni sont impressionnantes. Si l'on tient compte de la superficie du R.-U., l'effort fourni est bien supérieur à celui du Canada. Au cours de l'exercice financier achevé en mars 1968, la Commission a dépensé en R & D environ un dollar par acre de bois exploité. Un excellent résumé des activités de la Commission se trouve dans son rapport de 1968 sur la recherche forestière. L'effectif se composait de 56 forestiers ayant une formation universitaire, 190 chercheurs forestiers sans diplôme universitaire mais possédant une bonne expérience, 30 techniciens, 33 sténographes et 17 membres des services administratifs. Cinq chercheurs seulement possédaient un doctorat. La productivité de ce groupe au cours de l'année 1967-1968 a été de trois publications par chercheur diplômé. Ces documents incluaient deux rapports, deux bulletins, 33 brochures, 31 mémoires techniques et 99 articles et communications. De plus, 18 publications de vulgarisation furent mises à jour et réimprimées au cours de l'année.

La difficulté de fonder son jugement

sur les publications d'une seule année est mise en lumière quand on compare les rapports de 1968 et de 1967 de la Commission forestière du Royaume-Uni sur la recherche forestière. En 1967, il y avait seulement 12 nouvelles publications en vente, 3 autres mémoires techniques et 56 articles et communications diverses. Le nombre total de publications fut de 71 en 1967, soit seulement 42.4 p. 100 des 167 publications que le personnel, au nombre inchangé, devait faire paraître en 1968.

#### e) La Norvège

Le professeur Lars Strand, de l'Institut norvégien de recherches forestières, à Vollebakk, décrit de la façon suivante la recherche sur les ressources forestières en Norvège :

«1° L'Institut norvégien de recherches forestières effectue des recherches sur les forêts en général, mais principalement sur l'accroissement et le rendement des forêts, leur protection et leur régénération, et sur le débusquage et le débardage des bois. Le personnel de 130 personnes comprend 35 scientifiques. Le budget total correspond à environ 1 065 400 dollars canadiens.

2° Les chercheurs de l'Institut de recherches forestières de l'Ouest de la Norvège affrontent les mêmes problèmes, mais leurs recherches sont plus axées sur la biologie. Le personnel de 27 personnes inclut 7 scientifiques et le budget peut être évalué à environ 228 300 dollars canadiens.

3° On procède tous les ans à l'inventaire des forêts de la Norvège (cette méthode ressemble à celle de la Suède). Les estimations de la superficie, du volume et de l'accroissement sont publiées dès qu'un nombre suffisant de données est recueilli dans une région. Le personnel permanent comprend 5 personnes (tous les calculs se font à l'ordinateur), mais quelque 50 personnes sont embauchées au cours de la saison estivale. Le budget total équivaut à 152 200 dollars canadiens.

4° Deux établissements autonomes se chargent des recherches sur la faune et les poissons d'eau douce. Chacun emploie seulement 10 scientifiques.

Ces organismes relèvent directement du ministère de l'Agriculture. Certaines recherches forestières s'effectuent également dans les universités, mais de façon non cohérente. Le département forestier du Collège d'agriculture est une exception à la règle. Presque tous les travaux en rapport avec les aspects sociaux et économiques de la foresterie et des forêts sont effectués à cet endroit.

Presque toutes les recherches en foresterie sont effectuées par des organismes publics. Les seules exceptions sont dans le domaine de l'utilisation des bois, car l'industrie du sciage pourvoit au financement d'un établissement (Norsk Treteknisk Institut) et les entreprises de pâtes et papiers financent leur propre institut de recherches.»

L'étude de l'OCDE sur les politiques scientifiques nationales, publiée en janvier 1969, contient des renseignements utiles sur la Norvège. En 1966, le secteur forestier, comprenant la chasse et les autres activités forestières, représentait 1.76 p. 100 du PNB total. Cette même année, seulement 1.2 p. 100 des 1 700 entreprises du bois employant cinq personnes ou plus effectuaient des travaux de recherches. On comptait 236 entreprises de pâtes et papiers dont 27, soit 11.4 p. 100, effectuaient de la recherche. En 1966, les industries norvégiennes du bois et des pâtes et papiers ont dépensé respectivement l'équivalent de 285 000 dollars et 2 130 000 dollars canadiens pour des travaux de recherches. La recherche industrielle a employé 8 diplômés et 13 techniciens dans l'industrie du bois, et 36 bacheliers en génie forestier, 2 maîtres ou docteurs et 5 autres spécialistes diplômés dans l'industrie des pâtes et papiers. Dans cette dernière industrie, travaillaient de plus 53 techniciens et 75 autres personnes, ce qui porte à 169 l'effectif total qui se livrait à la recherche sur les pâtes et papiers.

## **f) La Suède**

Le D<sup>r</sup> Goran Lonner, de l'Institut des recherches en exploitation forestière de Stockholm, a bien voulu nous donner des renseignements au sujet des recherches forestières en Suède. Dernièrement, les dépenses de R & D des industries forestières suédoises correspondaient à 0.75 p. 100 de la valeur totale des produits.

En 1966, le personnel des recherches industrielles du secteur forestier se composait de 24 spécialistes diplômés, de 20 techniciens et de 17 autres personnes, le nombre total étant de 61. Dans le secteur des produits du bois il y avait 47 spécialistes, 14 techniciens et 44 autres personnes, soit un effectif de 105. Le secteur des pâtes et papiers comprenait 56 spécialistes, 51 techniciens et 63 autres personnes pour un total de 170. La répartition du temps des spécialistes et des techniciens en 1965 différait selon les industries. En foresterie, l'effort était de 5 années de chercheur et de 33 années de spécialiste des études techniques dans le secteur des produits du bois; il était de 55 pour la recherche et nul pour les études techniques; dans le domaine des pâtes et papiers, il atteignait 66 années de chercheur et 26 années de spécialiste en études techniques. En 1966 on constatait par rapport à l'année précédente une augmentation de l'effort, soit de 6 années de chercheur dans le secteur de la foresterie, de 6 dans les produits du bois et de 8 dans le secteur des pâtes et papiers.

Les recherches en exploitation forestière sont bien organisées et ce secteur reçoit une bonne aide financière. De 1964 à 1967, on a dépensé annuellement l'équivalent de 735 000 dollars canadiens pour la recherche en exploitation forestière, et le montant s'élevait à 833 700 dollars en 1967. Au cours de cette même année, 17.8 p. 100 des recherches furent effectuées par l'École royale de Foresterie, 60 p. 100 par la Fondation des recherches en exploitation forestière, 6.1 p. 100 par le Centre de recherches sur les produits forestiers et 16.1 p. 100 par d'autres organismes. De 1964 à 1967,

l'École de Foresterie a fourni 12.6 p. 100 des fonds de recherches, les sociétés forestières 53.1 p. 100 et diverses fondations 34.3 p. 100. Si le montant de 189 000 dollars dépensé par les sociétés forestières pour les publications, les cours, les consultations et autres services étaient inclus, la part des sociétés forestières serait de 62.7 p. 100. Les recherches en exploitation en Suède ont été décrites par McIntosh dans le numéro de juillet 1967 de la revue *Canadian Forest Industries*. De plus, Sundberg a comparé la situation de la recherche forestière et de l'enseignement supérieur en Suède avec celle qui prévaut aux États-Unis dans un article du *Pulp and Paper Magazine of Canada* (vol. 67, n° 2, 1966).

Le Bureau central suédois de la statistique a établi un rapport sur les travaux de R & D dans les domaines de la technologie et des sciences naturelles (U 1969: 2). Le rapport s'appuie sur les statistiques de recherches de la période 1964-1966, concernant les organismes, les instituts et les fondations, mais la recherche universitaire est exclue. Cinq de ces établissements effectuent de la recherche en foresterie, trois sur les produits du bois et six sur la pâte, le papier et l'impression. En 1964, on dépensa l'équivalent de 483 000 dollars canadiens pour des travaux de R & D en foresterie, 715 000 dollars pour les produits du bois et 1 197 000 dollars pour les produits papetiers. En foresterie, 69.6 p. 100 des dépenses furent consacrées à des recherches internes: 10 p. 100 ont porté sur la recherche appliquée et 90 p. 100 sur des études techniques. Dans le domaine des produits ligneux, 94.1 p. 100 des recherches furent faites intra-muros; 90 p. 100 relevaient de la recherche fondamentale et 10 p. 100 de la recherche appliquée. Dans le secteur des produits du papier, 82.4 p. 100 des recherches furent faites intra-muros; 68 p. 100 d'entre elles ont concerné des recherches appliquées et 32 p. 100 étaient des études techniques. En 1964, les recherches en foresterie étaient financées à raison de 20 p. 100 par les

entreprises de l'État, de 60 p. 100 par les entreprises privées et de 20 p. 100 par les organismes industriels. Les travaux de recherche sur les produits du bois étaient financés à raison de 69.7 p. 100 par les organismes publics, de 12.7 p. 100 par les Conseils de recherches fournissant des fonds publics, de 3 p. 100 par les entreprises de l'État et de 15.2 p. 100 par des organismes industriels. Les travaux de R & D sur les produits du papier furent financés ainsi: 2.1 p. 100 par les organismes publics, 6.4 p. 100 par les firmes suédoises, 42.6 p. 100 par les organismes industriels et 48.9 p. 100 par les Instituts de recherches soutenus par les organismes industriels. En ce qui concerne les recherches extra-muros, seuls des travaux de foresterie furent effectués dans les universités ou par des experts-conseils. Les dépenses de ces deux groupes en 1964 étaient respectivement de 126 000 dollars et 21 000 dollars. Au cours de 1964, aucun paiement ne fut fait pour des brevets et licences, mais ces deux sources de recettes ont procuré au secteur des produits du bois l'équivalent de 2 100 et de 8 800 dollars au secteur des produits du papier.

La situation en Suède a beaucoup changé en 1968 par suite du regroupement de sept laboratoires plus ou moins indépendants en un seul institut des recherches sur les produits forestiers. Le directeur technique, M. I. Jullander, a fait savoir que le budget de son institut devait atteindre 3 360 000 dollars en 1969: 210 000 à 420 000 dollars devaient être dépensés pour des recherches sur les produits forestiers dans les universités. Il a estimé que les dépenses totales de R & D se situeraient entre 10.5 et 21 millions de dollars.

En 1967, le personnel des laboratoires a publié environ 120 documents, ce qui donne une moyenne d'environ 2 publications par spécialiste. Cette productivité semble très forte, car le personnel de l'institut doit aussi offrir des services à l'industrie et résoudre certains des problèmes qu'elle rencontre.

Les travaux de recherche dans le domaine de la pollution ont été confiées au laboratoire suédois des recherches sur la pollution de l'air et de l'eau (Drottning Kristivas gäv. 47 D, 114 28 Stockholm, Suède).

### **g) La Finlande**

Le professeur Aarne Nyssönen, de l'Institut de dendrométrie et d'aménagement forestier d'Helsinki, a rédigé un article sur la recherche forestière en Finlande et son développement futur. Cet exposé, publié en 1967 dans *Silva Fennica* (4 (2): 23-67), faisait suite aux conclusions tirées par cinq groupes de travail de la Société de foresterie de Finlande. Leur travail avait débuté en 1965; il s'agissait de fournir une vue générale de la situation présente et d'établir les besoins futurs en matière de recherches forestières. La plupart des recherches se font à l'Université d'Helsinki qui, en 1966, employait 43 chercheurs en foresterie et à l'Institut finlandais des recherches forestières qui employait alors 52 chercheurs. Il serait souhaitable qu'on crée de nouveaux départements à l'Institut finlandais des recherches forestières et à l'Université d'Helsinki. Il devrait aussi y avoir un laboratoire commun et une station de recherches sur le matériel forestier. Les fonds de recherches en 1970 devraient être de 90 p. 100 plus élevés qu'en 1966, et l'accroissement devrait atteindre 190 p. 100 en 1980. Des mesures radicales doivent être prises, surtout au sujet des questions financières, afin d'améliorer les possibilités de recherches à l'université. Il faut favoriser la formation plus poussée des chercheurs et on doit aider financièrement les candidats qui préparent des thèses. Bien qu'une nouvelle série de publications ne soit pas considérée comme nécessaire, des ressources financières plus adéquates sont indispensables en ce domaine.

En 1966, on comptait 13 chercheurs diplômés dans le domaine des sols et des tourbières, 40 dans celui de la sylviculture et de la protection des forêts, 11 en dendrométrie et en aménagement

forestier, 19 en économie forestière et 31 en technologie des bois et techniques forestières. Parmi ce groupe de 114 chercheurs, 33 possédaient un doctorat, 14 une licence et 67, soit une maîtrise, soit un baccalauréat. Au cours de 1966, les dépenses en recherches on atteint un montant équivalant à 1 369 507 dollars canadiens. Les recherches ont été financées à raison de 11.9 p. 100 pour les sols et les tourbières, 34.9 p. 100 pour la sylviculture et la protection forestière, 14.5 p. 100 pour la dendrométrie et à l'aménagement, 12.4 p. 100 pour l'économie forestière et 26.3 p. 100 pour la technologie du bois et les techniques forestières. D'une façon générale, 60 p. 100 des dépenses des instituts universitaires furent imputées au compte de la recherche. Le budget cité inclut les études ayant trait aux inventaires forestiers nationaux et à l'utilisation des bois. Les fonds utilisés par les instituts d'État ont représenté 87.4 p. 100 du total.

L'aide financière provenait du budget de l'État (79.9 p. 100), du Conseil national des recherches sur l'agriculture et la foresterie (5.1 p. 100), des Fondations (4.1 p. 100) et de sources diverses (10.9 p. 100). Ces dernières contributions (venant probablement de sources industrielles) ont servi à exécuter 39.2 p. 100 des recherches sur la technologie du bois et les techniques forestières. L'aide des Fondations était répartie presque également entre toutes les recherches effectuées par les universités et les instituts.

La répartition des dépenses en recherches forestières à l'Institut finlandais des recherches forestières et à l'Université d'Helsinki est la suivante: 47.8 p. 100 pour les traitements des chercheurs, 6.6 p. 100 pour leurs frais de déplacement, 26.1 p. 100 pour les salaires du personnel d'exécution, 5.3 p. 100 pour les frais de déplacement du personnel d'exécution, 11.9 p. 100 pour le matériel de recherches et 2.3 p. 100 pour les dépenses diverses.

Les 114 chercheurs recensés en juin 1966 ont produit en moyenne 1.42 publication chacun au cours des deux années 1964 et 1965. De plus, la moyenne du

nombre de manuscrits terminés atteignait 0.51 en 1966, et celle des manuscrits en préparation, 2.55. Le nombre de publications par chercheur a été de 2.07 dans le secteur des recherches pédologiques, 0.38 en sylviculture et pour la protection forestière, 1.45 en dendrométrie et aménagement forestier, 1.42 en économie forestière et 2.48 en technologie du bois et en techniques forestières.

On a estimé que le nombre de chercheurs dont auront besoin l'Institut finlandais des recherches forestières et l'Université d'Helsinki en 1980 sera de 203 contre 86 en 1966. Le nombre des professeurs devra passer de 18 à 36, celui des professeurs associés et des chercheurs spéciaux de 11 à 45, et celui des assistants de 57 à 122.

#### **h) Les politiques de recherche en Scandinavie**

Le professeur D.V. Love de la faculté de Foresterie de l'Université de Toronto a effectué, pour les fins de notre étude, une évaluation des politiques de recherches forestières dans les pays scandinaves. Il a préparé 12 questions et il a demandé par lettre à plusieurs chercheurs scandinaves de bien vouloir remplir le questionnaire. Nous avons déjà utilisé en certain nombre des réponses reçues dans la discussion précédente. Il reste encore quelques observations importantes à ajouter.

Nous pourrions tirer certaines leçons de la situation forestière dans les pays scandinaves, par exemple en étudiant le degré de collaboration qui existe entre les organismes et entre les secteurs de la recherche comme c'est le cas surtout en Suède. De façon générale, les travaux de recherches sont suscités et dirigés par des conseils où la représentation de l'industrie est importante. Par ailleurs, on semble se préoccuper peu des programmes pluridisciplinaires concernant l'utilisation des terres. On n'essaye pas, non plus, d'utiliser les fonds de recherches dans le but de développer un secteur particulier. Sauf dans le cas du Danemark, où les recherches en génétique forestière ont reçu une aide disproportionnée, on dis-

tingue mal les domaines où se concentre la recherche fondamentale. En Suède, une société de la Couronne a été créée dans le but précis de mettre en application les résultats de la recherche. Le professeur Love a remarqué qu'on semble répugner à classer les activités de recherches dans le domaine de la foresterie. Il se dégage tout de même une préférence générale pour la recherche de base plutôt que pour la recherche appliquée. L'attitude des industriels envers l'application des résultats des recherches pourrait être meilleure. Le besoin d'échanger les résultats des recherches sur le plan international est bien reconnu par les Scandinaves. Les publications se font couramment en anglais et en allemand, et on organise souvent des conférences internationales. On accorde de l'aide à ceux qui veulent étudier dans les pays étrangers. Enfin plusieurs méthodes analytiques sont normalisées dans le but d'accroître l'efficacité de la recherche.

Nous n'avons pas de données récentes sur les dépenses en recherches exprimées en pourcentage de la valeur ajoutée, mais il semble que cette proportion, pour les secteurs du bois et du papier, n'atteint pas la moyenne enregistrée dans toute l'industrie. En 1958, les États-Unis et le Royaume-Uni ont dépensé respectivement 0.9 p. 100 et 0.8 p. 100 de la valeur nette de la production pour la recherche sur les produits du papier. La Suède a dépensé 0.8 p. 100 de la valeur nette de la production pour la recherche sur les papiers en 1959. Selon l'étude que l'OCDE a publiée en 1964 sur la politique scientifique de la Suède, ce dernier pays a dépensé 0.6 p. 100 de la valeur nette de la production pour les travaux de R & D dans le domaine des sciages et du meuble, en 1959. Les chiffres correspondants pour les États-Unis et le Royaume-Uni étaient respectivement de 0.2 p. 100 et 0.4 p. 100 en 1958. Les dépenses totales de R & D pour toutes les industries, exprimées selon le pourcentage des ventes nettes, étaient respectivement de 5.7 p. 100 et 3.1 p. 100 pour les États-Unis et le Royaume-Uni en 1958 et de 4 p. 100 pour la Suède en 1959.

# Chapitre IV

Les travaux  
de recherche  
forestière  
en 1968  
ont-ils répondu  
aux besoins?

## Sommaire

Ce n'est qu'à la fin des travaux que l'on peut apprécier avec certitude la valeur d'une recherche. Nombre de projets de recherche forestière ont donné des résultats rémunérateurs. Toutefois, beaucoup de travaux dont la grande valeur est reconnue ne jouissent pas toujours de la priorité que l'on accorde à d'autres projets peu ou pas rentables. Cependant, un moyen d'accroître le rendement de la recherche consiste à faire une analyse budgétaire des programmes. Ce système permet de déterminer au stade initial quelles sont les recherches qui présentent les meilleures perspectives de rentabilité.

D'autre part, on peut rendre la recherche plus efficace en facilitant l'accès aux sources de renseignements. De plus en plus, la réduction du coût de la recherche réside dans l'art de trouver ce qui a été fait dans un domaine donné. De meilleurs échanges de renseignements entre les spécialistes d'une même discipline permettraient d'améliorer de beaucoup nos efforts de recherche. Souvent, les décisions prises par les gestionnaires, à la lumière des connaissances existantes, ne donnent pas les résultats attendus parce que les chercheurs ne peuvent fournir de données plus précises.

Toute information nouvelle n'a de valeur que si elle atteint ceux qui sont appelés à en faire usage. Grâce à leurs propres efforts, des ingénieurs forestiers et administrateurs mettent en pratique de nouvelles découvertes, mais d'autres ne se rendent même pas compte que ces connaissances nouvelles existent. Les moyens de déterminer d'une manière précise le rôle de la recherche en matière d'études techniques sont peu nombreux. On peut dire toutefois que l'application des techniques est d'autant plus aisée que sont nombreux les échanges d'informations.

Il ne semble pas qu'une pénurie générale de chercheurs soit à redouter, bien que certains domaines particuliers manquent de spécialistes. C'est le cas, par exemple, des aménagistes spécialistes de

l'utilisation polyvalente des ressources. Le recyclage du personnel en place, ou le recrutement de spécialistes au fur et à mesure des vacances à remplir, sont des méthodes lentes et peu efficaces pour remédier au déséquilibre actuel.

### 1. Les coûts des programmes actuels de recherche par rapport aux avantages réels ou espérés

#### a) L'analyse économique des programmes

Les méthodes de rationalisation des choix budgétaires (PPB) procurent un cadre pour la prise de décisions, demandent l'établissement de priorités et comprennent l'analyse des systèmes qui les définissent et les réalisent.

Les forestiers des services fédéraux sont certainement d'accord avec Jamieson (1969) lorsqu'il dit «du point de vue de l'activité d'un service ministériel, rien n'est plus déprimant que de s'entendre dire, après avoir déployé de grands efforts pour établir un programme à longue échéance et bien équilibré, qu'il n'y a pas de fonds disponibles pour le mettre à exécution».

L'accent mis récemment sur le PPB s'est manifesté par la parution, en juillet 1968, d'un guide publié par le Conseil du Trésor. Cette publication a été la source d'une meilleure planification et d'un examen plus approfondi des avantages des recherches et de leur application par rapport à leur coût. Dans ce guide, la recherche est définie comme une activité créatrice qui produit des innovations. Il y est dit que si les ressources en cause sont modiques et si la recherche est partie intégrante d'une activité particulière ou d'un programme ministériel, il ne sera pas nécessaire de séparer la recherche de l'activité principale. Le Service canadien des forêts s'intéressant beaucoup à la recherche, ses propositions au Conseil du Trésor devront théoriquement tenir compte des instructions suivantes:

«Bien que l'allocation des fonds aux activités de recherches doive normalement

être justifiée par la comparaison des bénéfices potentiels avec les dépenses à engager, les membres du Conseil croient que la recherche dans les sciences appliquées donne des résultats plus directement rémunérateurs que la recherche dite pure. Puisque les avantages résultant de la recherche pure sont moins tangibles, sa justification devra peut-être s'appuyer sur une base plus large, qui prendrait en considération le prestige national, le niveau de l'instruction, la possibilité d'attirer des savants vers le Canada et de prévenir le départ de ceux qui y sont formés. La recherche appliquée, qui est orientée vers des objectifs bien précis, devrait dans les propositions justificatives faire clairement connaître les secteurs de l'économie canadienne qui sont appelés à en bénéficier.»

Les buts du programme étant acceptés, l'analyste doit franchir six étapes dans l'évaluation du coût des recherches par rapport aux bénéfices à en attendre. Le Conseil du Trésor reconnaît que certains projets seront extrêmement difficiles à évaluer, mais on croit que la méthode systématique serait très précieuse pour celui à qui incombe la décision. Même si, au départ, on entretient un doute quant à la valeur des conclusions, on pense qu'une analyse partielle ou incomplète produirait de meilleures décisions qu'une absence totale d'analyse. Les six étapes sont les suivantes :

1° Dresser la liste et décrire les autres moyens ou méthodes pour arriver au but.

2° Énumérer les principaux bénéfices attendus et la nature des dépenses à engager.

3° Établir les étalons, de préférence en dollars, qui permettront de mesurer ces dépenses et ces bénéfices.

4° Construire des modèles mathématiques de façon à essayer les autres moyens proposés. Pour ce faire, il faut savoir comment chacun des moyens proposés fonctionnera; il faut identifier les facteurs-clés et ceux qui peuvent être négligés; il faut, de plus, établir la relation entre les facteurs-clés et assembler les données qui

permettront d'employer les modèles pour l'essai des méthodes dans le cadre de diverses hypothèses.

5° Déterminer le coût selon chacune des méthodes et attribuer une valeur aux bénéfices obtenus dans chaque cas.

6° Établir les critères à employer pour le classement des méthodes diverses.

Une bonne planification en matière forestière est difficile en raison des paiements rétroactifs de salaires, des nouvelles indemnités journalières pour les dépenses de voyage, des limites imposées à l'emploi de la main-d'œuvre saisonnière, et des mesures de ce genre prises par le Conseil du Trésor et qui affectent des budgets de foresterie déjà trop restreints.

L'enthousiasme à l'égard de la nouvelle méthode de rationalisation des choix budgétaires n'est pas général, car certains affirment qu'on ne peut planifier la recherche. Le mémoire sur la politique scientifique que le Conseil national des recherches a soumis au Comité spécial du Sénat souligne quatre points importants :

1° Les répercussions économiques des découvertes et des inventions faites dans les laboratoires de recherches au cours des dernières décennies ont été très considérables, beaucoup plus qu'on ne le croit généralement.

2° Le début et la fin des programmes et des projets rentables sont rarement bien définis.

3° On dit couramment que l'intervalle entre la fin d'une recherche et la rentabilité économique des innovations qu'elle a entraînées est plus court qu'autrefois et qu'il ne cesse de diminuer. On semble oublier que l'application des rayons X suivit de très près leur découverte.

4° Le dernier point est l'importance qu'il faut attacher à la constitution d'une équipe de chercheurs compétents et dévoués. Les directeurs de recherche se méfient parfois des méthodes employées pour «surveiller et diriger les recherches, pour établir les priorités». C'est qu'ils ont appris à leur dépens que le succès d'un programme de recherches ne dépend guère de ces facteurs mais plutôt des

conditions de travail et d'une ambiance propice à la recherche, qui attire et stimule les chercheurs compétents et dévoués.

### **b) Traitement de quelques projets potentiellement très rentables**

On connaît quelques projets très prometteurs du point de vue économique dans le domaine de la recherche forestière. Mais la plupart d'entre eux sont nés de circonstances tout à fait fortuites qui se manifestèrent au cours de l'exécution de programmes établis ou de segments très spécialisés compris dans des programmes existants. Les occasions de recherches extrêmement productives semblent nombreuses dans les laboratoires qui s'occupent de produits forestiers. Une évaluation économique des projets de recherche a été entreprise au laboratoire de Vancouver, mais il faudra encore plusieurs années avant que des méthodes adéquates soient mises au point pour isoler le coût d'un projet et le comparer aux bénéfices acquis. Cette comparaison devrait pouvoir être faite d'une manière continue et constituer une appréciation des progrès de la recherche. On ne connaît pas d'exemple d'un projet de recherche forestière dont le coût comparé aux bénéfices acquis ait fait l'objet d'une publication. En fait, jusqu'à tout récemment, poser pareille question eût été considéré comme une attitude non scientifique.

Le Service forestier des É.-U. a éprouvé certaines difficultés pour l'application de l'analyse économique des projets bien que le Ministère de l'Agriculture fût l'un des premiers à recourir à la méthode de rationalisation des choix budgétaires pour l'évaluation des recherches. La méthode générale a été décrite par Fedkiw dans le numéro d'octobre 1968 du *Journal of Forestry*. De plus, Hjort et Fedkiw ont décrit la méthode PPB appliquée à la recherche dans le numéro de décembre 1967 du *Journal of Farm Economics*. Dans un premier travail révisant l'application de la méthode PPB à l'Étude spéciale des possibilités de recherches fores-

tières, travail publié en 1967, le Service forestier américain a mis au jour et a tenté de résoudre plusieurs difficultés. Selon les auteurs, il faut analyser au moins 5 à 10 projets dans chaque secteur de recherches afin d'établir une rentabilité moyenne. Les auteurs «demeurent insatisfaits et sceptiques au sujet des résultats obtenus»; ils «furent incapables de relier le coût des innovations technologiques à la productivité de l'industrie forestière dans l'économie». La plupart des critiques ont fait des commentaires au sujet des détails et des difficultés de l'étude. L'un d'eux a dit qu'«il lui semblait incompréhensible qu'on demande à un organisme de s'engager dans cette voie, alors que les renseignements de base sont insuffisants à tel point que l'enchevêtrement des projections et des estimations de résultats risque de mener à de fausses prémisses». «On admet que l'on ne peut que deviner les bénéfices possibles. Cette conjecture est exprimée ensuite par un nombre spécifique de dollars. Nous pensons que les résultats sont sans valeur».

Après pareil avertissement, nous pouvons donner dans le Tableau n° 28, le titre et le rendement des 10 projets qui ont servi à l'étude que nous venons de discuter.

Il est plus important et tout aussi difficile d'établir une comparaison entre les projets de recherches et les projets concernant l'exploitation. Le rendement a le mérite de la simplicité, mais il est remplacé dans nombre d'études des possibilités par le taux de placement forestier. Néanmoins, les investissements ne vont pas nécessairement aux projets les plus rentables. Par exemple, le Service forestier des É.-U. a d'excellentes occasions d'investir avantageusement dans le reboisement et dans l'amélioration des peuplements des Forêts nationales. Un de ces investissements de 5 à 6 millions de dollars pourrait rapporter 10 p. 100 ou plus, un autre de 217 millions, de 6 à 10 p. 100, un troisième de 90 millions, de 5 à 6 p. 100 et un autre encore, de 148 millions, de 4 à 5 p. 100. Malgré cela, la plupart des investissements du

**Tableau n° 28–Les rendements approximatifs de quelques projets du Service forestier américain**

Titres des projets	Rendement	Autres avantages
Précis d'aménagement forestier	27	Revenu rural
Lutte contre les xylophages des essences conifères de l'Ouest	16	Réduction des dangers d'incendies
Lutte contre la rouille vésiculeuse du pin blanc de l'Ouest	4	–
Amélioration des techniques de la phase initiale de la lutte contre le feu	1	Hydrologie
Sélection du Sapin Douglas	14	–
Accélération des recherches sur le débardage aérien	200	Hydrologie
Évaluation des programmes coopératifs de foresterie	8	–
Abattage des troncs sans entaille préliminaire	410	–
Amélioration du séchage des bois francs	280	Revenu rural
Techniques d'éradication durable des termites	52	–

Service forestier des É.-U. sont faits en tenant compte de critères autres que financiers.

Dans les lots d'expérimentation forestière de l'Université de la Colombie-Britannique, les taux de placement forestier des peuplements purs de sapins Douglas varient de 6.9 p. 100 dans les parcelles dont l'indice de station écologique est 140 (les arbres atteindront 140 pieds de hauteur à 100 ans) à 1.8 p. 100 dans les parcelles dont l'indice est 80, et cependant tous ces lots sont traités comme si le potentiel de rendement était identique.

### **c) Mise au point de blocs de diffusion de l'information scientifique**

Le rapport annuel pour 1968 de la Fondation nationale des Sciences (NSF 69-1) donne trois raisons pour expliquer l'augmentation du nombre de publications scientifiques :

1° L'accroissement du nombre des chercheurs scientifiques.

2° Le désir des scientifiques et des ingénieurs de contribuer à la masse des connaissances.

3° Les sociétés scientifiques, les organismes de recherches, les entreprises commerciales et industrielles publient les travaux des chercheurs. Pour ce faire, ils lancent de nouvelles revues, ils augmentent le format des revues existantes, ils publient des numéros spéciaux, ils font paraître les mêmes articles en plusieurs endroits, et ils impriment des rapports techniques et des communications qui ne sont pas soumis à la critique. Les deux derniers facteurs ont une action réciproque, et c'est ainsi qu'il y a de grandes quantités de publications scientifiques et techniques qui font double emploi, qui ne sont pas commentées et qui sont incomplètes. Cette documentation s'ajoute aux sources de renseignements que les scientifiques et les ingénieurs doivent consulter.

Le taux d'accroissement de la documentation en biologie et en chimie peut servir à illustrer la situation générale dans le domaine des sciences et du génie,

où le nombre d'écrits scientifiques et techniques double tous les 8 à 15 ans.

En 1958, le *Biological Abstracts* a publié 43 000 analyses; en 1968, ce chiffre passait à environ 130 000 (soit une augmentation de 202 p. 100). Au cours de cette période le *Biological Abstracts* a fait paraître un total de 1 248 000 analyses. En 1958, le *Chemical Abstracts Service* (CAS) a publié environ 95 000 analyses; en 1968, ce nombre passait à 216 000 (une augmentation de 127 p. 100). Au cours de cette période, 1 753 000 analyses d'articles traitant de chimie furent ajoutés à la documentation. De tels taux d'accroissement favorisent la spécialisation dans des sous-disciplines et des domaines étroitement définis. Selon la Fondation nationale des Sciences cette spécialisation fait ressortir :

1° Une tendance vers la fragmentation des sciences.

2° Le besoin de trier, de condenser et d'ordonner l'information sous une forme qui convienne à ceux qui l'emploient.

3° L'urgence de la mise en œuvre des nouvelles techniques d'information, dont l'ordinateur, au service des chercheurs scientifiques et des ingénieurs.

De façon à encourager l'élaboration de réseaux d'information scientifique dans les principales disciplines, la Fondation nationale des Sciences a accordé, en 1968, 10 millions de dollars pour des travaux dans ce domaine. Cette somme fut répartie entre les publications et les services (28.4 p. 100), la mise au point de nouveaux systèmes (67.6 p. 100) et les recherches (4 p. 100). Les principales disciplines étaient les mathématiques, la physique, la chimie (qui reçut la plus grosse part, soit 4 430 000 dollars), la biologie, les sciences sociales, la psychologie, les sciences du génie, de l'atmosphère, de la terre et de la mer, et enfin les traductions.

Avec un peu de chance, nous pouvons, en nous référant à un service approprié d'analyse, trouver ce qui a été publié sur tel sujet; en consultant des annuaires (s'il en existe) nous apprendrons qui a fait (l'an dernier) des travaux sur tel autre

sujet; en assistant aux réunions où ils expriment leurs idées, nous saurons ce que pensent les chefs de file. Mais pour saisir les informations scientifiques et techniques, il faut trop souvent s'en remettre à la chance.

Des débuts assez prometteurs furent réalisés au Canada dans le domaine des renseignements scientifiques traitant des ressources forestières. Nous avons collaboré à des projets comme celui du système INTREDIS, mis au point par Hepting, pour la recherche de la documentation en pathologie forestière. Dans le domaine des pâtes et papiers, une méthode identique a fait des progrès grâce à l'emploi de mots-clés. On montre de plus en plus d'intérêt pour un système personnel de références bibliographiques tel le système FAMULUS mis au point par Yerke, de la Station expérimentale du Service forestier des États-Unis à Berkeley. La recherche la plus urgente à entreprendre au Canada est peut-être de mettre au point un système qui donnerait des renseignements sur les projets de recherche en cours aussi facilement que les revues spécialisées le font pour les travaux achevés ou faisant l'objet d'un rapport.

«La publication et l'analyse d'un travail peuvent se faire de deux à sept ans après le début des recherches. Il faut généralement de deux à cinq ans avant d'avoir suffisamment de données pour faire une communication. Pour les revues scientifiques, il peut s'écouler de six mois à deux ans avant que les articles fassent l'objet de revues bibliographiques. C'est là un retard considérable dans l'acheminement des données....»

Les bibliothécaires répugnent à mettre au point des catalogues-répertoires à l'aide des ordinateurs. Le rapport Downs, publié en 1967 par l'Association des universités et des collèges du Canada, traite de l'administration des bibliothèques universitaires et de recherches. Il contient un chapitre intitulé «L'automatisation et la mécanisation des services de bibliothèques: la promesse et la réalité».

Le passage suivant résume bien ce chapitre:

«Le contenu scientifique des grandes bibliothèques encyclopédiques ne sera probablement pas réduit à un élément d'informatique ou à un tiroir de bureau avant plusieurs années et peut-être jamais. Donc, les livres traditionnels continueront d'être les objets avec lesquels nous devrons travailler.»

Certains bibliothécaires et critiques, dont le président du Département de l'Informatique de l'Université de Toronto, M. Hull, ont critiqué l'Étude spéciale n° 8 du Conseil des sciences, qui traite de l'Information scientifique et technique au Canada. Il doit cependant être possible de trouver un terrain d'entente. Peu de scientifiques et d'ingénieurs au Canada sont satisfaits des services offerts actuellement dans les bibliothèques et la plupart soulignent l'urgence de l'amélioration des réseaux d'information.

Le rapport annuel du Conseil national de recherches pour l'année 1968-1969 fait ressortir ce qui suit:

«Dans un proche avenir, il semble que les débours faits pour rendre largement accessible l'information scientifique et technique existante seront plus rémunérateurs que les dépenses affectées à la recherche dans le but de recueillir de nouveaux renseignements. On peut donc espérer que la Bibliothèque scientifique nationale sera dotée, dans une mesure de plus en plus large, d'ordinateurs et de réseaux de transmission des données.»

Il ne faut pas oublier que la plupart des bibliothèques ordinaires n'offrent que très peu de services dans le domaine des ressources forestières. Publications et revues récentes sont essentielles et constituent souvent la seule source d'information adéquate. Dans un article paru en juin 1969 (ALA Bulletin) Cuadra traite des informations dont on a le plus grand besoin et «de la technologie de la découverte». Les bibliothèques ordi-

naires ne répondent pas toujours à nos besoins; nous pourrions parer aux lacunes en demandant l'aide de la Bibliothèque scientifique nationale.

Au cours de l'année 1968-1969, le personnel de la Bibliothèque scientifique nationale a répondu à environ 26 000 demandes de renseignements scientifiques et techniques et de relevés bibliographiques et documentaires. Au cours des trois dernières années, un Service de diffusion sélective de l'information (SDI) a été élaboré par la Bibliothèque scientifique nationale. Ce service automatisé consiste à explorer les revues spécialisées afin de découvrir les articles relatifs à une sphère d'intérêt. Ces relevés sont ensuite distribués aux scientifiques et aux ingénieurs afin de les mettre au courant des nouveaux articles traitant de leur spécialité. Ce service couvre actuellement environ 3 000 revues et il est accessible à tout le monde moyennant un abonnement de 100 dollars.

Les services d'information de l'Institut canadien des recherches sur les pâtes et papiers ont été décrits par Nobbs dans le numéro d'automne 1968 de la revue *Trend*. Le classement et la diffusion des renseignements sont faits suivant un catalogue de mots-clés. Un lexique de 2 000 termes s'appliquant exclusivement à l'industrie des pâtes et papiers fut publié en 1965, conjointement par l'Institut canadien des recherches sur les pâtes et papiers et par l'*Institute of Paper Chemistry* des États-Unis. Ces termes complètent le lexique de 12 500 mots préparé par le *U.S. Engineers Joint Council*. Les rédacteurs du *Pulp and Paper Magazine of Canada* ont commencé en 1965 à cataloguer les articles techniques au moyen de mots-clés et la revue *Tappi* a suivi cet exemple en 1966. À l'Institut canadien des recherches sur les pâtes et papiers, on fait l'essai d'un bloc interne de diffusion sélective de l'information.

L'organisation de la recherche liée à des missions bien définies peut aussi améliorer l'efficacité de la recherche. Une fonction importante du système PPB a consisté à définir les missions et à pré-

parer les programmes. Le Service forestier américain a joué un rôle important dans l'établissement de Programmes de recherche portant sur la télédétection par les satellites, sur l'amélioration du milieu, sur l'eau et les bassins hydrographiques, sur les plantes herbacées et les pâturages, sur la modification du climat; ceci en dehors de la foresterie proprement dite. Tous ces programmes émanent du Programme national de recherches pour l'agriculture préparé par le ministère de l'Agriculture.

Des programmes semblables sont en voie d'élaboration au Canada; par exemple celui que Page cite dans son rapport sur le programme de recherche du Service canadien concernant l'aménagement des forêts de Terre-Neuve. Il y aura aussi un programme de reforestation, d'afforestation et de recherche sur les tourbières.

En plus des efforts faits pour définir les programmes dans les laboratoires régionaux, un travail similaire se fait dans les Instituts du Service canadien des forêts. Dans les laboratoires des produits forestiers, par exemple, 9 années de chercheur sont consacrées aux propriétés physiques du bois, 14.5 à la protection du bois, 5.5 aux propriétés mécaniques, 16.1 aux méthodes d'exploitation et d'usinage, 3 aux usages chimiques du bois, 2.4 aux emballages et au transport, 5.5 aux adhésifs et 3.9 aux propriétés des fibres pour la fabrication de la pâte à papier. Les programmes des laboratoires des produits forestiers à Ottawa et Vancouver semblent bien planifiés et leurs buts paraissent clairement définis. Il existe de bonnes raisons de renforcer la coordination dans chaque discipline et d'aborder les programmes dans une perspective nationale.

## 2. Les projets actuels de recherches par rapport aux besoins courants sont-ils adéquats?

Les forestiers se sont très peu préoccupés de ce sujet. Dans le numéro de décembre 1963 du *Journal of Forestry*, Davis a énuméré cinq conditions qu'il considère

comme indispensables pour mener à bien un programme de recherche.

«Il faut:

1° Des buts bien précis, basés sur des hypothèses réalistes.

2° Un plan expérimental acceptable dans son ensemble.

3° Trouver une solution aux problèmes de mesure qui à eux seuls nécessitent souvent d'importantes recherches.

4° Des installations adéquates, des matériaux expérimentaux disponibles et de l'aide technique.

5° De la continuité, des connaissances, la volonté de poursuivre le travail, de l'exécuter et d'en publier les résultats.

Si ces conditions peuvent être réunies grâce à un bon équilibre entre le personnel de recherche, l'administration, le travail et les installations, on pourra espérer l'heureuse conclusion d'un programme de recherches forestières.»

Dans un article du *Journal of Forestry* d'avril 1966, Davis traite de la recherche et de l'enseignement forestiers. Les établissements d'enseignement semblent tendre à renforcer leur corps professionnel et offrent un choix beaucoup plus grand de cours à options dans des domaines aussi importants que l'aménagement des ressources hydriques, la récréation, la faune, et l'accent porte sur les principes économiques et la planification.

«Un bon enseignement forestier est coûteux et il peut être mieux offert dans les grands établissements qui possèdent des installations matérielles adéquates, des services auxiliaires et un personnel compétent. Il semble qu'on doive mêler l'enseignement à la recherche et aux autres activités de la vie universitaire, si on veut obtenir un bon programme. Ces remarques s'appliquent au corps professoral et aux étudiants des second et troisième cycles.»

La plupart des discussions au sujet des besoins en recherche ne sont pas suffisamment précises pour permettre réelle-

ment l'élaboration de nouveaux programmes. Une importante exception est le rapport d'un groupe de dendrométristes publié en septembre 1963 dans le *Journal of Forestry*. Dans leurs recommandations, Honer et Sayn-Wittgenstein réussirent à exprimer, en termes concrets, les intérêts de leurs collègues: Cinquante-cinq dendrométristes demandèrent que l'on exécute plus de travaux sur la croissance et le rendement, 39 sur les tables de cubage, 20 sur les instruments, 20 sur les statistiques, 19 sur les ordinateurs et le traitement des données, 38 sur les inventaires forestiers, 16 sur l'évaluation écologique, 20 sur l'enseignement, 8 sur la dendrométrie appliquée à l'utilisation multiple des ressources forestières, 6 sur le système métrique et 6 sur les méthodes d'aménagement forestier. Cette enquête a permis d'établir certaines priorités et de formuler des suggestions précieuses à propos de sujets négligés.

Nous avons étudié la documentation forestière mondiale afin de voir la répartition, par sujet, des ouvrages scientifiques. Nous avons fait le même travail avec les travaux canadiens. Nous avons utilisé les *Forestry Abstracts* pour les années 1948, 1958, 1967 et 1968. D'une façon générale, les publications canadiennes représentent 5 p. 100 de la documentation mondiale. Cette contribution qui était de 6.6 p. 100 est tombée à 5.4 p. 100 en 1968. Comme l'indique le Tableau n° 29, la répartition par secteur a également varié avec les années. En 1948, les auteurs canadiens publiaient surtout dans le domaine de l'étude scientifique du travail (génie forestier), des mensurations forestières (dendrométrie), de l'administration et de l'aménagement forestier. Le Canada fait maintenant meilleure figure dans le domaine général et dans celui du commerce des produits forestiers. Le nombre total de publications canadiennes répertoriées était de 184 en 1948 et de 367 en 1968. Le nombre total de publications mondiales est passé de 2 799 à 6 848 au cours des deux dernières décennies.

Le Tableau n° 30 montre les sources

Tableau n° 29—Résumé de la participation canadienne à la documentation forestière mondiale d'après le Forestry Abstracts pour les années 1948, 1958, 1967 et 1968

Classification	1948		1958		1967		1968	
	Répartition mondiale	Répartition canadienne						
	%	%	%	%	%	%	%	%
0—Forêts et techniques forestières	4.8	6.6	0.7	2.7	0.6	2.4	0.8	8.7
1—Facteurs du milieu	12.3	3.8	20.2	2.7	22.7	3.8	22.9	4
2—Sylviculture	13.8	5.2	15	3.9	15.7	3.9	15.8	4
3—Exploitation forestière et génie forestier	5.5	18.2	6.1	2.6	4.2	5.7	4.4	5.2
4—Protection des forêts	12.5	10.6	18	10.6	19.4	11.6	17.7	11.1
5—Dendrométrie	3.2	7.9	6	5.7	6.4	4.4	6.1	4.3
6—Aménagement et gestion des forêts	3.2	15.6	2	0	1.7	6	2.4	0.6
7—Commerce des produits forestiers	—	—	1.2	1.7	1	1.5	1.1	4
8—Produits forestiers et leur utilisation	40.7	4.6	25.4	2.4	24.9	3	24.2	4.5
9—Forêts et politique forestière au point de vue national	4	3.5	6.4	2.2	3.3	2.7	4.6	3.5
<b>Totaux des publications mondiales:</b>								
<b>Pourcentage</b>	<b>100</b>	<b>6.6</b>	<b>100</b>	<b>4.2</b>	<b>100</b>	<b>5.2</b>	<b>100</b>	<b>5.4</b>
<b>Nombre</b>	<b>2 799</b>	<b>184</b>	<b>4 977</b>	<b>226</b>	<b>6 698</b>	<b>349</b>	<b>6 848</b>	<b>367</b>

Tableau n° 30—Sources de la documentation canadienne citée par Forestry Abstracts en 1968

Organismes ou revues	Nombre de publications citées	Nombre de pages par publication		Nombre de références bibliographiques par publication	
		en chiffre absolu	en moyenne	en chiffre absolu	en moyenne
Gouvernement du Canada	124	de 1 à 291	22.9	de 0 à 185	9.6
Gouvernements provinciaux	10	de 5 à 113	37.2	de 0 à 73	14.6
<i>Can. Entomologist</i>	37	de 1 à 28	7.7	de 0 à 46	11
<i>For. Chronicle</i>	26	de 1 à 17	5.9	de 0 à 19	8.8
<i>Can. Field Natural</i>	5	de 4 à 11	6.8	de 3 à 10	7.4
<i>Can. Jour. Bot.</i>	50	de 1 à 45	8.7	de 0 à 67	18.6
Tr. du Min. des For. du Canada	16	de 1 à 107	23.1	de 0 à 275	28.1
<i>Comm. Fon. Rev.</i>	1		7		10
<i>Can. Jour. Microbi.</i>	1		5		18
<i>Tree Planter's Notes</i>	1		2		0
<i>B.C. Lumberman</i>	4	de 2 à 5	2.5	de 0 à 7	1.8
<i>Can. For. Indust.</i>	4	de 1 à 4	2.5	de 0 à 8	2.5
Université Laval	5	de 10 à 30	17.2	de 0 à 23	13
Univ. de la C.-B.	3	de 20 à 295	114.3	de 12 à 309	117.3
Univ. de Toronto	8	de 1 à 11	5.6	de 0 à 7	1.6
<i>Can. Jour. Chem.</i>	5	de 1 à 8	3	de 4 à 69	18.8
<i>For. Science</i>	1	4	4		4
<i>B.C. Prof. Eng.</i>	1		3		0
<i>Pulp &amp; Paper Mag. of Can.</i>	29	de 1 à 11	4.2	de 0 à 48	8.7
Le Naturaliste	1		3		9
<i>Can. J. Plant Sci.</i>	8	de 1 à 24	8.8	de 5 à 26	11.1
L'ACFAS	12	de 1 à 53	7.8		0
<i>Phytoprotection</i>	6	de 1 à 9	3.8	de 2 à 8	4
<i>Can. Phytopath. Soc.</i>	3	de 1 à 16	6		0
<i>J. Ent. Soc. B.C.</i>	3	de 3 à 4	3.3	de 0 à 2	1
<i>Can. J. Zoology</i>	1		11		12

des publications canadiennes répertoriées par *Forestry Abstracts* en 1968. Le même tableau donne, pour chaque organisme, la moyenne et le nombre de pages des publications ainsi que la moyenne et le nombre de références bibliographiques citées dans les publications.

Les ouvrages canadiens dans le domaine des pâtes et papiers représentaient 5.3 p. 100 du nombre total de publications répertoriées en 1968 par l'Institut de la chimie du papier à Appleton, Wisconsin. Le Tableau n° 31 donne la répartition, sous 30 rubriques, de 290 publications canadiennes. En 1968, l'Institut a publié 5 459 analyses. Le groupe des matières plastiques, résines, caoutchoucs et cires fut abandonné après 5 mois (n° 24) et un autre groupe (n° 30) fut ajouté pour les derniers six mois. Ce nouveau groupe, à savoir l'aménagement des forêts et leur exploitation, contient la plus forte proportion d'articles canadiens, soit 35.1 p. 100. Venait ensuite le n° 19 qui a trait à la construction des scieries et à leur exploitation. Comme le montre le tableau n° 32, 195 publications avaient été citées par *Pulp and Paper Magazine of Canada*, qui a fourni 67.2 pour cent des articles canadiens analysés. Le même tableau montre les autres sources d'articles canadiens, de même que le nombre de pages, en chiffres absolus et en moyenne, et de références bibliographiques pour chaque groupe d'articles.

Après avoir effectué cette analyse, nous avons découvert que Price (1967) avait trouvé une étroite corrélation entre le produit national brut et le nombre de publications portant sur la physique, la chimie et toutes les autres spécialités. Par exemple, le Canada a produit 2.2 p. 100 du PNB mondial en 1964 et 2 p. 100 des articles de chimie en 1965. Nous ne connaissons pas la part du PNB mondial pour les produits forestiers fournie par le Canada en 1968, mais nous savons que le Canada possède 10 p. 100 de la superficie mondiale des forêts exploitées et du volume des peuplements. Le Canada fournit environ 8 p. 100 de la production mondiale de bois ronds industriels et ses

exportations de produits ligneux atteignent environ 25 p. 100 du total mondial. Par conséquent, on est tenté de se demander s'il y a une relation entre la part décroissante du Canada dans la production et le commerce mondial des produits forestiers et le fait que la proportion des publications canadiennes citées dans les ouvrages bibliographiques de sylviculture et de chimie du papier n'était que de 5 p. 100 du total en 1968.

De façon à déterminer dans quelle mesure les auteurs canadiens citent les publications canadiennes dans leurs travaux publiés au Canada, nous avons pris au hasard un échantillon de 10 p. 100 des publications canadiennes analysées par *Forestry Abstracts* au cours des années 1948, 1958, 1967 et 1968. Les références citées par les auteurs canadiens dans des revues canadiennes étaient, en 1948, de 2.3 ouvrages par publication et le nombre de références canadiennes étaient de 56 p. 100, dont 8.9 p. 100 étaient des publications de l'auteur. En 1958, la moyenne était de 14.2 références par publication et le nombre de références canadiennes était de 28.4 p. 100, dont 5.8 p. 100 se rapportaient à des publications de l'auteur. En 1967, la moyenne était de 15.4 références par publication, dont 48.7 p. 100 étaient des ouvrages canadiens et 8.7 p. 100 étaient des travaux de l'auteur. En 1968, le nombre de publications citées était de 12.6 en moyenne. Les références canadiennes représentaient 54.9 p. 100 du total, dont 21 p. 100 étaient des publications de l'auteur.

Dans le secteur forestier, il serait intéressant de savoir combien de publications sont lues par les personnes qui n'appartiennent pas au même groupe que les auteurs. Il faudrait, pour le savoir, effectuer une enquête semblable à celle qui fut entreprise pour la revue *Canadian Pulp and Paper Industry* par le Bureau de recherches Maclean-Hunter et dont les conclusions ont été publiées en mai 1968. Cette enquête a porté sur le tirage, le nombre de lecteurs et les facteurs influençant les abonnements.

Tableau n° 31-L'apport canadien aux articles analysés par l'Institute of Paper Chemistry Abstracts, 1968

Classification	Nombre de publications canadiennes	Nombre total de publications	Répartition par classe en pourcentage	Participation canadienne en pourcentage
1. Analyse, essai et contrôle de la qualité	7	184	3.4	3.8
2. La biologie, la foresterie et les sciences connexes	31	324	5.9	9.6
3. Les hydrates de carbone	8	325	5.95	2.5
4. La cellulose et les dérivés de la cellulose	6	480	8.8	1.3
5. Les textiles cellulosiques	2	203	3.7	0.98
6. Les produits chimiques	7	171	3.1	4.1
7. La chimie, la physique et les mathématiques	4	78	1.4	5.1
8. L'économie, la recherche et divers	14	113	2.1	12.4
9. Les travaux de génie et le contrôle des processus	7	61	1.1	11.5
10. Les tissus et les étoffes non tissées	0	57	1	0
11. Les fibres	1	83	1.5	1.2
12. Les films	0	38	0.7	0
13. Finition et transformation	4	110	2	3.6
14. Collage, étiquetage, etc.	1	54	0.98	1.8
15. Les arts graphiques	2	194	3.6	1.03
16. Les hémicelluloses, les holocelluloses et la pectine	0	56	1	0
17. La lignine et les dérivés de la lignine	1	177	3.2	0.6
18. Les machines, l'outillage et l'entretien	9	98	1.8	9.2
19. La construction de scieries et leur fonctionnement	16	85	1.6	18.8
20. Le moulage et les articles moulés	0	37	0.7	0
21. L'emballage	2	224	4.1	0.89
22. Les papiers et les panneaux	21	645	11.8	3.2
23. Les panneaux de particules agglomérées et matériaux de construction similaires	1	126	2.3	0.8
24. Les plastiques, les résines, les caoutchoucs et les cires	0	22	0.4	0
25. Les pâtes à papier	36	464	8.5	7.8
26. Les bois à pâtes et autres matières premières fibreuses	37	226	4.1	16.4
27. Les liqueurs résiduelles, les sous-produits et la dépollution	27	228	4.2	11.8
28. L'eau et l'énergie	7	47	0.9	14.9
29. Le bois	12	472	8.6	2.5
30. L'aménagement des forêts et leur exploitation	27	77	1.4	35.1
<b>Totaux</b>	<b>290</b>	<b>5 459</b>	<b>100%</b>	<b>5.31</b>

**Tableau n° 32—Provenance des articles canadiens cités dans l'Institute of Paper Chemistry Abstracts, 1968**

Organismes ou revues	Nombre de publications citées	Nombre moyen de pages par article			Nombre moyen de références bibli. par article		
		Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.
<i>Canadian Journal of Botany</i>	23	2	8.4	38	0	16.6	91
<i>Can. J. Biochem.</i>	2	5	6	8	13	15.5	17
<i>Can. J. Chem.</i>	15	2	5.3	9	2	19.5	69
<i>Chem. in Can.</i>	2	2	3	4	0		
<i>Can. Chem. Proc.</i>	8	2	4	12	0	3.1	25
<i>Can. J. Chem. Eng.</i>	2	2	7.5	8	33	79.5	106
<i>Pulp and Paper Mag. of Can.</i>	195	1	5.5	17	0	5.9	102
<i>Can. P. &amp; P. Ind.</i>	19	1	7.1	22	0		
<i>P. &amp; P. Manual Can.</i>	1		4.8		0		
<i>Can. For. Ind.</i>	2	1	2.5		4		
<i>B.C. Lumberman</i>	3	—	—	7	—	—	3
<i>Can. J. Microbi.</i>	4	2	4.8	6	6	13.5	23
<i>Can. J. Pl. Sci.</i>	1		3		0		
<i>Can. J. Pharmaceut.</i>	1		4		20		
<i>Can. Entomol.</i>	3	6	8	9	6	10	13
<i>Can. Pkg.</i>	1		28				
<i>For. Chron.</i>	1		7				
Gouv. Can. (Min. des Forêts)	4	20	138	255	0	27.7	62
Université de Toronto (fac. de Foresterie)	1		11		6		
Les presses de l'Univ. de Toronto	1		117		0		
J. Forestry	1		7		6		
<b>Total</b>	<b>290</b>						

Nous avons consulté la liste de publications de la Direction générale des Forêts, pour juillet 1968, (le Tableau n° 33) afin de déterminer le nombre d'ouvrages disponibles en français et en anglais dans chaque secteur de recherches. Un petit nombre de publications françaises dans le domaine des recherches forestières sont rédigées par le personnel francophone du ministère. Dans la plupart des cas cependant, les publications françaises sont traduites de l'anglais. Les forestiers francophones sont suffisamment familiarisés avec les travaux scientifiques anglais pour que les traductions ne portent que sur les travaux d'un intérêt général et sur les ouvrages d'application pratique qui peuvent être utiles aux exploitants et aux industriels forestiers.

Nous avons consulté également la liste des publications, pour mars 1968, du laboratoire régional du Manitoba-Saskatchewan du Service canadien des forêts. Les 657 publications furent classées par sujet dans le Tableau n° 34, afin d'indiquer les renseignements disponibles pour chacune des essences forestières de la région.

### 3. Répartition des efforts consacrés à la recherche forestière

Les auteurs sont conscients que les propositions émises dans cette section peuvent involontairement refléter des préférences personnelles. De prime abord, nous pouvons affirmer que les recherches sur les possibilités récréatives et sur la faune furent négligées, car ces domaines ne font pas partie des programmes du Service canadien des forêts. Il est également évident que peu de recherches sont effectuées dans le domaine de la protection des forêts contre l'incendie. En ce qui concerne les autres secteurs, le tableau est moins clair; nous y reviendrons au Chapitre V. Dans le but de montrer la grande variété d'opinions au sujet des besoins recherches, nous avons compilé les résultats de l'étude faite par le Conseil des sciences sur la biologie fondamentale et nous les examinons

dans la section suivante sous le titre: «Les parti-pris professionnels». Nous avons également fait une analyse préliminaire des renseignements recueillis dans cette enquête de biologie forestière. Elle semble bien indiquer que les forestiers et les chercheurs forestiers n'ont pas su défendre la cause de la biologie forestière dans les universités. En raison de la valeur des richesses forestières, il est difficile d'expliquer pourquoi la biologie forestière n'a pas une meilleure place dans les universités canadiennes. La question la plus importante est probablement de savoir quelle doit être l'intensité des recherches en biologie par rapport à notre capacité d'en appliquer les résultats.

#### a) Les parti-pris professionnels

En 1968, le Conseil des sciences a soumis le questionnaire suivant aux biologistes:

Considérant l'ensemble des études de biologie au Canada, exposez votre opinion sur les quatre points suivants en utilisant l'espace prévu sur la feuille ad hoc. Pour les questions b, c, et d, ne limitez pas vos remarques au seul secteur de vos recherches.

a. Dans le domaine qui vous concerne, quelle orientation et quels progrès entrevoyez-vous au cours de la prochaine décennie?

b. Dans la prochaine décennie, quelle orientation prendront les principaux secteurs de la biologie appliquée qui vous intéressent?

c. Quels secteurs sont actuellement les plus négligés?

d. Quels seront les principaux changements dans la biologie fondamentale au cours de la prochaine décennie?

Dans le domaine des ressources forestières, 209 réponses se rapportaient aux secteurs de spécialisation qui sont les plus négligés à l'heure actuelle. De ce nombre de chercheurs, 30 ont désigné l'écologie, 4 l'entomologie, 1 le milieu forestier, 23 la foresterie, 1 la biologie forestière, 1 l'administration de la recherche, 2 l'écologie des peuplements,

**Tableau n° 33—Nombre de publications anglaises et françaises disponibles, Service canadien des forêts, 1968**

Recherche forestière Sujet	Nombre de publications	
	anglaises	françaises
Renseignements généraux	19	13
Sylviculture	292	27
Entomologie	28	6
Pathologie	23	4
Protection contre les incendies forestiers	55	4
Extraits bibliographiques sur la protection contre les incendies forestiers	4	4
Météorologie	4	—
Inventaire et dendrométrie	51	5
Économie forestière	5	1
Divers	18	2
<b>Totaux</b>	<b>493</b>	<b>66</b>
<b>Total général: 881 publications anglaises 115 publications françaises</b>		

Recherche sur les produits forestiers Sujet	Nombre de publications	
	anglaises	françaises
Anatomie	25	2
Chimie du bois	21	—
Contenants et emballage	12	—
Panneaux de fibres et de particules	4	—
Protection contre l'incendie	9	—
Propriétés et usages généraux	15	—
Colles et collage	24	5
Bois lamellés et autres	23	—
Peintures et enduits	2	—
Pathologie du bois, pourriture et teinture	33	—
Physique du bois	10	—
Préservation	26	3
Utilisation des déchets	15	9
Séchage	26	4
Résistance et propriétés connexes	21	—
Exploitation forestière et sciage	56	14
Placages et contreplaqués	21	4
Divers	15	8
<b>Totaux</b>	<b>388</b>	<b>49</b>

**Tableau n° 34—Classement des publications disponibles de la région du Manitoba-Saskatchewan, Service canadien des forêts, par sujets et essences forestières**

Sujets	Épinette	Épinette	Pin	Pin	Mélèze	Peuplier	Autres
	blanche	noire	gris	rouge		et tremble	
Facteurs du milieu	25	11	19	8	18	7	30
Sylviculture	36	18	40	17	3	14	13
Protection générale	13	7	16	3	3	4	7
Biologie des insectes	58	10	50	17	83	39	80
Identification des insectes	5		7	4	7	3	22
Désinsectisation	5		3	4	32	2	8
Tous les insectes	68	14	60	25	122	44	110
Maladies fongiques	36	2	16	0	3	14	52
Totaux pour les problèmes de protection	117	23	92	28	128	62	183 <sup>1</sup>
Dendrométrie	8	7	7	4	1	7	6
<b>Toutes catégories</b>	<b>186</b>	<b>59</b>	<b>158</b>	<b>57</b>	<b>150</b>	<b>90</b>	<b>272<sup>2</sup></b>

<sup>1</sup>Y compris 14 publications sur les mammifères.

<sup>2</sup>Y compris 40 publications sur d'autres sujets.

5 les renseignements publics, 1 les possibilités récréatives, 1 les ressources renouvelables, 12 les tendances de la recherche, 12 la surveillance de la recherche, 45 la direction de la recherche, 3 l'aménagement des ressources, 15 les sols, 5 la systématique, 11 la taxonomie, 7 l'enseignement, 8 la formation du personnel, 1 la pollution de l'eau et 8 la faune.

Ces 209 chercheurs ont fait ressortir 476 aspects de la recherche. Ces idées pouvaient être groupées en 70 classes, mais il y avait autant de réponses favorables que défavorables sur le sujet de l'expansion ou de la priorité à donner à divers secteurs de recherche.

Les 23 chercheurs qui ont désigné la foresterie comme secteur négligé ne sont pas tous d'accord sur les recherches à faire dans ce domaine. Dans la liste des sujets désignés comme importants que nous donnons ci-dessous le chiffre qui suit le sujet représente le nombre de chercheurs qui lui donnent priorité: la pollution 1, l'eau 9, moins de travaux de laboratoire 1, le climat septentrional 1, la recherche fondamentale 2, la recherche infra-moléculaire 1, la recherche phytosociologique 1, la pathologie 2, moins de recherches autécologiques 1, plus de synécologie 1, la morphologie 1, la physiologie 6, l'écologie 1, les écosystèmes 2, les sols 6, les aliments 2, la fertilisation 2, la production biologique 1, le flux d'énergie 2, le milieu 2, la génétique 8, les produits phytosanitaires 3, les insectes 9, la répartition des essences 1, l'analyse des systèmes 1, la télédétection 1, les modèles mathématiques 1, les ressources naturelles 2, plus d'études économiques 3, moins d'études économiques 1 et l'aménagement 5.

Parmi les 476 commentaires au sujet de l'orientation de la recherche, les sujets ralliant 10 partisans ou plus étaient: la pollution 10, l'eau 11, la biochimie 10, les recherches pratiques 11, la recherche fondamentale 18, l'écologie 26, les sols 19, la production biologique 23, la génétique 13, la dynamique des populations 14, la régulation des populations 18, la répartition des essences 10, le traitement

des données 15, l'économie 16 et l'aménagement 13.

## **b) La biologie forestière**

Des renseignements préliminaires sur la biologie forestière au Canada furent obtenus grâce à la compilation des réponses à l'enquête sur la recherche en biologie. La répartition des biologistes forestiers par province figure au Tableau n° 35. Nous ne pouvons pas garantir l'exactitude des données, car plusieurs questionnaires ne furent pas complétés et certaines réponses exprimaient la difficulté qu'il y a à séparer la biologie forestière de la biologie fondamentale et de la foresterie. Nous croyons cependant à l'utilité de ces renseignements, car ils reflètent le point de vue de 501 chercheurs en biologie forestière.

La répartition, par organisme, des directeurs de projets de recherche en biologie forestière figure au Tableau n° 36. Le chiffre indiqué pour les universités inclut les scientifiques forestiers qui travaillent en biologie forestière dans les facultés de foresterie.

La répartition du temps des directeurs de projets, exprimée en nombre d'années de spécialiste, apparaît au Tableau n° 37.

Les effectifs de biologistes forestiers travaillant dans les organismes fédéraux et provinciaux, les universités et l'industrie, sont répartis par fonctions, de la manière indiquée au Tableau n° 38.

L'analyse des principaux projets des directeurs de recherches a révélé que 71.4 années de spécialiste étaient consacrées aux insectes, 78.3 aux gymnospermes et 26.9 aux sols, pour un total de 282.3 années de spécialiste dans toutes les catégories.

On peut classer un projet de recherche selon plusieurs secteurs d'étude et dans le cas de 837 projets, 68 avaient des éléments de biochimie, 50 de biomathématiques, 319 d'écologie, 53 de pathologie, 54 de physiologie et 111 de taxonomie.

Des 425 étudiants diplômés faisant de la recherche en biologie forestière, 231 étaient inscrits à la maîtrise et 130 au doctorat. Deux cent soixante-dix étu-

**Tableau n° 35—Répartition par province des biologistes forestiers en 1967**

Provinces	Nombre de directeurs de projets
Colombie-Britannique	87
Alberta	51
Saskatchewan	6
Ontario	183
Manitoba	35
Québec	65
Nouveau-Brunswick	50
Nouvelle-Écosse	7
Île-du-Prince-Édouard	0
Terre-Neuve	17
<b>Total</b>	<b>501</b>

**Tableau n° 36—Répartition, selon la provenance des fonds, des directeurs de projets de recherche en biologie forestière en 1967**

Organismes	Nombre de directeurs de projets
Service canadien des forêts et Service canadien de la faune	235
Autres organismes fédéraux	79
<b>Total pour le secteur fédéral</b>	<b>314</b>
Gouvernements provinciaux	46
Universités	128
Industrie	9
Organismes divers	4
<b>Total général</b>	<b>501</b>

**Tableau n° 37—Répartition, par secteurs d'exécution et par fonctions, des directeurs de projets en biologie forestière en 1967**

Fonctions	Secteurs d'exécution					totaux
	fédéral	provincial	universitaire	industriel	divers	
	en pourcentage					
Études techniques	9.6	15.1	4.4	11.1	2.7	8.7
Recherche	68.1	54.5	40.2	66.7	59.5	59.6
Service	9.3	16	5.4	3.3	24.3	9.9
Enseignement	1.5	2.2	37.5	1.1	0	10.8
Autres fonctions	11.5	12.2	12.5	17.8	13.5	12
Nombre total d'années de chercheur	310.9	45	128.5	9	3.7	497.1

**Tableau n° 38—Répartition des effectifs de biologistes forestiers en 1967**

Fonctions	Directeurs de projets	Boursiers post-doctorat	Spécialistes	Techniciens	Divers <sup>1</sup>
		en pourcentage			
Études techniques	9.3	7.1	11.5	10.6	8.3
Recherche	48.8	89.3	68.1	67.6	58.8
Service	11.3	0.9	13.3	20.6	26.5
Enseignement	15.2	2.7	7.1	1.2	6.4
Divers	15.4	0	0	0	0
Nombre total d'années de chercheur	497.1	44.9	167.9	626	243.2

<sup>1</sup>Personnel de bureau et autre personnel auxiliaire.

dians, soit une proportion de 63.5 p. 100, étaient affectés à des projets de recherche en biologie forestière. Le pourcentage médian des subventions de recherches aux étudiants diplômés en biologie forestière était de 20 p. 100.

Les directeurs de projets en biologie forestière ont estimé qu'ils recevaient un total de 1 430 000 dollars pour la recherche. Le gouvernement fédéral y contribuait pour un montant de 275 000 dollars, les conseils de recherches pour 632 000 dollars, les gouvernements provinciaux pour 438 000 dollars, les universités pour 39 000 dollars, les organismes étrangers pour 9 000 dollars et divers organismes pour 139 000 dollars. La contribution du gouvernement fédéral, telle qu'elle est donnée par les directeurs de projets en biologie forestière, semble très faible surtout quand on sait que le Service canadien des forêts, à lui seul, allouait 4 477 000 dollars à la recherche en sciences biologiques en 1968-1969. Les estimations des biologistes représentent peut-être seulement les sommes reçues sous forme de subventions. Le Conseil canadien des sciences biologiques a estimé à 12.6 millions de dollars les dépenses du Service canadien des forêts pour les recherches en biologie forestière en 1968-1969.

Les biologistes forestiers ont énuméré, selon trois ordres de priorité, leurs besoins pour la recherche et pour l'aide aux étudiants diplômés. Quatre-vingt-deux chercheurs ont fait mention des locaux et 51 ont donné la première priorité à ce besoin. Soixante-treize chercheurs ont parlé des besoins en techniciens et 31 ont accordé la deuxième priorité à ce facteur. Soixante-quatre autres chercheurs ont parlé des fonds et 26 ont donné la troisième priorité à ce poste. Quarante-neuf de ces hommes de science ont fait mention des diplômés universitaires et 18 ont donné la première priorité à ce besoin. Nous avons classé les besoins en donnant un point à chaque facteur mentionné et un, deux ou trois points à la priorité accordée. Selon ce classement, nous arrivons à un indice de 30 pour

les locaux, 19.6 pour les techniciens, 14.7 pour les fonds, 12.9 pour les diplômés universitaires, 10.7 pour les salaires, 10.4 pour le matériel, 8.5 pour les besoins divers, 2.4 pour les services et 1.7 pour le terrain d'expérimentation.

#### 4. La pertinence et la qualité des travaux de recherches par rapport aux problèmes connus

Les organismes qui sont dotés de bons comités consultatifs peuvent être raisonnablement sûrs d'être tenus au courant des besoins en recherches. Les autres doivent se fier à leur personnel de gestion et de recherche pour déterminer quels sont les problèmes les plus importants.

À quelques exceptions près, les laboratoires régionaux du Service canadien des forêts sont informés par des comités consultatifs. La région de l'Ontario n'a pas encore trouvé le moyen de consulter les industries et les universités et le Québec n'a pas encore arrêté ses méthodes de consultation. Les laboratoires des produits forestiers de Vancouver et d'Ottawa reçoivent les conseils judicieux d'un comité consultatif national et les conseils plus techniques des comités des programmes de recherches.

Grâce aux comités consultatifs, les administrateurs des recherches comprennent mieux les besoins de l'industrie et les représentants de l'extérieur sont mieux informés des exigences de la recherche. Les membres des comités disent que le manque de flexibilité des laboratoires de recherches ne leur permet pas de résoudre les problèmes de l'heure et ils ont souvent l'impression que leurs conseils sont négligés. Les administrateurs de recherches se plaignent que les conseillers ne sont pas conscients des difficultés et de l'aspect aléatoire de la conduite de la recherche.

Vers la fin des années 1950, on a concentré les efforts sur la recherche fondamentale et sur les causes et les raisons de la non-résolution de certains problèmes (Sayn-Wittgenstein, 1963). Il n'est pas inutile de dire un mot du système utilisé

depuis lors par le Service canadien pour tenir un juste milieu entre la liberté du chercheur et les exigences des dirigeants. Selon Sayn-Wittgenstein, le chercheur a pleine liberté de choisir la méthode à utiliser pour l'exécution d'un projet et il a toutes les occasions de déployer de l'initiative et de l'originalité.

Les instructions concernant les recherches sont centralisées et elles portent sur le type et le nombre de projets. On a adopté une méthode simple et uniforme pour décrire les projets, ce qui facilite la coordination des programmes. Les projets doivent avoir un but précis et être réalisés, autant que possible, dans un délai donné. Ils doivent être conformes aux objectifs de l'unité administrative intéressée. Qu'il soit ou non à l'origine du projet, le chercheur est libre de préparer un plan de travail comme il l'entend. Ce plan de travail se fait selon une procédure établie qui comporte un énoncé des objectifs et une description des méthodes employées pour l'exécution des travaux et des analyses. Les plans de travail sont soumis à la critique et à l'approbation des surveillants et des coordonnateurs de recherches.

## 5. Renseignements techniques et scientifiques nécessaires à la gestion et à la prise des décisions

La Commission royale de l'Ontario enquêtant sur l'exploitation des forêts a fait une remarque au sujet de la recherche en 1947 qui, aujourd'hui encore, vaut pour tout le Canada :

«Il est probable que l'obstacle le plus sérieux à bon un examen de presque toutes les phases des travaux forestiers en Ontario est le manque de données fondamentales sur le sujet. Peu importe la voie que le forestier entend suivre, il s'aperçoit tôt ou tard qu'il ne peut arriver à des conclusions positives à cause de l'absence de données scientifiques et précises».

Certains voient la situation sous un

angle bien différent. Ils soutiennent que le Canada pourrait abandonner les recherches et survivre longtemps sur les réserves de connaissances accumulées. Ils vont jusqu'à dire que le pays aurait avantage, au lieu de faire de la recherche, à rechercher de meilleures méthodes de recueillir et de mettre en pratique les connaissances scientifiques et techniques générées ailleurs dans le monde. Malgré ces opinions, nous espérons sincèrement que les budgets de recherche seront à l'avenir largement augmentés. Même dans les Prairies, où l'effort de recherche en matières forestières est relativement bon, la plupart des administrateurs semblent avoir besoin de plus d'informations pour améliorer la qualité de leurs décisions.

## 6. Degré d'utilisation des résultats des recherches pour les études techniques et l'innovation

### a) Utilisation par les organismes d'aménagement forestier

L'apport de la recherche aux études techniques et à l'innovation n'est pas toujours évident. Le mécanisme d'acquisition et d'application des connaissances comporte plusieurs interactions subtiles entre le savoir universel et les nouvelles découvertes scientifiques. Lorsqu'il y a un libre échange d'informations et d'idées, les renseignements de valeur sont rapidement mis en application. Il existe toute une gamme d'opinions à ce sujet. Certains pensent qu'il suffit de mêler un peu de bons sens à la faculté de bricoler les choses jusqu'à ce qu'elles marchent. D'autres lisent abondamment, font de bons plans et réussissent à incorporer leurs idées dans leurs projets et à amener ceux-ci au stade de l'étude technique et de l'innovation.

Nous avons trouvé plusieurs domaines où les résultats de recherche arrivent jusqu'au stade de l'étude technique et de l'innovation. La recherche est rentable lorsqu'il s'agit des prévisions météorologiques et des dangers d'incendie, de l'interprétation photographique et de la photogrammétrie, de la classifica-

tion des terrains forestiers, de la plantation en tube, de la sélection des arbres, du traitement des données recueillies pour faire les inventaires forestiers, de la mise au point du matériel d'exploitation et des pulvérisations aériennes. De même, la recherche a permis de lutter efficacement contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette, contre la tanthrede du pin gris et l'arpenteuse de la pruche. La préparation de modèles mathématiques et l'analyse des systèmes a déjà donné lieu à d'importantes découvertes dans la planification de l'aménagement forestier, dans l'utilisation des ressources, dans la lutte contre les parasites et même dans l'essai de nouvelles méthodes d'exploitation.

L'emploi de nouvelles méthodes comme celles décrites par Bethune et Clutter (1969), pour la répartition des fonds destinés aux recherches en aménagement forestier permettra, à la longue, d'améliorer la qualité et l'efficacité de la recherche. Le problème majeur, cependant, est le manque de communication entre les chercheurs et les administrateurs forestiers. La recherche forestière tend nécessairement à résoudre ces problèmes. Nous ne pouvons trop souligner que la recherche doit viser à améliorer les méthodes d'aménagement du territoire. Les résultats de la recherche, si profitables aux exploitants, ne peuvent être noyés dans un fatras de termes scientifiques et de vagues conclusions sous peine d'être négligés par ceux à qui ils sont destinés. Les crédits affectés à la recherche forestière, sans que l'on sache où et comment les résultats seront appliqués, sont des investissements peu méritoires. Souvent les meilleurs résultats proviendront d'une séparation nette entre les fonctions de création, d'interprétation et d'application des travaux de R & D. Sous cet aspect, nous croyons qu'il est indispensable que les entreprises industrielles engagent des scientifiques capables d'interpréter et d'appliquer les résultats de recherches aussitôt qu'ils sont connus. L'industrie doit accorder la priorité à la recherche. Un groupe de travail for-

mé pour étudier l'état de l'exploitation forestière en Ontario a conclu que les buts principaux de la politique forestière sont mieux servis quand les décisions des administrateurs forestiers sont basées sur les meilleurs renseignements techniques et économiques que la recherche peut fournir. De nouvelles méthodes sont nécessaires pour établir des liens entre les organismes publics, l'industrie et les universités, et pour mettre sur pied une nouvelle structure administrative capable de créer et d'utiliser, dans un délai donné de nouvelles méthodes ou de nouveaux produits (Lecerf, 1967).

#### **b) Utilisation par les industries forestières**

Il doit y avoir dans ce secteur bon nombre d'exemples de l'application des résultats de recherche, mais nous avons trouvé peu d'ouvrages précis sur ce sujet. Le professeur Morris Wayman, du département de Génie chimique de l'Université de Toronto, a préparé un travail à notre intention sur les possibilités d'accélérer l'application des résultats de la recherche à la fabrication des pâtes et papiers. Il a fait ressortir la nécessité de choisir les méthodes d'applications des résultats de la recherche et aussi les avantages qui découlent de ce choix. Il nous met en garde contre les dangers encourus lorsque l'on dépend des initiatives étrangères dans le domaine de la modernisation. Il a donné l'exemple de six projets de grande importance qui ont trouvé leur application dans l'industrie canadienne des pâtes et papiers. Il s'agit du vertiforma, du procédé magnéfite, du raffineur à copeaux pour la pâte mécanique, de l'autoclave à cycle continu, du procédé Arbiso et du procédé au bioxyde de chlore. Voici un résumé de ses observations:

«Bien que le passé de cette industrie canadienne dans le domaine de la recherche et des inventions soit assez louable, l'application de nouvelles techniques au cours des vingt dernières années a presque toujours été le fait de méthodes et d'innova-

vations mécaniques venues de l'extérieur. Les Canadiens sont, sans aucun doute, ingénieurs, mais ils ne semblent pas capables de transformer leurs idées en des réalisations concrètes. Cette remarque nous est suggérée par notre insuccès à commercialiser nos inventions et à les offrir sur les marchés mondiaux. D'autres pays ont trouvé profitable d'exporter leurs procédés et leurs machines au Canada. L'établissement d'un climat favorable et l'octroi d'une aide financière adéquate permettraient de réaliser des progrès de ce côté. Il faudrait concentrer les efforts sur les projets les plus intéressants du point de vue financier afin d'alléger les lourds risques qu'implique la modernisation.»

## 7. L'instruction et formation du personnel auxiliaire des aménagistes et des scientifiques

Il est peu probable que le personnel technique devienne insuffisant du point de vue de la quantité. Il est moins certain toutefois que le nombre d'aménagistes compétents suffise actuellement à la gestion des ressources. Très peu d'entre eux ont reçu une formation adéquate dans le domaine de l'aménagement des bassins hydrographiques, des possibilités récréatives et de la faune. Peu d'aménagistes forestiers connaissent suffisamment bien les problèmes de l'emploi polyvalent des ressources pour être en mesure de coordonner et d'harmoniser leurs utilisations de telle manière que les objectifs du propriétaire soient rapidement et efficacement atteints. Il faudra instituer le recyclage permanent des spécialistes dans tous les secteurs et il faudra changer l'orientation des cours afin de satisfaire aux nouvelles exigences de la profession. L'effectif de scientifiques s'adonnant à la biologie et aux sciences physiques est considérable et il est peut-être possible d'en attirer un plus grand nombre vers les recherches forestières.

## 8. L'offre, la demande et la mobilité du personnel

Au cours des dernières années, il y a eu une concurrence assez serrée pour le recrutement des forestiers et des chercheurs forestiers. En 1969, la demande a baissé et la période stable que nous connaissons actuellement nous donne l'occasion d'évaluer les mérites des nouvelles recrues. Les statistiques de la Commission de la Fonction publique donnent une idée du roulement au sein du personnel de recherche du Service canadien des forêts. En 1965, pour 188 postes il y a eu 64 nominations et 25 départs; en 1966, il y a eu 132 nominations et 8 départs; et en 1967, il y a eu 67 nominations et 8 départs.

Il est difficile de changer rapidement la composition du personnel d'un organisme dans le but d'entreprendre de nouvelles recherches. Nous connaissons tout de même les changements majeurs qui sont intervenus dans les programmes de recherche de plusieurs laboratoires régionaux du Service canadien des forêts. Toutefois, on ne peut faire un entomologiste d'un économiste, ni un pyrologiste d'un pathologiste. Le nombre de personnes employées par la Fonction publique du Canada est passé de 138 666, en 1964, à 200 321 en 1968. Le nombre des départs a varié de 10.4 p. 100 des effectifs en 1965 à 8.4 p. 100 en 1967. Si on applique ce pourcentage aux agents de recherches et aux chercheurs scientifiques, il faudrait de 9.6 à 11.9 années pour renouveler entièrement le personnel d'un organisme. Il faudrait sans doute environ la moitié de ce temps pour constituer un nouveau personnel compétent en mettant en œuvre un énergique programme de recrutement dans les universités.

La Commission de la fonction publique a pu exercer un choix sévère parmi les candidats universitaires aux nouveaux postes à pourvoir dans les groupes biophysiques. En effet, elle n'a engagé que 10 p. 100 des candidats en 1967-1968, 12 p. 100 en 1966-1967, et 19.1 p. 100 en 1965-1966.

Le Service canadien des forêts ayant perdu entre 4 et 6 p. 100 de son personnel au cours des dernières années, on peut admettre que le pourcentage s'appliquant à la catégorie des chercheurs scientifiques serait d'environ 3 p. 100. Dans ce cas, il faudrait beaucoup de temps (de 16 à 34 ans) pour changer les programmes, si on compte uniquement sur le renouvellement normal du personnel.

# Chapitre V

## Le développement de la recherche forestière vers 1978 et 1988

## Sommaire

Les industries forestières contribuent pour environ 5 p. 100 au produit national brut.

À moins que des efforts spéciaux ne soient consacrés aux recherches forestières, ce pourcentage restera probablement inchangé. La répartition des travaux de recherche entre les divers organismes américains peut servir de guide au Canada, car la recherche et l'expansion économique sont plus avancées aux États-Unis.

La part des travaux de R & D effectués par les entreprises forestières aux États-Unis correspond à 67 p. 100 de l'effort total de recherches forestières et on ne prévoit pas de changement dans ce secteur. L'effort des organismes fédéraux américains diminuera, croit-on, de 1 p. 100 et sera donc de 21 p. 100, tandis que la recherche effectuée en collaboration par les universités et les États augmentera de 2 p. 100 et représentera 13 p. 100 de l'ensemble des travaux de R & D à la fin de la prochaine décennie.

La création et la protection des connaissances nouvelles par le truchement de publications et de brevets constituent un aspect important de la plupart des programmes de recherche; des efforts répétés en vue de multiplier leur nombre et d'améliorer leur qualité sont donc requis pour propager ces nouvelles connaissances. D'une façon très générale, nous pouvons compter annuellement sur une communication, ou l'équivalent, par chercheur scientifique. Comme la recherche coûte de 30 000 à 50 000 dollars par année de chercheur, il est essentiel de tirer le meilleur parti possible des résultats.

Le Conseil des sciences a proposé l'expansion des travaux de R & D au Canada. Les membres du Conseil ont recommandé un accroissement lent pour la recherche interne des organismes publics (11 p. 100 par année) et un accroissement plus rapide des programmes de R & D dans les secteurs industriel (20 p. 100 l'an) et universitaire (22 p. 100 l'an). Pareille progression peut aussi s'appliquer à la recherche dans le domaine des ressources forestières.

La répartition des domaines d'activités du Service canadien des forêts dépend de la nature des problèmes à l'étude. Les techniques d'exploitation et de lutte contre les incendies forestiers demandent néanmoins plus d'efforts, et il est grand temps de déplacer les priorités en passant de la classification des maladies et des insectes nuisibles à des travaux de lutte active.

Le besoin d'intégrer les facteurs socio-économiques aux recherches sur la production forestière se fait de plus en plus sentir. Les chercheurs américains ont pris les devants dans ce domaine, mais ils se rendent compte qu'ils doivent avoir une meilleure connaissance des aspects sociologiques des ressources forestières.

La centralisation administrative est souvent citée comme une condition primordiale pour améliorer la gestion et la coordination de la recherche. Toutefois, à l'époque des voyages spatiaux, la distance ne nous semble pas être un obstacle insurmontable. Les meilleurs travaux proviennent souvent de petits laboratoires; et des études ont montré que l'individu, et non l'équipe, est le facteur-clé de la productivité chez les chercheurs.

Tout projet d'expansion des programmes régionaux du Service canadien des forêts devrait tenir compte de l'importance économique actuelle et potentielle des ressources de la région et de la nature des recherches effectuées par les autres organismes de la région. De plus, des efforts appréciables devraient être faits afin d'intensifier la recherche dans les domaines négligés tels que l'économie forestière, l'exploitation, les utilisations du feu et les méthodes de lutte contre l'incendie. La décentralisation de la recherche forestière devrait être encouragée afin que la recherche se fasse le plus près possible de l'endroit où se posent les problèmes.

### 1. Les tendances et les besoins fondamentaux

Il n'est pas facile de prévoir quels seront les besoins d'une science dans 10 et 20 ans. Pour ce faire, certains utilisent les

tendances de la population et du Produit national brut. Le Tableau n° 39 a été élaboré à l'aide des données du BFS pour les années 1948, 1958 et 1968. Dans une étude effectuée en 1967 pour le Conseil économique du Canada, Illing et Zsigmond ont prédit que la population du Canada serait de 20 596 300 habitants en 1968. Ils se sont basés sur des taux moyens d'immigration et de natalité. Leur estimation est très voisine de la population réelle, qui atteignit 20 744 000 en juin 1968. Leur étude nous a servi d'exemple pour établir les prévisions indiquées dans le Tableau n° 39. De 1958 à 1968, le taux d'accroissement de la population canadienne fut d'environ 2.1 p. 100 annuellement.

Au cours des dernières années, le taux de croissance de la demande ayant trait aux loisirs au grand air et aux activités connexes a été de l'ordre de 10 p. 100. Ce taux élevé est la résultante d'un accroissement de 4 à 6 p. 100 du pouvoir d'achat par habitant et d'une diminution des heures de travail. Selon un communiqué récent du BFS, le marché des loisirs a été sous-estimé de 450 millions de dollars en 1968. À cause de ce facteur et d'autres, la valeur du PNB en 1968 fut estimée à 71.5 milliards au lieu de 67.4 milliards de dollars. De 1950 à 1967, l'accroissement du PNB fut de 7.9 p. 100 en monnaie courante et de 5.1 p. 100 en monnaie de valeur constante.

Au cours de la dernière décennie, le Produit national brut a augmenté au taux annuel de 7.4 p. 100 en monnaie courante. Pour les vingt prochaines années, comme l'indique le Tableau n° 39, nous avons fait des calculs basés sur trois taux de croissance de 5, 6 et 7 p. 100. Le Produit national brut par habitant a augmenté d'environ 6 p. 100 par année au cours de la dernière décennie. Il était de 1 179 dollars en 1948, 1 820 dollars en 1958 et 3 249 dollars en 1968. Cette augmentation apparente se trouve réduite par la valeur fléchissante du dollar. En effet, si le pouvoir d'achat du dollar de 1949 est fixé à 100, celui de 1958 est de 80 et celui de 1968 tombe à 65. Le revenu

personnel est probablement le meilleur critère pour expliquer la demande dans le secteur des loisirs. En 1968, le revenu personnel formait environ 76.9 p. 100 du PNB.

Le rôle joué par les travaux de R & D sur la croissance du PNB est assez incertain. Toutefois, une légère augmentation du pourcentage peut avoir des effets bénéfiques très importants à longue échéance.

La simple observation de l'accroissement du PNB, sans prendre en considération sa nature et son origine, peut induire l'analyste en erreur. Par exemple, la part de la foresterie (surtout l'exploitation) dans le produit domestique brut a baissé de quelque 0.8 p. 100 au cours de la dernière décennie. Ce changement peut correspondre à une augmentation de l'exploitation forestière dans l'ouest du pays, où le rendement est meilleur grâce à l'abattage de gros arbres, ou à un accroissement de la mécanisation et de la productivité dans l'est, ou, plus probablement, à l'action cumulée de ces deux facteurs. Sous ce rapport, la réduction des frais d'exploitation se traduit par une plus faible part de ce secteur dans le produit intérieur du Canada. Une réduction de ce genre signifie donc en réalité que l'industrie est établie sur de meilleurs fondements. Sous un autre aspect, il est évident que des accroissements du PNB qui seraient obtenus en négligeant l'entretien et l'amélioration du milieu ne devraient plus être admis.

En 1945, tout le secteur forestier représentait environ 6.6 p. 100 du PNB et, à l'heure actuelle, ce pourcentage est légèrement dessous 5 p. 100.

À l'Université de la Colombie-Britannique, un professeur de la faculté de Foresterie a résumé en quatre mots d'ordre l'histoire de quatre siècles :

1769—Gardez la C.-B. mouillée—pour le castor

1869—Gardez la C.-B. noircie par les mines

1969—Gardez la C.-B. verdie par les forêts

2069—Gardez la C.-B. à l'abri des touristes!

Les États-Unis comptent à peu près 10 fois plus de forestiers que le Canada. Ils possèdent 474 millions d'acres de forêts en production (sans compter les terrains forestiers déboisés et les forêts dites protégées). De son côté, le Canada en possède 554 millions d'acres. En d'autres termes on peut dire que les États-Unis comptent un forestier diplômé pour 20 000 acres de forêts tandis que le Canada en a un pour 200 000 acres. La moyenne mondiale est d'un forestier pour 130 000 acres de forêts. Quelques pays européens ont le privilège d'avoir un forestier de niveau universitaire par 1 000 acres de terrains boisés. Il est peu probable que le Canada puisse atteindre dans un proche avenir une proportion comparable à celle de nos voisins du Sud.

Le nombre disponible de forestiers et de chercheurs canadiens en foresterie dépend dans une large mesure des conditions dans les autres pays.

Si la tendance actuelle se poursuit (Garratt, 1969) et n'est pas contrariée par un manque de locaux d'enseignement ou par d'importants changements de programme, les inscriptions aux facultés de Foresterie pourraient être de 250 à Toronto, 420 à Québec, 320 à Frédéricton (cours de 5 ans) et 420 à Vancouver. Le nombre de diplômés poursuivant leurs études au delà du baccalauréat est encore plus difficile à prévoir, car il est fonction d'une part, de la qualité du personnel enseignant et des moyens mis en œuvre pour attirer des chercheurs de haute valeur et, d'autre part, de l'attrait exercé sur ces bacheliers par des pays plus riches (É.-U.) et par des programmes mieux subventionnés (Canada). L'Université de Toronto espère compter, en 1978, de 30 à 50 étudiants préparant leur maîtrise et une dizaine préparant leur doctorat. À l'Université Laval, il y aurait environ 70 étudiants aux deuxième et troisième cycles. Toutefois, si Laval devenait un centre mondial de formation francophone des scientifiques forestiers, ce nombre pourrait être porté à 140 étudiants pourvus d'un baccalauréat. L'Université du N.-B. espère former environ

50 étudiants au 2<sup>e</sup> cycle et 8 étudiants au 3<sup>e</sup> cycle en 1978. La situation à l'Université de la C.-B. est presque identique à celle de Laval. À l'heure actuelle, le manque de locaux limite à environ 50 le nombre des étudiants. Sinon, il pourrait fort bien tripler en dix ans.

Les États-Unis constituent pour le Canada une source possible de forestiers compétents. Au cours des dernières années, le recrutement fait aux É.-U. par le Service canadien des forêts n'a cependant pas eu grand succès. Sur les 542 forestiers diplômés employés par le Service canadien des forêts en 1968, 38 seulement venaient des États-Unis. Le potentiel américain demeure tout de même un atout pour le Canada. Avant 1968, les universités américaines ont décerné 42 560 baccalauréats, 8 481 maîtrises et 1 295 doctorats en sciences forestières et dans des domaines connexes. Au semestre d'automne de 1968-1969 il y avait 12 318 étudiants inscrits au baccalauréat, 1 327 à la maîtrise et 911 au doctorat. Ces chiffres furent publiés par Marckworth dans le numéro de septembre 1969 du *Journal of Forestry*. La population des étudiants en sciences forestières inscrits à des niveaux supérieurs au baccalauréat aux États-Unis est plus nombreuse que l'ensemble des forestiers diplômés au Canada, dont le nombre était d'environ 2 100 en 1969.

Les directeurs de recherches dûment qualifiés seront vraisemblablement encore fort demandés aux É.-U. Le Programme national de recherches en foresterie requiert la formation de quelque 3 000 nouveaux chercheurs entre 1967 et 1972 et un même nombre est prévu pour la période 1973-1977.

À moins de changements considérables, nous avons déjà dit qu'il était peu probable que cet objectif soit atteint en 1977. Toutefois, il y a lieu de considérer un élément important, à savoir la répartition très différente des efforts de recherches forestières aux É.-U., où l'industrie effectue une part relativement plus large des travaux de recherches. Le Tableau n° 40 montre comment seront réparties

**Tableau n° 39—Estimation de la population canadienne et du produit national brut à chaque décennie, de 1948 à 1988**

	1948	1958	1968	1978	1988
Population en millions de personnes	12.8	17.1	20.7	24.3	27.7
Produit national brut en millions de dollars courants	15.1	32.9	67.4		
taux de croissance de 5%				109.8	178.8
taux de croissance de 6%				120.7	216.2
taux de croissance de 7%				132.6	260.8

**Tableau n° 40—Répartition des travaux de recherche forestière aux États-Unis, en 1967, 1972 et 1977**

Secteurs	en années de chercheur					
	1967		1972		1977	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Secteur fédéral	972	22.3	1 388	21.2	1 805	20.6
Secteur public des États et établissements d'enseignement	472	10.8	788	12	1 122	12.8
Industries forestières	2 916	66.9	4 374	66.8	5 832	66.6
<b>Totaux</b>	<b>4 360</b>		<b>6 550</b>		<b>8 759</b>	

des recherches présentes et futures aux États-Unis.

Si l'on veut faire une comparaison entre les deux pays, le Service canadien des forêts n'employait en 1968 que 227 scientifiques possédant un doctorat. Aux É.-U., ce niveau universitaire sert de base pour le calcul de leurs besoins exprimés en années de chercheur. Au Canada, un chercheur scientifique doit avoir un doctorat ou un baccalauréat avec, en sus, 5 années d'expérience productive dans un domaine connexe. Des 254 chercheurs scientifiques employés par le Service canadien des forêts en juillet 1969, 187 possédaient un doctorat (67.2 p. 100), 46 une maîtrise (24.6 p. 100), et 21 un baccalauréat (8.2 p. 100). Il faut s'attendre à ce que, de plus en plus, de hauts titres universitaires soient exigés de ceux qui veulent faire carrière dans la recherche. Toutefois, il devrait toujours y avoir place pour les universitaires qui font la preuve de leurs aptitudes à la recherche sans nécessairement détenir un diplôme de niveau supérieur au baccalauréat.

Il règne une certaine inquiétude aux États-Unis et ailleurs au sujet de l'influence de la recherche universitaire sur l'enseignement dispensé aux étudiants du premier cycle. Lors du colloque national de 1969 sur l'enseignement des sciences forestières et la profession d'ingénieur forestier, le doyen R. Keith Arnold a déploré le fait que l'attrait de la recherche, allié aux exigences universitaires à l'endroit de ceux qui veulent enseigner, à savoir un doctorat, porte les professeurs à s'intéresser exclusivement aux étudiants qui font leur maîtrise ou leur doctorat. Il s'est exprimé ainsi :

«Les professeurs sont connus par leurs écrits et par la qualité des diplômés qu'ils forment. Leur participation aux travaux de la SAF et leur présence aux réunions résultent de leurs recherches et non de leur aptitude à enseigner au niveau du baccalauréat. Les consultations qu'on leur demande viennent aussi de la même source. Leurs émoluments et surtout leur avancement dépendent de leurs recher-

ches et de la valeur des étudiants diplômés qui recherchent leur enseignement. Dès qu'il accède à une faculté, le nouveau professeur est poussé à demander des subventions pour entreprendre ses recherches. Il n'a guère d'autres moyens à sa disposition pour obtenir du matériel, un laboratoire, ou toute autre aide technique ainsi que des fonds lui permettant d'assister à des conférences scientifiques. Un professeur d'université qui ne s'adonne pas à la recherche est sans aucun doute un «citoyen de seconde zone», que cette expression nous plaise ou non.»

La gestion de la recherche universitaire est très disséminée et elle rencontre de nombreuses difficultés qu'engendre l'individualisme extrême des chercheurs et la soi-disant liberté universitaire dont ils jouissent. Il n'y a qu'un minimum de planification; on constate un manque d'organisation et même de la réticence à établir des registres de projets et des dossiers. Pareille attitude est fondée sur la maxime tout à fait plausible selon laquelle «on détruit la créativité à vouloir la diriger». L'attachement au principe de l'entière liberté laissée au chercheur de poursuivre les recherches de son choix, même dans un simple but de curiosité, a donné lieu à une forte résistance à la planification et à la gestion de la recherche universitaire.

## 2. Critères et principes directeurs régissant les priorités

### a) Les rapports entre les organismes

Si, comme l'a indiqué Daddario en 1969, les résultats des changements apportés à une organisation sont indépendants du modèle choisi, l'élaboration de toute nouvelle entente entre les organismes s'adonnant à la recherche forestière au Canada doit viser les objectifs suivants :

1° Un meilleur rendement du personnel, des installations et des établissements.

2° L'utilisation optimale des connaissances scientifiques et technologiques pour atteindre les objectifs ayant trait à la santé, au bien-être et à croissance

économique.

3° Le renforcement et le maintien de la recherche et de la formation du personnel scientifique dans les universités.

4° La continuité, la fiabilité et un financement plus généreux des activités scientifiques.

5° Priorité accordée à la science et à la technologie parmi les objectifs nationaux.

6° Faculté d'établir des priorités dans et entre les domaines de la science et du génie.

7° Coordination des intérêts qui sont communs à plusieurs organismes.

8° Création d'un intérêt pour les sciences au Parlement et dans le public.

#### **b) Les publications et les brevets**

Les principes essentiels suivants extraits du rapport annuel de 1968-1969 du Conseil national de recherches constituent une introduction à l'étude des revues scientifiques.

«Il est généralement reconnu qu'un chercheur n'achève réellement son travail que lorsqu'il fait connaître les résultats de ses recherches à la collectivité scientifique, ce qu'il fait en rédigeant un exposé clair et concis de ses travaux. Il le soumet ensuite à une revue scientifique de renom en espérant que son travail, en compétition avec d'autres l'emportera et sera publié.»

Bien que la publication d'un travail ne soit pas une fin en soi, on ne saurait accorder trop d'importance à cette question, car il faut qu'à l'avenir on enregistre un accroissement sensible de la quantité et de la qualité des travaux publiés. La recherche est si coûteuse qu'on ne peut se permettre d'enfouir des renseignements utiles dans des dossiers poussiéreux ou de les garder dans des cerveaux peu enclins à la communication.

Comme la qualité de l'effort individuel contribue dans une large mesure à hausser la valeur de la recherche, il est intéressant de noter que la Fonction publique du Canada possède un système cohérent de classification et de rémunéra-

tion selon la compétence. Grâce à ce système, l'avancement et le traitement des chercheurs sont fonction de leurs travaux, en cours et antérieurs. La productivité est le principal critère. Elle correspond au nombre et à la qualité des travaux publiés, de ceux qui ne le sont pas, des brevets et autres travaux effectués en collaboration avec d'autres chercheurs. On accorde beaucoup moins d'importance aux autres facteurs.

Comme la valeur d'un chercheur se mesure aux publications qu'il a faites, nous avons précédemment attiré l'attention sur tous ces renseignements ayant trait à la productivité exprimée par les publications. Il ne s'agit pas de promouvoir le mot d'ordre «publier ou périr» mais plutôt de nous ranger à l'opinion exprimée par Holme dans le deuxième volume de la revue *American Scientist* de 1968. Dans son article, Holme envisage les moyens que les États-Unis peuvent déployer pour lutter sur trois fronts: Le Vietnam, la pauvreté et la survie de notre système économique. Il termine son exposé en disant que la clé du succès réside dans l'intérêt, la conviction, la compétence, l'engagement et le courage: L'intérêt à l'égard du problème  
La conviction qu'il peut être résolu  
La compétence pour le résoudre  
L'engagement, en temps et en talents, qui permettra de trouver la solution  
Le courage de mettre le plan à exécution.

Comme ces mêmes qualités s'appliquent aussi au chercheur qui poursuit son œuvre jusqu'à publication des résultats, nous sommes d'accord avec Holme lorsqu'il dit que le dilemme du scientifique est de lutter et de produire ou de périr.

La seule étude que nous connaissons sur l'emploi de critères qualitatifs et quantitatifs basés sur leurs publications pour déterminer la valeur des scientifiques est celle publiée en 1967 dans la brochure n° 1041 du Service de recherches agricoles du ministère de l'Agriculture des États-Unis. L'auteur de la publication, Shaw, a fait l'analyse de tous les écrits publiés avant le 1<sup>er</sup> janvier 1965 par quelque 3 000 chercheurs: 1 300

scientifiques avaient à leur actif 10 publications ou moins; 1 426 en avaient de 11 à 50; 255 avaient fait de 51 à 100; 44 en avaient plus de 100; et 4 avaient plus de 200 publications à leur actif. Shaw définit une publication comme étant un écrit relatant un travail personnel (recherche originale, critique, analyse ou évaluation, etc.) qui est envoyée à 50 personnes ou plus. Les résumés ne furent pas comptés et les résultats d'un même travail publiés dans plusieurs revues ne furent comptés qu'une fois. Les articles de vulgarisation basés sur des communications techniques publiées antérieurement furent inclus. Les brevets non décrits dans d'autres publications furent considérés comme des publications.

Voici une conclusion inattendue de cette enquête: «les chercheurs ayant la même formation et la même expérience produiront tout aussi bien dans une situation que dans une autre. Ceci est contraire à l'opinion reçue qui veut que le travail fait dans un milieu universitaire soit plus productif qu'ailleurs.»

On a pris la précaution de s'assurer que la qualité autant que la quantité des publications était prise en considération par ceux qui étaient chargés du classement des chercheurs.

L'étude de Shaw a démontré que, d'une façon générale, les chercheurs qui produisent le plus grand nombre de publications sont également ceux qui produisent le plus de communications de haute qualité. L'auteur fait remarquer que, comme il existe une corrélation étroite entre la quantité et la qualité, il semblerait qu'on puisse instituer un système comportant les 5 classes suivantes sous le rapport de la qualité: excellente, très bonne, bonne, moyenne, et acceptable. Pareil système conviendrait pour la plupart des besoins d'évaluation. Shaw a trouvé qu'il n'y avait aucun avantage à partager le crédit entre plusieurs chercheurs et que ceux-ci peuvent être classés aussi bien par le nombre de publications que par des cotes attribuées à chaque publication.

Nous avons fait une analyse sommaire du rapport des travaux de recherche effectués de juillet 1967 à juin 1968 par le personnel du Service forestier des États-Unis: 11 023 publications sont citées pour un total de 937.6 années de chercheur. Ces chiffres donnent une moyenne de 1.198 publication par année de chercheur.

Des données comparables ne sont pas encore disponibles pour le Service canadien des forêts qui appartient au ministère des Pêches et des Forêts. Au cours des cinq dernières années, environ 16 011 ouvrages et articles de revues furent publiés par un personnel scientifique dont l'effort avait atteint 1 646 années de chercheur. Ces chiffres donnent une moyenne d'environ 0.83 publication par année de scientifique. Les publications contenaient de 1 à 330 pages, avec une moyenne de 10 pages par article. À ceci il faut ajouter une moyenne de 0.68 rapport par scientifique, dont le nombre de pages variait de 5 à 250, avec une moyenne d'environ 20 pages; il y eut aussi plusieurs rapports partiels et à usage intérieur. Les moyennes annuelles de publication par année de chercheur sont de 0.79 en 1962-1963, 0.76 en 1963-1964, 0.71 en 1964-1965, 0.99 en 1965-1966 et 0.91 en 1966-1967. Ces moyennes dissimulent de grandes variations, car certains chercheurs peuvent produire jusqu'à 15 communications par année.

Les brevets d'invention constituent un étalon important par lequel on peut facilement mesurer la productivité de la recherche. Selon un rapport du Bureau fédéral de la statistique pour l'année 1967, les brevets d'invention ont rapporté 982 000 dollars aux exploitations forestières canadiennes, soit 651 000 dollars provenant du Canada et 331 000 dollars provenant de sources étrangères. Ce total de 982 000 représente un rendement de 3.8 p. 100 des dépenses de 1967 et 14.8 p. 100 des dépenses de 1959, ces dernières étant probablement à l'origine des dits brevets. La différence nette de 280 000 dollars entre les sommes reçues et les sommes dépensées pour acquérir le droit

d'employer de nouvelles connaissances représente un rendement de 4.2 p. 100 sur les dépenses de 1959.

Les brevets d'invention sur les pâtes et papiers furent analysés par les membres du Comité n° 8 du groupe des études sur la chimie et le génie chimique du Conseil des sciences. Il y a eu 457 brevets accordés dans ce secteur, dont 421 à l'industrie et à des laboratoires associés et 36 aux laboratoires du secteur public. Sur ce nombre, 204 furent brevetés au Canada seulement, 76 à l'étranger, et 177 furent brevetés à la fois au Canada et dans les pays étrangers. Il y a eu 23 brevets d'invention dont des licences ont été accordées au Canada et 40 à l'étranger. Ces données s'appliquent à l'année 1966. Plusieurs administrateurs de la recherche souhaitent que l'on donne une plus grande importance aux brevets d'invention et que les idées qui peuvent faire l'objet de brevets soient plus largement utilisées au Canada. Il est essentiel que la tendance à la diminution du nombre de brevets accordés à des Canadiens soit renversée. Ce nombre est passé de 1 844 en 1962 à 1 131 en 1966, ce qui représente seulement 8.5 p. 100 et 4.6 p. 100 respectivement de tous les brevets émis au Canada au cours de ces deux années.

### **c) Les objectifs de croissance**

L'Étude spéciale n° 6, publiée en 1969 par le Conseil des sciences, contient des informations de base sur la politique scientifique et décrit diverses méthodes utilisées pour la prévision des effectifs et des dépenses en R & D. Les objectifs les plus probables de recherche forestière dépendent de considérations spéciales qui peuvent être analysées séparément, mais il est utile d'avoir des renseignements généraux sur les divers objectifs et taux de croissance. Les dépenses totales brutes pour la R & D au Canada ont augmenté de 11 p. 100 par année de 1956 à 1966. Si ce taux atteignait 14.6 p. 100 par année, la partie du PNB dépensée pour la R & D en 1978 serait de 3.1 p. 100 (les États-Unis ont atteint 3 p. 100 en 1961) et la R & D emploierait 14.3 p. 100 des

ingénieurs et des scientifiques qualifiés qui vivent au Canada. Selon ces prévisions, la partie du PNB allouée à la R & D aurait beaucoup augmenté à partir de 1.3 p. 100 en 1966, mais la proportion de scientifiques et d'ingénieurs qualifiés employés en R & D serait demeurée au niveau de 1965, soit 14.4 p. 100.

Pour obtenir le taux de croissance combiné de 14.6 p. 100, les taux de croissance des secteurs individuels devraient être les suivants:

1. Les dépenses du secteur fédéral devraient passer de 7.5 p. 100 à 16.2 p. 100 par année.
2. Les dépenses du secteur industriel devraient passer de 11.9 p. 100 à 12 p. 100 par année.
3. Les dépenses du secteur universitaire devraient décroître de 22.9 p. 100 à 16 p. 100 par année.
4. Les dépenses à l'étranger, celles des organismes privés sans but lucratif et des gouvernements provinciaux devraient passer de 29 p. 100 à 11.1 p. 100 par année.

Dans son rapport annuel pour 1968-1969, le Conseil des sciences révisé les estimations ci-dessus. Pour que les dépenses de R & D atteignent 3.2 p. 100 du PNB du Canada en 1978, les taux de croissance en R & D des secteurs devraient être modifiés. La recherche industrielle devrait s'accroître de 20 p. 100 par année, la recherche universitaire de 22 p. 100 par année jusqu'en 1970 et ensuite décroître légèrement; les dépenses de recherches internes du secteur fédéral devraient augmenter de 11 p. 100 par année. Ces pourcentages comprennent un accroissement de 6 p. 100 par année pour compenser le taux d'inflation et le coût croissant du perfectionnement de la recherche, ce qui donnerait un taux de croissance de 5 p. 100 environ par année pour les travaux de R & D du secteur public. En mai 1969, la Nouvelle-Zélande a achevé une analyse complète de son développement national. L'analyse du secteur forestier (NDC 5) contient deux remarques très intéressantes. Elles ont trait à la répartition actuelle des efforts

de recherches et aux taux de croissance proposés pour les prochaines décennies :

«À l'heure actuelle, l'Institut de recherches forestières fournit 61 p. 100 de l'effort total de recherches, les autres ministères (principalement le ministère de la Recherche scientifique et industrielle) 16 p. 100, l'industrie 13 p. 100 et les universités 10 p. 100. La part de l'industrie représente 35 p. 100 de l'effort total de recherches sur les produits forestiers. Au cours de la prochaine décennie, le taux combiné de croissance en recherche forestière devrait être de 7 p. 100 par an pour les effectifs scientifiques du secteur public, de l'industrie et des universités. L'augmentation annuelle dans les domaines spécifiques devrait être de :

Huit pour cent pour la recherche forestière relative à la production.

Dix pour cent pour la recherche sur les produits forestiers.

Cinq pour cent pour la recherche sur l'aménagement des bassins hydrographiques.

Six pour cent pour la recherche en entomologie et en pathologie.»

C'est le seul cas que nous avons trouvé où des objectifs précis de croissance sont donnés pour la recherche forestière.

#### **d) La répartition des activités du Service canadien des forêts**

Les diverses régions forestières du pays sont aux prises avec les difficultés qui leur sont propres. La ligne de conduite du Service canadien des forêts est d'effectuer les recherches dans les régions où elles ont le plus de chance d'être utiles. L'une des principales raisons invoquées est le manque d'uniformité entre les lois et les structures forestières des provinces. Parmi les autres facteurs, il y a lieu de citer :

1° L'exécution d'un programme de recherche au Service canadien des forêts en vue de compléter les programmes provinciaux qui concernent surtout la sylviculture et la biologie forestière.

2° La plupart des provinces n'ont pas

de programme de recherche et laissent au secteur fédéral le soin de s'occuper de toutes les recherches forestières.

3° L'importance des forêts dans l'économie régionale.

4° Les variations régionales dans les types importants de peuplements purs ou mélangés qui sont déterminées par les conditions topographiques et climatiques.

5° Les problèmes régionaux importants causés par une propagation limitée de parasites introduits.

6° Les problèmes économiques importants et spécifiquement régionaux.

«Le programme forestier est influencé et modifié par de nombreux facteurs, et soumis à certaines pressions: requêtes et suggestions des ministères provinciaux, des laboratoires industriels, des bureaux centraux d'organisations nationales ou autres; propositions émanant de Comités consultatifs représentant des ministères provinciaux, associations industrielles, universités et autres organismes régionaux; échanges d'informations et projets en collaboration auxquels participent le personnel de liaison, d'exploitation, et les chercheurs du Service forestier et leurs collègues des Services provinciaux et de l'industrie; travaux forestiers requis par d'autres services fédéraux; propositions faites par le Service de la Recherche à la suite de découvertes importantes au cours d'un de leurs projets; et enfin par des directives du Service canadien des forêts et du ministère, visant à assurer le respect des obligations qui leur incombent.»

Maintenant que la décentralisation régionale des programmes du Service canadien des forêts est un fait accompli, il importe que l'attention se porte en particulier sur la répartition des efforts de recherches par rapport aux avantages qu'on espère en retirer. Outre les considérations générales sur lesquelles s'appuie le Service canadien des forêts pour répartir ses activités et aussi pour faire apparaître la contribution des forêts à l'économie régionale, ces critères peuvent inclure la superficie des forêts productives, le volume

et la valeur des bois marchands sur pied, le volume de bois couramment abattu, le niveau d'accroissement annuel moyen qui peut être obtenu avec ou sans aménagement intensif, la possibilité d'une mécanisation totale, la qualité des meilleures stations écologiques, le niveau de développement et le degré d'intégration de l'industrie, les risques de pertes, les possibilités de reboisement et de l'intensification de l'aménagement forestier, la rentabilité de l'industrie, et les occasions d'expansion de l'industrie par l'emploi de dimension, de qualités, d'essences et de types de terrains actuellement non rentables. Il faut avant tout faire une analyse sérieuse de la part apportée par le secteur étudié à la valeur ajoutée par les opérations et les industries forestières. Peut-être est-il possible également d'admettre un facteur de négligence pour remédier à un manque d'intérêt antérieur pour une région donnée. Pour contrebalancer quelques-uns de ces facteurs, il se peut que le gouvernement tente d'influencer la répartition régionale à des fins politiques ou sociales ou pour atteindre des objectifs d'expansion économique sur le plan rural ou régional. Puisqu'il s'avère impossible de fournir des données sur certains de ces facteurs, nous proposons que les renseignements qui s'y rapportent soient à l'avenir préparés et utilisés afin d'obtenir une meilleure répartition régionale.

Notons aussi le point de vue de Sloan sur les critères d'évaluation des besoins de recherche :

«Si l'on se borne à comparer les sommes dépensées pour la recherche sur les produits et calculées en pourcentage de la valeur nette annuelle de cette production, avec les sommes dépensées pour les ressources forestières et calculées d'après la valeur nette annuelle de la production primaire des forêts, on ne tient pas suffisamment compte, à mon avis, de l'apport futur considérable qu'on peut attendre de l'exploitation intensive de nos richesses forestières.

À moins de protéger et d'aménager nos ressources forestières conformément aux

connaissances acquises par la recherche appliquée et fondamentale, la production annuelle des produits primaires diminuera. Il me semble que la valeur du capital, le potentiel de production et le revenu annuel de nos forêts devraient être pris en considération lorsqu'il s'agit de juger l'opportunité des programmes de recherche forestière.»

Les dépenses du Service canadien des forêts pour la recherche et les études techniques au cours des années 1965-1969 figurent au Tableau n° 41. La répartition des fonds alloués aux régions a changé au cours des années 1965-1966 à 1968-1969. Terre-Neuve a gagné 1 p. 100, les provinces de l'Atlantique ont perdu 2 p. 100, Québec a gagné 1 p. 100, l'Ontario a perdu 5 p. 100, la région englobant le Manitoba et la Saskatchewan est restée inchangée à 11 p. 100, l'Alberta, les Territoires du Nord-Ouest et le Yukon ont gagné 8 p. 100 et la Colombie-Britannique a perdu 3 p. 100.

L'équité du partage des fonds entre les régions et la nécessité d'apporter des modifications à plusieurs secteurs s'expliquent, en partie, à l'examen des Tableaux n°s 42 à 45. Le Tableau n° 42 montre, pour l'année 1966, la répartition des terres forestières productives, du bois marchand, et le volume des bois coupés par région. La valeur ajoutée par les travaux et les industries forestières figure au Tableau n° 43. Celui-ci indique également, pour l'année 1965, l'apport du secteur forestier (principalement de l'exploitation) par rapport à la valeur totale ajoutée par l'ensemble des industries de la région. La dernière colonne montre que les fortes dépenses du Service canadien des forêts de la Direction générale, dans les provinces des Prairies, constituent une part importante de la valeur ajoutée par le secteur forestier.

À titre de curiosité, les dépenses du Service canadien des forêts pour l'année 1965 qui sont indiquées au Tableau n° 41 peuvent être comparées aux dépenses générales nettes des dix gouvernements provinciaux, telles qu'elles figurent au

**Tableau n° 41—Dépenses du Service canadien des forêts, par régions administratives, de 1965-1966 à 1968-1969**

Régions	1965-1966	1966-1967	1967-1968	1968-1969	1968-1969	1965-1966
	en millions de dollars			(est.) <sup>1</sup>	%	%
Terre-Neuve	314	461	633	748	6	5
Atlantique	1 327	1 581	1 975	2 357	18	20
Québec	729	1 305	1 624	1 575	12	11
Ontario	1 348	1 442	1 642	2 036	16	21
Manitoba-Saskatchewan	711	971	1 203	1 366	11	11
Alberta-T. du N.-O.-Yukon	689	1 117	1 806	2 439	19	11
Colombie-Britannique	1 340	1 428	1 765	2 246	18	21
<b>Totaux</b>	<b>6 468</b>	<b>8 305</b>	<b>10 648</b>	<b>12 767</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup>Le total des dépenses, soit 12 767 000 dollars, correspond à 57% des dépenses du Service canadien des forêts. Les dépenses des instituts de recherches (33%) et les dépenses des bureaux centraux (10%) profitent à toutes les régions.

**Tableau n° 42—Quelques statistiques sur l'importance régionale des forêts**

Régions	Terres forestières productives	Bois marchands	Récolte en 1966
	Pourcentages		
Terre-Neuve	3.5	1.9	2.6
Atlantique	4.1	3.6	8.5
Québec	23	14.4	25.9
Ontario	17.1	14.9	15.4
Manitoba-Saskatchewan	10.5	4.4	2.4
Alberta-T. du N.-O.-Yukon	20	10.4	3.5
Colombie-Britannique	21.8	50.4	41.7
Canada	959 849 milles carrés	748 982 millions de pi. <sup>3</sup>	3 842 millions de pi. <sup>3</sup>

**Tableau n° 43—Quelques statistiques sur la valeur ajoutée et la valeur régionale relative des forêts**

Régions	Valeur ajoutée		Secteur forestier	Dépenses en 1968-1969
	Forestage 1965	Industrie forestière 1965	en % de la v.a. totale de la région 1965	du Service canadien des forêts en % de la v.a. par le secteur forestier
Terre-Neuve	3.5	2	5.6	3.5
Atlantique	6	6	3.5	6.7
Québec	24.3	29	2.2	1.1
Ontario	16.1	28	0.9	2.1
Manitoba-Saskatchewan	0.8	2	1.9	20
Alberta-T. du N.-O.-Yukon	1.1	2	0.3	35.6
Colombie-Britannique	48.2	31	10.9	0.8
Canada	602 633 milliers de \$	2 845 millions de \$	variable	2.1

**Tableau n° 44 Répartition des dépenses générales nettes des gouvernements provinciaux, pour l'année finissant le 31 mars 1965 (BFS)**

Provinces	Fonction			
	Services récréatifs et culturels	Chasse et pêche	Ressources forestières	Ressources en eau
	en milliers de dollars			
Terre-Neuve	343	1 828	1 222	–
Île-du-Prince-Édouard	258	139	117	–
Nouvelle-Écosse	1 811	384	1 712	83
Nouveau-Brunswick	554	454	3 316	65
Québec	5 000	10 265	19 701	2 527
Ontario	13 546	782	27 316	6 457
Manitoba	1 944	669	1 372	6 131
Saskatchewan	3 744	440	1 424	1 778
Alberta	3 257	1 017	7 556	2 113
Colombie-Britannique	3 494	1 640	16 453	1 159
Yukon	89	31	14	68
Territoires du Nord-Ouest	68	105	–	–
<b>Totaux</b>	<b>34 108</b>	<b>17 754</b>	<b>80 206</b>	<b>20 381</b>

**Tableau n° 45—Quelques indices de la productivité naturelle, des possibilités et des besoins d'aménagement**

Régions	Superficie libre de droits d'usage <sup>2</sup> milliers d'acres	Productivité naturelle annuelle par acre <sup>1</sup> pieds cubes
Terre-Neuve	2.2	18
Atlantique	26.9	20.4
Québec	27.3	28.2
Ontario	17	28.2
Manitoba et Saskatchewan	11.1	11.4 et 19.1
Alberta et T. du N.-O.-Yukon	4.7	43.6 et 13
Colombie-Britannique	10.8	36.1 et 13.8
<b>Total</b>	<b>60 971</b>	

<sup>1</sup>Selon les estimations faites par Love en 1961, pour les provinces et les régions côtières et de l'intérieur de la Colombie-Britannique.

<sup>2</sup>Selon les estimations pour les propriétés privées faites par Johnson et Holt en 1961.

Tableau n° 44. Nous n'avons pas de données plus récentes, mais il apparaît que les dépenses fédérales représentent une somme importante par rapport aux dépenses provinciales affectées aux services récréatifs et culturels ainsi qu'à l'aménagement des ressources naturelles. Le total des dépenses fédérales pour les activités scientifiques, en 1968-1969, doit être de l'ordre de 6.1 millions de dollars pour l'administration et l'expansion des pêches, de 17.6 millions pour l'Office des recherches sur les pêcheries, de 26.1 millions pour les forêts, de 17.3 millions pour la recherche hydrographique dans les eaux intérieures, de 0.4 million pour les recherches scientifiques dans le Nord et de 5.2 millions pour la faune.

Comme l'indique le Tableau n° 45, les possibilités d'aménagement forestier des lots boisés et des propriétés privées varient beaucoup. Le Québec possède la plus forte proportion de terres forestières libre de droits d'usage. La productivité annuelle naturelle de chaque province fut estimée par Love à l'occasion de la Conférence de l'année 1961 sur les ressources et notre avenir. Les chiffres du Tableau n° 45 montrent les accroissements qui pourraient être obtenus par un aménagement modeste. Pour la C.-B., de tels accroissements sont faibles. Les analyses récentes des courbes de volume en fonction de l'âge, effectuées par le Service forestier de la C.-B., donnent pour les forêts de la Côte un volume de 57 pi.<sup>3</sup> à l'acre par année et, pour les forêts de l'intérieur, un volume de 32 pi.<sup>3</sup> à l'acre par année. Au niveau actuel d'aménagement et en supposant que l'utilisation serait complète, l'intérieur de la C.-B. pourrait presque égaler la production totale du Canada. Dans chaque région et sur les meilleures terres, la productivité prévue peut tripler et la moyenne générale peut être fortement augmentée par la pratique d'un aménagement intensif.

L'analyse des activités et des dépenses par rapport à la valeur des forêts peut être faite à l'aide des données du Tableau n° 46. Nous avons préparé ce tableau afin de montrer l'importance économique

de la planification dans le domaine forestier. Ces derniers doivent retenir l'attention de tous ceux qui travaillent à promouvoir les recherches forestières au Canada. Une industrie qui apporte actuellement presque trois milliards de dollars à l'économie, et qui pourrait tripler cette valeur si des politiques gouvernementales appropriées et de vigoureuses méthodes de commercialisation des produits étaient mises en œuvre, mérite beaucoup plus d'assistance à l'échelle nationale. Les travaux de recherche et de développement peuvent encore donner beaucoup de résultats. Les secteurs de recherche les plus prometteurs ont reçu peu d'attention dans le passé. Les recherches sur l'exploitation et sur la protection contre le feu sont évidemment négligées. La lutte contre des insectes et les maladies est importante, mais elle est trop souvent d'application peu pratique ou impossible. Bien qu'on ait fait des relevés au cours de plusieurs décennies, les pertes annuelles en volume et en valeur attribuables aux insectes et aux maladies ne sont guère connues. Cataloguer les insectes et les maladies, sans nous occuper des dégâts causés et des possibilités économiques de lutte, était peut-être une entreprise justifiée et nécessaire au début, mais elle apparaît de plus en plus comme un luxe que nous pouvons difficilement nous permettre à l'heure actuelle. Il serait certainement plus avantageux d'affecter une bonne part du personnel consacré à l'inventaire des parasites, à la mise au point de méthodes d'échantillonnage des pertes dues aux insectes et aux maladies. Ces méthodes devraient également permettre de prévoir les attaques d'insectes et d'évaluer l'importance économique des fléaux. À l'exception de quelques insectes redoutables tels que la tordeuse des bourgeons de l'épinette, la tenthredo du pin gris et l'arpenteuse de la pruche, ces agents destructeurs sont peu combattus. Nous pensons que les fonds, effectivement dépensés annuellement pour la lutte contre les insectes et les maladies, sont largement dépassés par les sommes dépensées pour l'ensemblément des données.

**Tableau n° 46—Analyse des activités et des dépenses par rapport à la valeur des forêts au Canada**

	dollars
Valeur brute, industries du bois et du papier, 1965	6 063 000 000
Valeur ajoutée par les fabriques de produits forestiers, 1965	2 845 000 000
Valeur ajoutée par la mise en valeur (surtout par l'exploitation), 1965	602 633 000
Dépenses totales des gouvernements provinciaux pour les forêts, 1965	80 206 000
Dépenses totales des gouvernements provinciaux pour les services récréatifs et culturels, 1965	34 108 000
Dépenses totales des gouvernements provinciaux pour les ressources en eau, 1965	20 381 000
Dépenses totales des gouvernements provinciaux pour la chasse et la pêche, 1965	17 754 000
Superficie approximative exploitée en 1965, en acres	2 500 00
Superficies de bois marchands brûlées, 1956-1965, en acres	606 000
Superficies de jeunes forêts brûlées, 1956-1965, en acres	520 000
Superficies d'autres terres protégées brûlées, 1956-1965, en acres	1 313 000
Total des superficies brûlées en acres	2 439 000
Superficie de forêts artificielles, avant 1965, en acres	1 852 000
Superficie de forêts artificielles existant en 1965, en acres	183 000
Superficie de terres forestières productives, à l'état dénudé, en acres	56 291 000
Valeur du bois marchand debout à 1 dollar les 100 pi. <sup>3</sup>	7 489 820 000
Valeur en produits manufacturés du bois marchand, sur pied à 90 dollars les 100 pi. <sup>3</sup>	674 083 800 000
Valeur des terres forestières productives à 1 dollar l'acre, minimum	554 000 000
Valeur des terres forestières productives à 2 dollars l'acre	110 800 000 000
Valeur ajoutée par la pâte et le papier, 1965	1 042 000 000
Valeur ajoutée par l'exploitation forestière, 1965	547 000 000
Valeur ajoutée par les industries secondaires du bois, 1965	533 000 000
Valeur ajoutée par les scieries, 1965	400 000 000
Valeur ajoutée par les industries secondaires du papier, 1965	323 000 000
Volume de bois employé en 1965, en pi. <sup>3</sup>	3 661 000 000
Coût de la lutte contre les feux de forêts, 1966	38 043 699
Valeurs en droits de coupe perdus par suite d'incendies, 1966	3 969 000
Valeurs en droits de coupe perdus par suite d'incendies, 1956-1965	14 120 000
Volume de bois détruit par les insectes annuellement, en pi. <sup>3</sup>	600 000 000
Volume de bois détruit par les maladies annuellement, en pi. <sup>3</sup>	958 000 000

Si les pertes annuelles pour cause de maladie approchent des chiffres avancés par Davidson et Buchanan, on peut estimer les pertes à environ un milliard de pi.<sup>3</sup> au Canada et à 5 milliards aux États-Unis. Ces estimations ont fait l'objet d'une communication au colloque international de la FAO/IUFRO sur les insectes et les maladies s'attaquant aux forêts. Une étude un peu plus poussée révèle cependant qu'une grande proportion de ces pertes résulte de la pourriture du cœur (833 000 000 pi.<sup>3</sup> au Canada), contre laquelle il n'existe pas de moyen économique de lutte. Le seul palliatif est le remplacement accéléré des forêts arrivées à maturité ou l'ayant dépassée par de jeunes peuplements sains, comme suite à l'exploitation.

Malgré ces remarques, il est néanmoins nécessaire de conserver un programme important de recherches pour la mise au point de nouvelles méthodes (biologiques de préférence) pour la lutte contre les parasites et la recherche de moyens permettant de prévoir les effets des produits chimiques et des autres modes de lutte. Une vigilance constante s'impose afin de prévenir la propagation des agents nuisibles. Plusieurs de nos pires fléaux sont attribuables à des parasites étrangers.

Un autre aspect de l'analyse des activités du Service canadien des forêts mérite un commentaire. Il s'agit de l'absence de compétence des organismes provinciaux et industriels dans le domaine de la lutte contre les agents nuisibles. Les connaissances requises pour lutter contre les attaques d'insectes ont été le fait des spécialistes fédéraux. On fait appel au secteur fédéral pour l'aide technique et financière dans l'organisation de la lutte contre les insectes et les maladies.

Un autre argument en faveur de la participation directe du secteur fédéral dans des programmes forestiers résulte du fait que les ennemis de la forêt ne respectent pas les frontières provinciales. La grande forêt boréale empiète sur plusieurs provinces et les problèmes particuliers à cette forêt peuvent être étudiés plus efficacement à l'échelle nationale. La forêt

boréale couvre 83.1 p. 100 de la superficie totale des forêts du Canada; la forêt des Grands Lacs et du Saint-Laurent 6.5 p. 100; la forêt subalpine 3.7 p. 100; la forêt de montagne, 2.3 p. 100; la forêt côtière 2.2 p. 100; la forêt acadienne, 2 p. 100; la forêt de la Columbia 0.8 p. 100 et la forêt d'essences à feuilles caduques, 0.4 p. 100. Il est tout naturel que le volume aussi bien que la valeur des forêts soient pris en considération lorsqu'on parle de recherche. Certaines régions forestières ont des difficultés particulières en ce qui concerne les essences et les stations écologiques, mais il y a des avantages à aborder la question de la recherche forestière du point de vue national.

Notre discussion des différentes activités figurant au Tableau n° 46 néglige l'aspect des possibilités récréatives, de la faune et des ressources en eau parce que nous avons trouvé sur ces sujets peu de renseignements pouvant servir à notre étude. En 1953, les États-Unis ont dépensé 45.4 millions de dollars pour la recherche dans le domaine forestier, dont 68.2 p. 100 pour les produits forestiers, 21.7 p. 100 pour la recherche sylvicole, 5.5 p. 100 pour la faune, 2.6 p. 100 pour les pacages, 1.3 p. 100 pour les bassins hydrographiques et 0.7 p. 100 pour la récréation. Depuis lors, la recherche portant sur les ressources autres que le bois s'est beaucoup développée aux États-Unis (Tableau n° 23).

#### **e) La décentralisation de la recherche**

Pour sa programmation, le Service forestier des États-Unis emploie «l'unité de travail». Dans certains cas, il peut s'agir seulement d'une année de chercheur. En plus de la direction nationale à Washington, qui compte 76 scientifiques et un personnel auxiliaire de 133 personnes, le Service forestier possède un Laboratoire des produits forestiers à Madison, qui emploie au total 431 personnes, dont 157 scientifiques. Les recherches des huit stations expérimentales sont effectuées dans 6 à 12 endroits rattachés aux régions. La plus importante est celle de la région du nord-est, qui compte un personnel de

370 employés dont 165 scientifiques répartis en 12 lieux différents. Les recherches du Service forestier des É.-U. s'effectuent dans 79 établissements qui couvrent tout le territoire américain. La taille des laboratoires de recherches varie fortement.

Un bel exemple de la décentralisation de la recherche aux États-Unis est donné par les cinq centres de recherches sur les incendies de forêt, qui font tous partie du Service forestier.

Dans le domaine des loisirs en forêt, les chercheurs sont répartis en petits groupes à partir de Fort Myers en Floride, jusqu'à Seattle dans l'État de Washington. Les équipes de recherche sont normalement installées dans les universités et le travail se fait en étroite collaboration avec celui des chercheurs des universités les plus importantes. Le chef des recherches sur les loisirs en forêt du Service forestier des É.-U. a décrit la répartition de son personnel de la façon suivante :

«Le travail de chaque équipe n'est pas de nature régionale. Nous assignons plutôt à chacune un élément d'un vaste problème. Par exemple, nous assignons à notre équipe de Seattle les problèmes de comportement humain liés aux loisirs au grand air et les chercheurs travaillent en étroite collaboration avec les membres des départements de sociologie et de psychologie de l'Université de Washington. Nous assignons à notre équipe de Berkeley l'aménagement du paysage et les chercheurs travaillent en étroite collaboration avec les membres du département d'architecture paysagiste de l'Université de la Californie. Les chercheurs d'une autre équipe à Missoula étudient les problèmes liés à l'usage des sites naturels et de leur aménagement ; ils collaborent également avec les membres de l'école de Foresterie de l'Université du Montana. Et c'est ainsi que nous procédons avec la plupart de nos autres équipes.»

### 3. Articulation de la recherche sociale et économique avec la recherche dirigée vers la production des biens

On s'intéresse de plus en plus aux recherches sur les aspects socio-économiques des ressources forestières. Nous avons déjà cité un ouvrage qui émet ce point de vue. Il s'agit du rapport, préparé en 1969, par le Sous-comité sur l'utilisation polyvalente des ressources, émanation du Comité national des terrains forestiers, intitulé «Vers l'aménagement polyvalent des ressources».

Les forestiers qui travaillent dans le domaine de la récréation au grand air montrent beaucoup d'intérêt pour la sociologie. À une réunion de la Société de sociologie rurale à Boston, Mass., Bury a présenté en 1968, une communication intitulée «Comment les sociologues peuvent-ils contribuer à un meilleur aménagement des forêts pour les loisirs?» Dans le numéro de mars 1967 du *Journal of Forestry*, un article signé par Argo et Mayo traite de la sociologie des groupes hétérogènes et de leur attitude envers la conservation. Dans le numéro de janvier 1968 du *Journal of Forestry*, Fahnestock parle de la foresterie et des sciences sociales. Comme forestier, il exprime le point de vue suivant :

«Avec l'augmentation de la population, de la mobilité des vacanciers et de leurs visites en forêt, les problèmes «humains» en foresterie deviennent plus difficiles à comprendre et à résoudre que les problèmes des ressources. Les forestiers doivent demander et accepter de bonne grâce l'aide des sociologues. Les nouvelles activités qui se dessinent dans cette voie sont encourageantes.»

Nous avons demandé conseil au D<sup>r</sup> Lee Taylor, professeur de sociologie et Directeur de l'Institut des études urbaines de l'Université d'État de la Louisiane, à la Nouvelle-Orléans. Nous reproduisons ci-dessous quelques extraits d'une communication qu'il a préparée

à notre intention sur la sociologie des ressources naturelles.

«il faut que des études sociales nous fournissent des éléments pour faciliter l'administration des politiques adoptées. Grâce à ces renseignements, la sagesse administrative pourra opter pour des politiques fondamentalement différentes, dans le but de réduire les conflits inhérents à notre système social et à la hiérarchie du pouvoir, et aussi pour utiliser au mieux les possibilités et la productivité des ressources naturelles.»

«Afin que celles-ci produisent leur effet maximal, on doit d'avantage étudier les valeurs, les hiérarchies du pouvoir et les structures sociales.»

«Au Canada, aux États-Unis et dans la plupart des sociétés industrielles urbanisées, il nous faut beaucoup plus de données en science sociale au sujet de la valeur sociale des ressources naturelles.»

«Plus de données en science sociale en général et plus de données sociologiques en particulier sont requises, si nous voulons obtenir la meilleure utilisation, la jouissance et la préservation des richesses naturelles.»

Dans une lettre adressée à Lloyd Brooks, en date du 30 juin 1969, le chef de la Recherche sur les loisirs en forêt pour le Service forestier des É.-U., Walter Hopkins, explique très bien la meilleure façon d'étudier les loisirs en forêt :

«... nous effectuons des travaux de recherches sur la récréation en forêt dans un cadre plutôt vaste. Les forestiers à eux seuls ne peuvent s'acquitter de cette tâche. De façon à effectuer ce travail de recherches, nous faisons appel à des sociologues, des psychologues, des économistes, des statisticiens, des architectes paysagistes, des géographes et à des écologistes ainsi qu'à des spé-

cialistes des ressources. Dans nos recherches, nous mettons l'accent sur les aspects humains et économiques, sur l'aménagement esthétique plutôt que sur l'aménagement du site, bien que nous ne négligions pas ce dernier aspect. Notre raisonnement est fondé sur le fait qu'il existe maintenant une abondance de renseignements sur les ressources, dont beaucoup peuvent être appliqués à l'aménagement des sites récréatifs. Par contre, nous savons très peu de choses au sujet du public, surtout au sujet des touristes qui cherchent à occuper leurs loisirs, ni de leur motivation, de leur sensibilité, de leur attitude, et de leurs besoins.»

Le programme de recherches du Service forestier des É.-U. sur la récréation en forêt compte 31 chercheurs affectés à des recherches intra-muros, un personnel exécutant de 25 personnes et un budget de 855 000 dollars pour l'année 1969.

Un autre programme de nature sociologique du Service forestier des É.-U. porte sur des méthodes de prévention des incendies de forêt occasionnés par la négligence des hommes.

Au Canada, il semble qu'il n'existe pas de programme intéressant sur la sociologie des ressources naturelles. Il existe néanmoins un programme important pour l'étude des critères et des normes servant à la planification des aménagements récréatifs. Ce programme est en voie d'établissement à l'École de l'aménagement régional et collectif de l'Université de la C.-B. Il faut noter que la première démarche des aménagistes fut de demander aux écologistes forestiers d'établir les normes, tout comme les préposés à la récréation en forêt demandent l'aide des sociologues et des psychologues pour comprendre les problèmes humains.

## 4. Amélioration de la gestion et de la coordination de la recherche

### a) Structure

Il est bien difficile de savoir quelle est la structure administrative qui convient le mieux, car il n'existe que peu de renseignements à ce sujet. Un organisme dynamique doit être continuellement en voie de transformation. Nous avons déjà décrit l'organisation de base du Service canadien des forêts, qui est le principal organisme de recherches forestières. Il est absolument nécessaire d'arriver à une entente entre le gouvernement fédéral et les gouvernements provinciaux sur la nature de leurs compétences respectives en matière de ressources forestières. Il est important que ces ressources soient aménagées pour le plus grand bien de tous les Canadiens. Les travaux du Service canadien des forêts à cet égard sont d'une si grande importance qu'il faut établir la meilleure répartition possible des compétences.

Les centres régionaux ont leur raison d'être et ils peuvent remplir un rôle extrêmement utile, à condition toutefois qu'on répartisse à l'avenir les ressources selon des critères un peu plus réalistes. Une décentralisation plus poussée à l'intérieur des régions rapportera des dividendes importants. Qu'il suffise de citer les gains de temps sur les voyages en forêt, les relations plus étroites avec les utilisateurs des résultats des recherches, la collaboration plus étroite avec les établissements d'enseignement et, le plus souvent, un milieu de travail et de vie plus agréable. L'argument en faveur de la concentration des efforts en raison de l'efficacité accrue est sûrement réel et important, mais il ne faut pas en exagérer le poids. Nous sommes conscients du besoin de la recherche en équipes et des rapports fréquents mais, en définitive, le meilleur élément garantissant l'efficacité de la recherche est la présence d'un chercheur compétent et profondément intéressé, assisté par un bon personnel exécutant et pourvu des ressources financières

nécessaires. Du point de vue de la qualité, de la quantité des travaux ou des autres étalons de mesure de la productivité, il n'est pas prouvé que la centralisation des recherches soit indispensable. Les plus petits organismes de recherches que nous avons visité étaient généralement les meilleurs.

Dans la même veine, nous ne sommes pas convaincus par les arguments invoqués en faveur de la centralisation de la recherche dans divers Instituts à Ottawa. Les avantages mis en avant sont: les rapports fréquents avec d'autres organismes de recherche, une plus grande facilité pour les dirigeants d'obtenir les renseignements scientifiques désirés et une plus grande aisance à promouvoir l'étude des problèmes nationaux plutôt que régionaux. À notre époque de communications rapides, ces arguments sont de peu de valeur. Si des renseignements sont requis, on peut les obtenir rapidement de tout organisme canadien. L'avantage de la proximité des conseillers scientifiques peut être plus facilement atteint en augmentant le nombre des spécialistes chargés de la coordination des programmes à Ottawa. Les Instituts dont les travaux de portée nationale couvrent les recherches sur la prévention des incendies, sur les recherches économiques et sur l'aménagement, pourraient tout aussi bien être situés à Vancouver qu'à Ottawa. Les Instituts dont la mission comporte des études biologiques fonctionneraient probablement mieux dans un climat maritime plutôt que dans un climat continental.

Il n'est certainement pas de notre ressort de résoudre ce dilemme. Il nous est toutefois permis de déplorer que trop souvent les questions de cette nature, bien que touchant les décisions importantes, sont tranchées selon des opinions personnelles. Nous sommes d'accord avec Bethune et Clutter (1969) qui ont conclu:

«L'allocation des ressources à la recherche forestière restera sous la dépendance du jugement et de l'intuition de diri-

geants éclairés. Toutefois, les procédés mathématiques du calcul du modèle optimal peuvent matériellement renforcer leurs décisions en fournissant des renseignements meilleurs, plus explicites, et de transmission plus facile».

On a peu de moyens pour juger l'efficacité des diverses structures pour la recherche et les études techniques. Les gestionnaires canadiens de la recherche pourraient beaucoup bénéficier des études rapportées par Argyris (1968). Le paragraphe suivant est révélateur :

«Les nouveaux concepts de gestion qui sont actuellement à l'étude font que les systèmes de contrôle sont surtout une source de renseignements utiles pour rectifier le déroulement de la recherche plutôt qu'une arme punitive. Le rôle des dirigeants est d'encourager l'initiative et le sens de la responsabilité. Les récompenses vont à l'excellence et non à la médiocrité. On a fait des expériences pour modifier le système traditionnel de sélection du personnel en donnant toute son importance à la personnalité et à la carrière des participants. On étudie des structures d'un type nouveau qui redistribueraient le pouvoir et la responsabilité selon le genre de décision à prendre».

Nous partageons l'espoir d'Argyris (1968) que «de nombreux scientifiques et ingénieurs s'engageront dans la voie de l'expérience et de la recherche, qu'il est urgent d'explorer pour modifier les organes existants de recherche et de développement».

#### **b) Les systèmes de gestion**

Nous avons bien accueilli la création récente de postes de gestionnaires de la recherche dans les laboratoires du Service canadien des forêts. Les nouveaux gestionnaires permettront de décharger les chercheurs des travaux administratifs et ils établiront un meilleur climat pour la recherche. Les universités pourraient bénéficier grandement

de services similaires.

Le handicap le plus sérieux dont souffrent les recherches effectuées dans les laboratoires publics est maintenant le climat d'inquiétude qui y règne. Les restrictions budgétaires aux frais de voyages, les déclarations au sujet de la réduction des dépenses, l'importance donnée à la planification des programmes et la vogue de la mise en parallèle des bénéfices et des coûts des travaux de recherche alarment bon nombre de chercheurs. La prise de conscience, lente à venir, du déséquilibre entre les programmes et les régions cause aussi des difficultés de direction. Les quelques gestionnaires qui pensent encore en fonction d'une seule discipline suscitent des problèmes pour leurs subalternes, surtout lorsqu'ils œuvrent dans des domaines nouveaux qui sont mal connus.

Nous espérons que les gestionnaires de la recherche se prononceront de plus en plus pour un classement méticuleux des projets à l'intérieur des régions et entre les divers organismes. Le chef de la Division des services techniques du Conseil de recherches de la C.-B., M. D.S. Smith, a établi cinq critères pour l'évaluation des projets. Ils méritent une application beaucoup plus large et ils requièrent des efforts soutenus pour obtenir les données nécessaires à leur application. Ces critères sont les suivants :

1° L'amélioration théoriquement possible de la productivité.

2° La probabilité du succès de la recherche.

3° Les coûts probables.

4° Les chances d'application des résultats.

5° Les avantages pécuniaires (ou la valeur ajoutée) qui résultera probablement de l'application des résultats.

#### **c) La répartition des efforts**

À mesure qu'un organisme prend de l'ampleur, il faut naturellement augmenter les services requis par son fonctionnement. Le Service forestier des É.-U. employait, en 1968, 1 016 scientifiques,

325 autres universitaires et un personnel total de 2 998 employés pour accomplir un effort total de 931 années de chercheur. Les différentes normes de qualité rendent difficile une comparaison des petits et des grands organismes. On croit généralement que l'efficacité diminue rapidement à mesure que la taille augmente, mais nous devons nous souvenir que seuls les grands organismes peuvent s'attaquer aux problèmes les plus difficiles et les plus coûteux à résoudre.

Nous avons été mis au courant d'une multitude de problèmes dont un grand nombre pourrait être résolu en allouant plus de moyens au traitement des données, aux services biométriques, à la révision des manuscrits et aux services scientifiques et techniques généraux. La plupart des organismes de recherche que nous avons visités avaient besoin de services meilleurs et plus nombreux, ainsi que d'une meilleure administration des services existants, pour améliorer leur productivité. Certains paraissaient à court de travail, tandis que d'autres étaient accablés par les besoins portés quotidiennement à leur attention et qu'ils ne pouvaient satisfaire faute de ressources.

# Chapitre VI

## Les bases d'une modification de la recherche forestière

## Sommaire

Dans ce chapitre, les domaines «délaisés» et «insuffisamment subventionnés» de la recherche forestière sont examinés par rapport aux changements et à l'application de techniques et de concepts nouveaux.

Ces domaines délaissés comportent, par exemple, l'amélioration des méthodes de gestion dans les exploitations forestières et dans les usines de transformation du bois par la coordination technique et les études de rendement. On peut y inclure aussi les travaux qui ont pour but d'obtenir de meilleurs rendements de terrains forestiers et de les mettre en valeur à des fins sociales et récréatives.

Les recherches ayant trait à la lutte contre les incendies de forêts et à la planification des aspects techniques et financiers de la foresterie reçoivent trop peu d'attention.

Il faut établir un rapport entre la recherche et les valeurs en jeu, et déterminer l'importance économique de certaines essences forestières. Il arrive que certains travaux et certaines dépenses semblent peu justifiés; c'est le cas par exemple de l'effort consenti pour l'étude intensive des insectes qui n'attaquent que des arbres de faible valeur commerciale. Les avantages obtenus en s'adressant à plusieurs sources de renseignements pour résoudre certains problèmes de recherche font l'objet d'une discussion. L'examen préliminaire de nouvelles idées relatives à des systèmes et modèles mathématiques permet de réaliser des économies lors de l'application de concepts nouveaux. Les théories doivent être soigneusement éprouvées avant que des programmes comme l'épandage d'engrais à grande échelle ou la sélection arboricole soient mis en œuvre.

Au lieu d'une simple description quantitative, on devrait adopter des concepts qui traitent de la mortalité globale des peuplements et de la valeur économique des richesses forestières.

Afin de montrer la nature et la variété

des points de vue sur le sujet, on expose les opinions courantes sur le besoin d'intensifier les recherches forestières. On demande partout l'amélioration des communications à tous les paliers.

Des techniques forestières nouvelles sont souvent empruntées à d'autres disciplines. L'application des nouvelles idées est fonction de la fréquence des contacts entre les forestiers et les autres spécialistes. Des efforts louables demeurent vains, parce qu'il n'y a pas de moyens adéquats pour favoriser les échanges de renseignements. Quand les rédacteurs de revues bibliographiques négligent de cataloguer certains des travaux scientifiques existants, on subit des pertes considérables parce que les chercheurs restent dans l'ignorance de ces ouvrages.

Les lettres reçues par les membres du groupe d'étude au cours de la préparation de ce travail donnent un aperçu des opinions courantes à l'égard de la recherche forestière. Selon l'avis des correspondants, l'attention devrait surtout porter sur l'outillage nouveau, les bourses d'étude en science forestière, les recherches sur les ressources forestières, notamment en ce qui regarde une plus grande utilisation du bois et l'utilisation de ressources autres que le bois.

Le manque de ressources financières empêche les universités d'établir des programmes bien équilibrés de recherche forestière. De tels programmes pourraient donner de bons résultats, car les chercheurs auraient accès à des bibliothèques bien garnies et pourraient disposer des services de centres de calcul et des connaissances de spécialistes appartenant à d'autres disciplines. Il faudrait former un plus grand nombre de forestiers diplômés et entreprendre des programmes plus audacieux de recherche forestière. Un trop grand nombre de nos étudiants doivent encore fréquenter les institutions européennes et américaines pour poursuivre leurs études. À cet égard, l'Université Laval serait bien située pour servir les pays francophones, mais la question de la

langue et de la culture empêche ses diplômés de se faire apprécier à l'échelle du pays.

Même si elle peut être productive, la recherche fondamentale dans les universités canadiennes devrait céder le pas aux recherches orientées vers des buts bien précis. De cette façon, nous pourrions réaliser nos objectifs et satisfaire nos priorités sur le plan national.

## 1. Secteurs délaissés

Nous avons déjà cité quelques-unes des idées présentées lors d'une conférence tenue à Ottawa les 23 et 24 juin 1969. La liste complète des conférenciers et des sujets traités apparaît à la fin du présent rapport. La matière essentielle de la plupart des communications fera partie du chapitre des conclusions, mais nous désirons résumer ici les principaux points soulevés par ces experts.

La coordination technique et les études de rendement peuvent contribuer beaucoup à améliorer la gestion des entreprises forestières. Il faut trouver la meilleure méthode pour l'allocation des ressources et étudier les meilleures techniques de débitage des arbres pour la fabrication des divers produits ligneux. Les études sur les méthodes d'exploitation forestière dans tout le Canada demandent une meilleure coordination et une aide financière mieux appropriée. Selon Boyd, il n'existe pas aujourd'hui de classification dont on puisse se servir pour soumettre des projets au Conseil national de recherches, en vue d'obtenir de l'aide pour les études non biologiques dans le domaine de l'exploitation forestière. Boyd a terminé son exposé avec les remarques suivantes :

«Pour améliorer les méthodes d'exploitation forestière dans l'Ouest du pays, nous devons d'abord saisir leurs aspects non qualitatifs. Une réévaluation rigoureuse du financement de la recherche et une orientation nouvelle des travaux sont indispensables pour atteindre cet objectif».

Le manque de recherches sur l'amélioration de l'efficacité et de la productivité est peut être dû au fait que les industries forestières font encore des profits. Les gains réalisés proviennent en grande partie de la construction à un rythme accéléré d'un matériel nouveau par les fabricants de machines et aussi de l'augmentation du capital investi dans l'exploitation forestière. Ross (1969) a fait pour le ministère du Travail de la C.-B. une étude des méthodes d'exploitation pratiquées sur la Côte du Pacifique. Pour la période comprise entre 1950 et 1968, il a trouvé que la production à l'acre a augmenté de 95.5 pi.<sup>3</sup> (1.4 p. 100) annuellement, en sus d'une production de base de 6 626 pieds cubes. La superficie exploitée par année de bûcheron a augmenté de 0.27 acre (7.5 p. 100) annuellement, à partir d'une base de 3.62 acres. Le nombre de pieds cubes de bois produit par un bûcheron en une heure a augmenté de 1.19 pi.<sup>3</sup> (8.5 p. 100) annuellement, à partir d'une base de 14 pieds cubes. Il nous est maintenant loisible d'évaluer les gains que l'on aurait enregistrés si des sommes plus importantes avaient été investies dans des travaux de recherches et des études techniques.

Lussier a mis l'accent sur le besoin d'améliorer les études de rendement, de normaliser la terminologie, de favoriser la collaboration et les échanges de renseignements et d'améliorer le mécanisme de la prise de décision.

Horncastle a attiré l'attention sur les avantages d'une mécanisation plus poussée de l'exploitation forestière et sur le coût unitaire relativement élevé du débusquage. Il faudrait aussi éliminer la manutention en adoptant le traitement par étapes. Dans certains domaines, la mécanisation serait probablement retardée, car les travaux de recherche ne sont pas encore concluants. Il est plus que probable qu'à l'avenir les investissements en vue d'une mécanisation plus poussée des opérations forestières seront profitables pour le Canada. Aussi, «il peut être profitable d'investir des

fonds publics dans certains progrès comportant de grands risques car, s'ils s'avèrent fructueux, ils pourraient exercer un effet profond sur l'exploitation et sur la fabrication du matériel».

Seheult a fait une évaluation complète de l'importance relative de la recherche, des études techniques et de l'innovation en exploitation forestière. Il s'est surtout attardé sur les problèmes occasionnés par les arbres de faible diamètre, par le mélange des essences et par les conditions très variables de l'exploitation. Ces problèmes peuvent être réduits par un meilleur aménagement. Selon Seheult, les formes traditionnelles de la sylviculture sont périmées car elles exigent trop de main-d'œuvre. Dans cet ordre d'idées il ajoutait :

«On devrait accorder la priorité au développement de la sylviculture appliquée afin d'améliorer la quantité, la composition et la qualité de nos forêts de l'Est. Ces travaux devraient comporter la mise en œuvre de nouvelles pratiques, la création d'un matériel nouveau, la détermination des coûts et l'amélioration des résultats en des endroits précis et pour des industries déterminées. C'est à ces travaux que les crédits devraient maintenant être accordés. Cette tâche incombe largement aux gouvernements provinciaux et à l'industrie».

Seheult a examiné toute la question de l'exploitation et il a décrit les problèmes urgents causés par le coût relativement élevé des bois à pâte. Il a recommandé un effort de recherches accru au bénéfice de la forêt afin d'augmenter son potentiel. L'emploi rationnel des ressources forestières est profitable pour tout le monde, car les forêts couvrent 60 p. 100 du territoire de l'Est du Canada.

Seheult s'est aussi penché sur les problèmes du transport. Il a estimé qu'au cours du dernier quart de siècle l'industrie forestière de l'est du Canada a ouvert environ 24 000 milles de chemins plus ou moins permanents, au coût d'environ

200 millions de dollars. Il préconise une importante assistance gouvernementale afin d'améliorer l'état des routes forestières et de favoriser ainsi l'aménagement forestier et de promouvoir le tourisme. Il a estimé la longueur des routes forestières à 8 000 milles en Ontario, 10 000 milles dans le Québec, 3 500 milles au Nouveau-Brunswick et 2 000 milles en Nouvelle-Écosse et à Terre-Neuve.

Le problème de la sylviculture extensive, dont les frontières progressent sans cesse, est déjà apparent en URSS. Solecki (1969) a fait une analyse des ressources forestières des pays du bloc communiste et des marchés mondiaux. En Russie, les distances de transport des produits, de la forêt jusqu'aux points de consommation, ont quadruplé au cours du dernier demi-siècle. Les distances moyennes sont d'environ 1 000 milles pour tous les produits forestiers et de 450 milles pour les bois de chauffage. À moins d'intensifier l'aménagement forestier des meilleurs terrains, des problèmes identiques surgiront probablement au Canada. Nous devrions nous atteler à ce problème afin d'apprécier son importance.

Dooling a traité de la récréation en forêt et il a indiqué le besoin de recherches dans plusieurs domaines. Il a observé qu'une thèse seulement sur 40 dans le domaine des loisirs avait été rédigée dans les facultés canadiennes de Sciences forestières avant 1967. Outre le manque de recherches sur les loisirs au grand air, il a souligné le retard mis à offrir une série complète de services en ce domaine. Dooling a souligné aussi le besoin de créer au Canada un réseau de terrains pour la récréation en forêt :

«Ce réseau comprendrait des grands espaces où l'utilisation des bois et les méthodes sylvicoles ne seraient que peu ou pas modifiées, ainsi que des terrains plus petits, utilisés intensivement pour les loisirs, où l'exploitation devrait nécessairement faire place à des aménagements en vue d'une utilisation récréative intensive. L'utilisation extensive et in-

tensive des territoires forestiers pour les loisirs demande une analyse spéciale, afin de déterminer les besoins et de permettre leur harmonisation avec les opérations forestières.

Nous devons tenter d'obtenir une nouvelle forme d'activité économique intégrée, par l'entremise d'un programme de récréation au grand air, créé dans une perspective provinciale mais soutenu par une aide fédérale. Dans cette nouvelle forme d'activité, l'entreprise privée et le gouvernement doivent tendre à fournir au public canadien des services de récréation au grand air».

Plus loin Dooling a ajouté :

«La recherche sur les loisirs au grand air englobe la forêt et l'eau. Elle ne peut pas être négligée plus longtemps par la communauté scientifique et elle doit être soutenue activement par le gouvernement. La récréation au grand air a déjà exercé une influence et elle continuera d'avoir une grande portée sur la culture canadienne. Elle occupe les moments de loisir et elle contribue au développement individuel du citoyen canadien.

Dans notre société, les loisirs ne doivent plus être considérés comme un luxe. De plus en plus ils font partie de notre bagage socio-psychologique et ils ne peuvent pas être considérés comme quantité négligeable. Aussi, comme ces ressources ne sont pas illimitées, elles doivent être aménagées. Toute extension de ces ressources nécessite une augmentation des moyens disponibles. Ces moyens comprennent le personnel scientifique qui veille à la gestion des parcs et des autres ressources récréatives, ainsi qu'aux recherches et mécanismes qui peuvent améliorer l'aménagement».

Dooling a proposé 10 sujets de recherches sur la demande et l'emploi des loisirs au grand air, 13 sur l'évaluation et l'amélioration des ressources et a suggéré des projets dans sept autres domaines, à savoir : la répartition des

ressources naturelles, l'économie, l'élaboration des tarifs, le financement, l'organisation politique et institutionnelle ainsi que son influence sur les loisirs, les avantages pour la société et la récréation au grand air dans les années à venir.

Jorgensen voudrait une nouvelle définition de la foresterie afin d'y inclure les points suivants :

«L'objectif de la foresterie est de *faire pousser des arbres* et de gérer les ressources forestières en vue d'augmenter leur apport actuel et futur au bien-être économique, social et *physiologique* de la société. Cette contribution consiste dans la production de bois, dans l'apport d'eau et de nourriture aux animaux domestiques et à la faune, ainsi que d'agréments non prédateurs et d'avantages *de milieu ambiant*, scientifiques et récréatifs».

Nous sommes certainement d'accord pour que le Service canadien des forêts établisse, en collaboration avec les ministères des forêts provinciaux, des programmes extensifs de foresterie urbaine couvrant les diverses zones climatiques et écologiques du Canada.

Maldague a montré qu'il faut voir dans la forêt un écosystème groupant la production d'un ensemble de ressources. Il faut reconnaître les fonctions économiques et sociales de la forêt et la nécessité de la protéger. Dans l'aménagement du territoire, les activités forestières ne doivent plus être limitées aux grandes zones de production forestière, aux grandes réserves ou aux parcs.

«Elles doivent porter tout autant sur les forêts périphériques, au potentiel récréatif relativement plus élevé, sur les parcs et les zones vertes de la ville; elles ont encore, et auront de plus en plus à intervenir dans tous les lieux de loisirs en plein air, dans l'embellissement des paysages et du milieu où l'homme est appelé à vivre. Elles ont à se préoccuper de la revalorisation ou de la rénovation des sols agricoles aban-

donnés, des régions industrielles délaissées ou des sols incultes».

Lyon a fait remarquer que «les scientifiques doivent préciser quelle est la protection minimale que nous devons assurer à notre milieu pour que celui-ci serve les besoins fondamentaux de l'homme au cours des générations successives. Pour leur part, les juristes doivent mettre au point le mécanisme par lequel ces garanties peuvent être données». Il a fait les remarques suivantes :

«Si la théorie et les mécanismes juridiques existants ne permettent pas d'élaborer une loi fondamentale de cette sorte, nous devons utiliser notre imagination. Mais, quelle que soit la façon d'aborder le problème, nous devons faire en sorte que la priorité accordée à ces droits soit égale à celle donnée aux droits juridiques et politiques énumérés dans la déclaration proposée des droits de l'Homme. Autrement, le milieu sera livré à la dégradation et nous aurons manqué à nos engagements».

Cimon a décrit comment, avec un peu d'initiative, on pouvait améliorer les lieux de loisirs. À titre d'illustration, il a commenté l'aménagement à des fins récréatives d'une petite forêt dans la région de Québec.

À côté de plusieurs facteurs importants, Kissick a mis en évidence la difficulté d'exprimer les avantages récréatifs de façon quantitative. Il a dit :

«Il faut établir des critères qui permettront à l'aménagiste d'évaluer les possibilités du territoire considéré afin d'assurer une mise en valeur ordonnée. Des recherches sont nécessaires pour préciser ces critères et pour mesurer les répercussions économiques des nouvelles utilisations du territoire».

Kissick a donné des exemples de problèmes causés par des personnes s'intéressant bien peu à la conservation des

ressources naturelles. Il a demandé l'aide des sociologues et des juristes pour la solution des problèmes de cette nature.

Brink a terminé son exposé en disant qu'il faut axer une partie des recherches sur les pacages en forêt. Il croit que ce domaine relève des forestiers, car le problème de pâturage libre les préoccupe particulièrement. Il ajoute : «De bonnes recherches sur l'utilisation des terres produiront un bon aménagement du territoire».

Haley a présenté le point de vue économique sur l'aménagement du milieu forestier. Il a terminé son exposé par cette remarque :

«C'est à l'aide de méthodes économiques seulement que nous arriverons à formuler ces problèmes dans les termes auxquels nous devons finalement les réduire. Il s'agit de comparer le coût de nos désirs variés avec le degré de satisfaction qu'on en attend».

Sous cet angle, la neuvième recommandation de Jeffrey mériterait peut-être la première place. Il reconnaît en effet le besoin urgent d'entreprendre des études économiques pour étayer les choix dans l'aménagement des bassins hydrographiques. Dans un exposé particulièrement clair et complet sur l'hydrologie forestière, Jeffrey montre l'importance a) de l'aménagement harmonieux des ressources, b) d'une activité plus intense en hydrologie forestière, c) des études pluridisciplinaires et d) de la considération croissante à accorder aux zones de prélèvement des eaux d'adduction. Il a aussi attiré l'attention sur les effets de l'exploitation forestière sur les ressources halieutiques, sur l'aménagement des régions d'amont des cours d'eau, sur les répercussions des opérations forestières pour le régime des eaux et les inondations, et enfin sur l'amélioration des débits des bassins hydrographiques. Il a en outre réclaté plus de recherches sur le pergélisol, l'évapotranspiration, la mesure des précipitations, la neige, les relations entre l'eau et la couverture

végétale, les rapports entre l'eau et le sol, les processus chimiques, les effets de l'assèchement et de l'élévation de la nappe phréatique dans les tourbières ainsi que les effets de la construction routière sur la qualité de l'eau. Ce résumé constitue une liste impressionnante des besoins, mais il reste beaucoup à faire pour établir la nature et l'étendue des problèmes. Là comme ailleurs, nous devons découvrir les domaines particuliers où les résultats de la recherche seront les plus profitables.

Nous gardons pour le dernier chapitre les réflexions de Nautiyal, et nous reproduisons également une partie de l'exposé de Pearse concernant les priorités et la répartition des efforts de recherche en économie forestière parmi les organismes de recherches au Canada. Selon Pearse, les obstacles majeurs aux progrès de la recherche en économie forestière proviennent du manque de compréhension, de la part des scientifiques, de l'importance économique des politiques d'aménagement forestier, du manque de priorités, de leur mauvaise répartition entre les gouvernements, du manque de connaissances et de l'insuffisance du soutien financier.

## 2. Les secteurs insuffisamment subventionnés

Nous avons déjà exprimé certains aspects de notre position en faveur de l'intensification et de l'amélioration des recherches en exploitation forestière.

Les recherches en économie forestière et sur les incendies de forêt ont été négligées pendant de nombreuses années au Canada. Il y a un manque de chercheurs compétents dans ces domaines. Certains administrateurs ont même pensé par moments que la situation était désespérée. Il est indispensable de remédier à cet état des choses en adoptant des programmes bien pensés en vue d'attirer des scientifiques dans ces disciplines et de les former. Les préjugés ont joué un rôle très important dans l'opposition à la recherche sur les feux de forêt et

sur l'économie forestière. On a négligé les aspects biologiques de la lutte contre les incendies forestiers. Il n'existe pas, à vrai dire, d'organisme qui subventionne la recherche en économie forestière et sur les incendies forestiers. Il est étonnant que des domaines aussi importants ne puissent bénéficier de l'aide à la recherche universitaire. Ce n'est même que tout récemment que le Service canadien des forêts a reconnu l'importance des recherches en économie forestière et sur les incendies de forêt.

En ce qui concerne ces derniers, de nombreux problèmes importants ne peuvent être résolus que par des travaux de recherche. Parce qu'il a été négligé, ce secteur est maintenant aux prises avec des problèmes de grande envergure. De fortes sommes sont engagées annuellement et quelques investissements en recherche pourraient sans doute rapporter des dividendes appréciables. Le sous-comité de la recherche auprès du Comité associé pour la protection contre les incendies de forêts du Conseil national de recherches a exposé plusieurs problèmes aux délégués à la Conférence nationale sur les feux de forêt, tenue à Winnipeg en avril 1969. Le rapport préliminaire du sous-comité traitait de 7 projets sur l'aspect économique de la lutte contre les incendies de forêts, 2 sur la prévention, 5 sur l'étouffement des débuts d'incendie, 4 sur la détection, 2 sur l'estimation et plusieurs autres sur l'emploi des contre-feux pour réduire le danger en sylviculture et à d'autres fins. Plus tard, les chercheurs et les titulaires de subventions de recherches sur les feux de forêt se réunirent à Peta-wawa. Un nouveau mouvement semble donc se dessiner en faveur de la recherche sur les incendies. Il importe de stimuler cette initiative en lui accordant un soutien financier plus large.

La planification financière et technique est un autre domaine négligé en foresterie. Hummel, qui, en 1969, fut le conférencier invité au Colloque H.R. MacMillan à l'Université de la C.-B., a traité de ces nouvelles tendances de

la foresterie au Royaume-Uni.

On fait des efforts remarquables au R.-U. en vue d'encourager la plantation privée de forêts. Les subventions directes à la plantation atteignent l'équivalent de 80 dollars l'acre. Elles sont suivies de subventions annuelles d'aménagement atteignant près de 3 dollars l'acre pour les petites propriétés et un peu plus de 1 dollar l'acre pour les propriétés de plus de 200 acres. De telles subventions sont largement supérieures au coût de plantation et d'aménagement de plusieurs de nos forêts. Sans doute pourrait-on justifier une politique semblable afin de promouvoir le reboisement de petites propriétés privées au Canada.

### 3. Les applications technologiques nouvelles

Qu'il s'agisse d'instruments, de matériel nouveau ou de services spéciaux d'informatique, les nouvelles découvertes finissent tôt ou tard par atteindre la recherche forestière. La rapidité d'accès à de nouvelles techniques dépend des ressources financières de l'organisme de recherche et des relations extérieures des scientifiques. On fabrique peu de matériel spécialement pour les forestiers. Il faut donc modifier et adapter le matériel existant aux nécessités des travaux de recherche. Pareil état de chose est peu satisfaisant. Il conviendrait d'étudier la mise au point de nouveaux matériels pour les besoins de la recherche forestière. Les méthodes utilisées par le Service forestier de l'Alberta dans le but d'améliorer les méthodes et l'équipement employés dans la lutte contre les incendies de forêts constituent un exemple du progrès qui peut être réalisé dans ce domaine. La plantation en tubes suscite également beaucoup d'intérêt, à cause de la possibilité de réaliser des économies dans la culture et la mise en place de plants issus de semis.

Nous avons toutes les occasions voulues pour mettre au point de nouvelles techniques sur le plan national. Un exemple frappant qui nous vient à l'es-

prit est l'inventaire des forêts du Canada grâce à la télédétection par satellites.

Un secteur d'application, très promoteur du point de vue pécuniaire, est celui de l'exploitation forestière. Des dépenses effectuées pour la mise au point de méthodes et matériels nouveaux pourraient se révéler des plus rentables. Il existe plusieurs possibilités intéressantes dans le domaine des produits forestiers. Il faut chercher à augmenter la vitesse des machines à papier, à améliorer l'élaboration des feuilles de papier et à réduire l'espace nécessaire au séchage. La principale difficulté est peut-être de réduire la taille des machines à papier afin de rendre les opérations plus économiques, et de supprimer les odeurs repoussantes par la mise en œuvre de procédés de pulpation sans souffre.

On se préoccupe beaucoup de l'influence du climat sur les opérations forestières et de l'amélioration des prévisions météorologiques et des méthodes de régulation climatique. Jusqu'à présent, les travaux faits dans cette direction ont été négligeables, malgré l'intérêt qu'ils présentent pour certains aspects de la recherche forestière. Il est à espérer que les progrès réalisés dans le domaine de la télédétection seront appliqués à tous les aspects de la climatologie, à savoir la prévision et la régulation des conditions climatiques. La réduction des pertes occasionnées par les incendies dus à la foudre constituerait un progrès important.

### 4. L'application de concepts nouveaux

Dans un article publié en 1966 dans *Unasylya*, Kaufert expose les effets de concepts scientifiques nouveaux sur la recherche et l'enseignement en foresterie. Il y a peu à ajouter à ce que Kaufert disait à l'époque. L'analyse des systèmes donne une vue d'ensemble très utile. La construction et l'emploi de modèles forment une meilleure base pour expliquer la croissance des peuplements et

pour essayer économiquement des concepts d'exploitation et des machines nouvelles. L'informatique permet des analyses plus complexes et réduit le travail toujours fastidieux des compilations statistiques. Le vieux concept d'écosystème est redevenu à la mode et on lui donne de l'importance dans des études coûteuses sur le flux d'énergie et sur le cycle alimentaire. Aussi longtemps que les budgets de recherche forestière ne seront pas plus généreux, il est fort probable que nous aurons à choisir les éléments les plus rentables et que nous devons tenir les autres concepts à l'arrière-plan de nos préoccupations.

Il n'est pas douteux que le concept des besoins de la masse vivante doit être mis à l'épreuve en utilisant des données réelles si l'on veut que l'application d'engrais chimiques soit couronnée de succès.

De la même façon, le grand enthousiasme pour la sélection génétique doit être freiné jusqu'à ce que des essais aient clairement montré comment les arbres transmettent effectivement leurs caractéristiques. Les études de provenance et de sélection des phénotypes doivent être basées sur des facteurs économiques plutôt qu'esthétiques.

Dans les domaines très voisins de l'amélioration des arbres et de l'anatomie du bois, on doit concentrer les efforts sur les facteurs qui déterminent les propriétés et la production économique du bois. Cet aspect semble avoir très peu retenu l'attention des Comités d'élaboration des plans de recherche, qui s'intéressent particulièrement aux profits dans l'immédiat. Il faut tenter de préciser quelles sortes d'arbres seront les plus demandés à l'avenir. De telles études, jointes à de soigneuses analyses des facteurs économiques et physiques des modes d'exploitation, doivent guider le développement futur de la sylviculture. Cette science est trop importante pour être laissée uniquement entre les mains de ceux qui s'occupent de la croissance des arbres.

Dans le passé, les études portant sur l'arbre isolé, considéré comme l'unité de base pour l'établissement et l'analyse des essais de sylviculture ou autres, furent trop peu nombreuses. Les études individuelles d'arbres particuliers, croissant dans une multitude de conditions, peuvent fournir la plupart des renseignements nécessaires à l'élaboration future de l'aménagement des peuplements. Aussi trop peu de forestiers se sont préoccupés de coordonner les recherches sur les sujets tels que l'espace et la génétique des arbres, et l'épandage d'engrais.

Les longues études de parcelles d'essais ont très peu contribué aux connaissances de biologie forestière. Les parcelles d'essais sont toutefois absolument nécessaires pour faire des études sur la mortalité et pour établir les effets de certains traitements.

La mortalité doit être étudiée en rapport avec le peuplement. Nous ne pouvons plus nous permettre d'accumuler des connaissances sur les parasites sans nous préoccuper de leurs effets combinés et soutenus sur leurs hôtes. La connaissance de l'ampleur, de l'échéance et de la répartition de la mortalité est essentielle et cependant ces informations sont inexistantes pour chacune des essences commerciales importantes au Canada.

Nos inventaires forestiers sont de nature physique, alors qu'ils devraient être de nature économique. Nous sommes peu renseignés sur l'influence des changements techniques et des marchés sur la disponibilité du bois. À l'échelle nationale, nous ne connaissons presque rien de la situation concurrentielle des régions forestières du Canada. Nos méthodes de rassemblement des données laissent à désirer et elles manquent d'uniformité. Le coût réel des opérations forestières est mal connu, ce qui explique notre difficulté à déterminer les bénéfices par rapport au coût des travaux. C'est le cas de la plupart des recherches sylvicoles, dont les bénéfices probables sont mal connus. L'écartement des plants est peut-être une exception à cette règle.

Ce facteur d'aménagement semble le plus important au point de vue économique et biologique. Il ne le cède probablement qu'à la plantation en tant que moyen de changer la composition de la forêt.

Cette courte discussion de quelques concepts importants, formant une infime partie de la foresterie, devrait nous montrer que nous ne savons pas tout ce qu'il vaut la peine de connaître au sujet de la forêt. Nous pourrions nous étendre sur ce sujet, mais on peut rapidement conclure qu'il faut faire maintenant plus d'efforts par rapport aux ressources disponibles.

## 5. Les recherches par rapport à la valeur et à l'utilisation des essences

En 1967, la répartition en pourcentage de la production canadienne des bois à pâte provenait des essences suivantes : épinette et sapin, 49.9 p. 100; pruche, 8.1 p. 100; pin gris, 5.9 p. 100; autres résineux 1.7 p. 100; peuplier, 1.7 p. 100; autres feuillus, 2.5 p. 100; et les déchets d'essences diverses, 30.2 p. 100. La production canadienne des bois de sciage en 1968 comportait 24 p. 100 de sapins Douglas, 28.4 p. 100 de pruches de l'Ouest, 11.8 p. 100 de thuyas géants, 29 p. 100 d'épinettes et 6.8 p. 100 d'autres résineux. Le sapin Douglas est l'essence la plus utilisée pour la production de contreplaqué et le thuya géant est l'essence la plus importante pour la fabrication des bardeaux. Bien qu'il faille rechercher des utilisations pour les essences et les dimensions qui n'ont pas aujourd'hui de valeur commerciale, on devrait tout de même pouvoir trouver une relation mesurable entre la valeur économique des essences et les sommes dépensées pour la recherche forestière.

Nous avons fait l'analyse des projets de recherche de 1968 du Service canadien des forêts. Cet examen englobait 155 années de chercheur et comme nous nous y attendions, celles-ci ont porté surtout sur les essences de l'Est. L'effort consacré aux diverses essences, exprimé en années

de chercheur, était de 10.1 pour le sapin Douglas, 5.12 pour la pruche de l'Ouest 45.4 pour les épinettes, 38.4 pour les pins, 21.4 pour les sapins, 5.7 pour les mélèzes, 1.6 pour les thuyas, et 1.2 pour le cyprès jaune. La part des feuillus était de 12.2 années de chercheur pour les peupliers, 3.6 pour les érables, 1.9 pour l'orme et 3.4 pour les bouleaux. En outre, 2.1 années de chercheur supplémentaires furent assignées à des travaux sur les essences.

Des résultats assez semblables furent obtenus par l'analyse du programme de recherches du Service canadien des forêts, en entomologie forestière. La répartition de 74.4 années de chercheur porte sur les problèmes causés par quelques insectes d'importance majeure. Plus exactement, 10.9 années de chercheur furent consacrées au puceron lanigère du sapin, 7.3 aux coléoptères, 9.7 à la tordeuse des bourgeons de l'épinette, 8.5 aux relevés, et 8.1 aux recherches générales sur les insectes. Beaucoup d'efforts furent consacrés à la tenthrède de Swaine ou du pin gris (5.4 années), à la tenthrède européenne (3) et à la tenthrède du mélèze (5). L'importance donnée à ces insectes semble excessive par rapport à la valeur actuelle et potentielle des essences-hôtes. Le reste des 16.5 années de chercheur est réparti entre 27 autres problèmes relatifs aux insectes, dont plusieurs ont une importance économique douteuse.

Dans le programme du Service canadien des forêts, il a été possible d'identifier un total de 62.1 années de chercheur consacrées aux recherches en pathologie forestière. À l'exception de 3.9 années de chercheur assignées aux recherches sur les virus et de 8 années de chercheur affectées à l'inventaire de problèmes pathologiques, il n'y avait pas de concentration importante des efforts. La classe «générale» était fortement représentée dans la région de l'Alberta avec 12.7 années de chercheur et un total de 28.1 années. Les 22 scientifiques restants avaient travaillé à des problèmes répartis en 38 classes. De toute évidence, les chercheurs ne sont pas à court de problèmes. Toutefois, il ne

semble pas y avoir de données qui permettent de relier l'effort déployé aux conséquences économiques possibles des maladies à l'étude.

## 6. La nécessité de recourir à des sources multiples de documentation

L'analyse des références bibliographiques, publiées par le ministère de l'Agriculture des États-Unis, nous fait voir les avantages apportés par le recours à des sources multiples de documentation et l'utilité de la mise au point de systèmes équilibrés assurant la création, la diffusion et la collecte de données scientifiques et techniques. En 1968, 111 665 articles furent mentionnés. Comme l'indique le Tableau n° 47, 5 032 ou 4.5 p. 100 de ces articles furent identifiés comme appartenant à l'une ou l'autre des classes du Système Oxford. Seulement 133 de ces écrits étaient d'origine canadienne, alors que le *Forestry Abstracts* avait relevé 367 ouvrages canadiens sur un total de 6 848 analyses. L'*Institute of Paper Chemistry Abstracts* avait relevé 290 publications canadiennes sur un nombre total de 5 459 analyses dont plusieurs ne figuraient pas dans *Forestry Abstracts*.

En vue de déterminer les apports au savoir dans des domaines plus vastes que ceux repris au Tableau n° 47, nous avons fait le relevé des ouvrages dont le sujet est indiqué au Tableau n° 48. Les travaux relatifs à chaque sujet furent classés par le ministère de l'Agriculture des États-Unis, et il est intéressant de voir quels sont les secteurs les plus favorisés. Il semble que les sujets forestiers ont fait meilleure figure que les domaines plus généraux dans ce répertoire bibliographique; 1.5 p. 100 seulement des 4 441 ouvrages cités dans la classe générale étaient d'origine canadienne; 5 des 66 ouvrages canadiens du Tableau n° 48 ont été classés sous la rubrique «foresterie». Si nous avons limité nos recherches à des sujets plus restreints, nous aurions évidemment négligé des sources précieuses de renseignements.

Le nombre d'ouvrages tirés du *Biblio-*

*graphy of Agriculture* dans les Tableaux n° 47 et n° 48 proviennent de 55 sources de documentation. Les plus importants sont le *Forestry Chronicle* (12.9 p. 100), le *Pulp and Paper Magazine of Canada* (9.5 p. 100), le ministère fédéral des Forêts (6.8 p. 100) et le *Canadian Forest Industries* (6.1 p. 100). Ces sources de documentation diffèrent beaucoup de celles indiquées au Tableau n° 30 pour *Forestry Abstracts*. Dans ce dernier cas, le secteur fédéral canadien avait à son compte 34 p. 100 du nombre total de références provenant de 26 sources, le *Canadian Journal of Botany* 13.7 p. 100, le *Canadian Entomologist* 10.1 p. 100, le *Pulp and Paper Magazine of Canada* 7.9 p. 100 et le *Forestry Chronicle* 7.1 p. 100. Le Tableau n° 32 contenait le relevé des publications provenant de 21 sources de documentation, telles qu'elles étaient citées dans l'*Institute of Paper Chemistry Abstracts*. Dans ce dernier recueil bibliographique, 67.2 p. 100 des extraits provenaient du *Pulp and Paper Magazine of Canada*, 7.9 p. 100 du *Canadian Pulp and Paper Chemistry* et 5.2 p. 100 du *Canadian Journal of Chemistry*.

La nécessité de chercher l'information dans plusieurs sources de documentation et de bien comprendre les limites de chacune est illustrée dans le Tableau n° 48, aux rubriques des sciages, du papier, des contreplaqués, des pâtes et des bois à pâte. Le Tableau n° 47 indique 10 références canadiennes parmi 595 analyses se rapportant aux produits forestiers et à leur utilisation. Le Tableau n° 48 contient 21 références canadiennes supplémentaires sur un total de 1 317 ouvrages. La possibilité de répétitions et d'inscriptions multiples rend l'analyse assez confuse. Il est très clair cependant qu'il faut effectuer la recherche sur plusieurs fronts. Aucun des trois services documentaires principaux n'est complet.

**Tableau n° 47—Classification, selon le système Oxford, des références bibliographiques du ministère de l'Agriculture des États-Unis (1968) figurant sous les titres de foresterie et des forêts**

Classification Oxford	Nombre de publications canadiennes	Pourcentage de la classe	Nombre de publications dans la classe	Pourcentage de classe sur le total
0—Forêts et technique forestière	10	2.4	408	8.1
1—Facteurs du milieu	9	1.2	715	14.2
2—Sylviculture	12	1.6	663	13.2
3—Exploitation forestière et génie forestier	12	2.8	431	8.6
4—Protection forestière	22	3.6	609	12.1
5—Dendrométrie	8	2.2	362	7.2
6—Aménagement et gestion des forêts	15	1.8	850	16.9
7—Commerce des produits forestiers	—	—	—	—
8—Produits forestiers et leur utilisation	10	1.7	595	11.8
9—Forêts et politique forestière	6	1.5	397	7.9
<b>Totaux et moyennes</b>	<b>103</b>	<b>2</b>	<b>5 032</b>	<b>4.5</b>

**Tableau n° 48—Relevé des publications canadiennes mentionnées sous les titres «général» et «foresterie» dans les volumes de références bibliographiques du ministère de l'Agriculture des États-Unis en 1968**

Classification du <i>USDA</i>	Publications canadiennes					
	Nombre total dans la classe	Pourcentage de la classe	Nombre de publications mentionnées sous les titres «forêts» ou «foresterie»	Pourcentage de la classe	Nombre total de publications dans la classe	Pourcentage de la classe sur le total
Économie	12	1.2	1	0.1	1 042	23.5
Pêches	4	6.4	—	—	63	1.4
Pâturages et pacages	4	1.3	—	—	312	7
Bois de sciage	2	0.3	—	—	644	14.5
Papiers	—	—	—	—	66	1.5
Contreplaqués	2	1.2	—	—	164	3.7
Pâtes et bois à pâte	1	2.5	—	—	443	10
Loisirs	9	2.3	4	1	397	8.9
Placages	—	—	—	—	84	1.9
Eaux	5	0.5	—	—	1 019	23
Faune	1	0.5	—	—	207	4.7
<b>Totaux et moyennes</b>	<b>50</b>	<b>1.1</b>			<b>4 441</b>	<b>4</b>

## 7. Critique de la recherche sur les ressources forestières

Nous avons reçu plus de 75 lettres exprimant des points de vue très variés. Plusieurs des opinions émises ont déjà été présentées au cours de ce rapport. La plupart des remarques résultaient de l'intérêt spécial de nos correspondants par leurs propres travaux. Plusieurs forestiers ont manifesté de l'intérêt pour la mise au point d'un matériel nouveau. Deux s'intéressaient à la qualité de l'eau et de l'atmosphère, l'aménagement des bois francs, l'aspect économique de l'aménagement polyvalent et le besoin d'évaluer les bénéfices. L'analyse de la masse biologique, l'obtention de données météorologiques par satellites, une lutte plus efficace contre les parasites dans les pépinières et la création d'arboretums forestiers furent parmi les sujets cités.

On a proposé que le Service canadien des forêts prête son personnel aux provinces et aux universités. Un forestier qui a beaucoup d'expérience pense que nombre de ses collègues n'ont ni l'esprit ni la curiosité scientifiques nécessaires et il trouve étrange que tant d'importance ait été donnée à la foresterie fondamentale. D'autres s'intéressent à l'utilisation maximale des arbres, et à l'augmentation du rendement en fibres à l'acre par la sélection, les croisements et l'emploi d'engrais. De l'ensemble de la correspondance reçue, il se dégage une opinion en faveur de l'intensification de la recherche. Un des correspondants considère que nos connaissances équivalent à celles de l'an mille et que nous avons besoin d'en savoir plus long sur tous les sujets. On a noté qu'il faudrait obtenir plus de données sur les sols pour permettre l'élaboration de nouvelles méthodes d'exploitation.

Le manque de recherches sur la forêt boréale a été mentionné. Plusieurs correspondants ont réclamé des méthodes perfectionnées pour la transmission des données scientifiques et techniques aux utilisateurs. Un autre forestier a relevé le besoin de connaissances qui permet-

traient d'aménager les forêts de façon plus intensive. Beaucoup pensent que les renseignements du Service forestier des États-Unis ont plus de valeur et sont mieux présentés que ceux que l'on obtient au Canada.

La construction d'un bon réseau de routes d'accès en forêt a été considérée par un correspondant comme étant plus importante que la recherche.

«Le Service canadien des forêts devrait être en mesure d'accorder des bourses d'études comme le fait le Conseil national de recherches. Le personnel des laboratoires devrait être encouragé à donner des cours.»

«On devrait accorder plus de contrats de recherche aux universités et aux organismes privés.»

Le milieu de travail est important :

«Les meilleurs cerveaux acceptent rarement de faire partie de petits groupes, à cause d'un manque d'intérêt et de l'absence de services.»

«Un des principaux avantages du travail au sein d'un groupe important est la rapidité d'interaction dans le groupe par rapport à l'interaction avec l'extérieur. Dans le premier cas, elle peut demander quelques heures ou quelques jours, ce qui permet l'élimination beaucoup plus rapide des idées erronées et la multiplication des bonnes idées.»

Ces remarques traduisent assez bien les idées des forestiers et des scientifiques qui s'intéressent aux problèmes forestiers. Nous terminerons par le texte d'une résolution en deux parties formulée dernièrement lors d'une réunion de la Section des Rocheuses de l'Institut forestier du Canada et par un sommaire explicite :

«Étant donné l'intérêt croissant pour l'aménagement polyvalent des forêts et des terres vierges, et

Étant donné que le Gouvernement du

Canada revise actuellement sa politique scientifique et l'organisation de la recherche, la Section des Rocheuses de l'Institut forestier du Canada propose que la structure du secteur fédéral reflète ce nouveau concept global en groupant dans un même ministère les équipes de recherche effectuant séparément des travaux dans les domaines de ressources renouvelables.»

«En résumé, le rôle et le développement de la recherche forestière devraient inclure ce qui suit :

1° La discussion, la compréhension et l'accord doivent s'amorcer entre tous les organismes qui s'intéressent ou s'occupent de la recherche.

2° Les besoins et les désirs de la nation doivent être soigneusement pris en considération avant que les objectifs et les programmes de recherches ne soient formulés.

3° Plus de recherches doivent être dirigées vers l'utilisation du territoire et vers l'étude de sa contribution future à notre société.

4° Les gestionnaires forestiers doivent s'initier aux ressources du territoire et cette formation peut se faire plusieurs années après la période initiale des études.

5° L'importance sociale et économique de la recherche forestière doit être expliquée au public.

6° Les recherches forestières et les travaux connexes doivent être présentés d'une manière plus attrayante aux jeunes diplômés canadiens en leur offrant un meilleur milieu de travail et des avantages matériels plus substantiels.

7° L'objectif de première importance de la recherche doit être de nous maintenir au premier rang dans le domaine des produits forestiers, d'améliorer nos pratiques d'aménagement des forêts et de freiner l'escalade des frais d'exploitation, afin de sauvegarder nos avantages concurrentiels.»

Outre ces remarques, nous avons noté une opinion nettement en faveur de la mise au point de meilleurs modes d'ex-

ploitation et de plus de recherches sur la mise au point et la commercialisation de nouveaux produits forestiers. D'aucuns ont déploré le vaste écart qui sépare l'acquisition des connaissances scientifiques de leur application. D'où le besoin très évident d'améliorer les communications à tous les niveaux. En dépit de tentatives récentes du Service canadien des forêts, et d'autres organismes de recherche, de faire connaître les résultats de leurs travaux à ceux qui pourraient les appliquer, le problème est loin d'être résolu. On nous a fait part à maintes reprises de la nécessité de créer de meilleures liaisons et de déployer de plus grands efforts dans ce domaine, au moment même où les mécanismes étaient mis en place et que les administrateurs essayaient vigoureusement de combler cette lacune. Une autre préoccupation majeure a trait au manque de recherches sur les ressources forestières autres que celles se rattachant directement au bois. Enfin, on a exprimé l'opinion que les programmes d'aménagement des terrains forestiers devront bientôt être considérablement accrus, à cause du temps qu'il faut pour produire de nouvelles récoltes forestières et en raison des demandes grandissantes pour l'utilisation du territoire à des fins récréatives. Quant aux priorités, plusieurs forestiers placent l'expansion des programmes d'aménagement des forêts avant l'élaboration des programmes de recherche, en dépit du manque de données relatives à des travaux de ce genre. La plupart des forestiers et des scientifiques forestiers demandent que plus d'efforts soient consacrés à la fois aux recherches et aux travaux pratiques.

## 8. Élaboration de programmes solides dans les universités

Comme nous avons déjà fait connaître notre point de vue et exprimé le désir de voir s'affirmer une amélioration des programmes universitaires destinés à nous documenter sur les richesses forestières canadiennes, d'en jouir et de les

utiliser à bon escient, nous traiterons maintenant du cas spécial des facultés de foresterie. Malgré leurs grandes responsabilités et leur avenir prometteur, les facultés canadiennes de Sciences forestières ont reçu très peu d'aide financière. Des demandes furent soumises aux gouvernements et la question fut soulevée lors des conférences nationales en 1957, 1961 et 1966. La situation s'est quelque peu améliorée; néanmoins, les besoins de nouveaux locaux et de crédits sont à l'heure actuelle très urgents.

La forte expansion du programme de recherches du Service canadien des forêts, qui fut entreprise d'urgence en 1965 mais qui a rencontré l'obstacle de l'austérité budgétaire dès 1968, a tout de même permis aux facultés de Foresterie de prendre leur essor. Au cours d'une période de trois ans, les dépenses régionales du Service canadien des forêts ont presque doublé, car elles sont passées de 6.5 millions de dollars en 1965-1966 à 12.8 millions en 1968-1969. Des accroissements semblables se sont produits dans les instituts de la Direction des forêts et dans les services connexes. Le Service canadien des forêts a reconnu les besoins financiers des universités, car les sommes allouées pour les recherches externes furent portées à 200 000 dollars, alors qu'elles étaient de 66 000 dollars en 1965-1966. Des subventions globales de 40 000 dollars furent accordées à chacune des quatre facultés forestières en 1967-1968, 1968-1969 et 1969-1970. De 1965-1966 à 1968-1969, les accroissements des subventions allouées aux seules recherches régionales par le Service canadien des forêts sont 21 fois plus élevés que ceux des subventions allouées à l'ensemble des recherches universitaires. Les dépenses totales du Service canadien des forêts ont augmenté de 11.4 millions de dollars et les dépenses régionales de recherche de 6.3 millions au cours de cette période. Bien que nous puissions faire certaines réserves au sujet de l'ampleur et du moment choisi pour un accroissement aussi spectaculaire, nous croyons que de grands efforts en

faveur de la recherche forestière étaient et demeurent justifiés.

Nous déplorons le fait que l'aide déjà très modeste du Service canadien des forêts aux universités canadiennes soit réduite de 22 p. 100 en 1969-1970 par rapport à 1968-1969. Dans une année dite d'austérité, cette diminution contraste beaucoup avec l'accroissement global se montant à presque 16 millions de dollars, soit 13 p. 100, de l'aide fédérale à la recherche dans les universités. Nous ne savons pas si l'intérêt à l'égard de la recherche forestière fléchit dans les universités comme au Service canadien des forêts ou au Conseil du Trésor, mais nous espérons que cette tendance changera bientôt de direction.

Le besoin d'intensifier la recherche dans les facultés de Foresterie fut exprimé dès 1957 par le Dr G.S. Allen, alors doyen de la faculté de Foresterie de l'Université de la C.-B.

Au cours de 1957 et 1958, le projet de la création d'un Institut de recherches forestières à l'Université de la C.-B. fut d'abord étudié par la faculté de Foresterie, puis par un Comité présidentiel, à la suite de recommandations faites par le doyen J. Miles Gibson et par le professeur L.R. Seheult de l'Université du Nouveau-Brunswick. Ces recommandations proposaient que:

«... une dotation d'au moins 300 000 dollars soit établie conjointement par le gouvernement fédéral, le gouvernement provincial et l'industrie forestière, dans le but d'effectuer des recherches fondamentales en foresterie à l'Université de la Colombie-Britannique. Le milieu universitaire, avec ses experts et ses installations de choix, n'est pas seulement l'endroit tout désigné pour y poursuivre ces recherches, mais les travaux de cette sorte offrent le meilleur genre de formation que l'université puisse dispenser».

Pourquoi encourager la recherche dans les universités? La réponse donnée à cette question par le doyen Allen, en 1957, s'applique encore de nos jours:

«1° Le personnel universitaire comprend une large part de la collectivité scientifique et technique qui s'intéresse à la recherche. Le fait de ne pas profiter de cette source de rares compétences constitue un véritable gaspillage.

2° Bien que la responsabilité première de l'université soit l'enseignement, la recherche stimule l'enseignant à un point tel qu'elle devient presque automatiquement part de ses responsabilités. Inversement, la plupart des chercheurs trouvent qu'enseigner dans leur domaine de spécialisation est un bon stimulant.

3° Il est difficile d'envisager la formation de chercheurs dans tout autre endroit que dans un centre de recherches. Les étudiants s'intéressent généralement à la recherche à cause de leurs rapports avec les chercheurs.

4° La recherche effectuée dans les universités est normalement peu coûteuse, en raison de la participation des étudiants diplômés qui aident aux recherches ou qui effectuent eux-mêmes des travaux sous la surveillance de personnes rompues à la recherche. Le matériel et les installations servent à deux fins précieuses et, en général, leur coefficient d'utilisation est plus élevé que celui que l'on obtient en les employant uniquement à des fins de recherche.

5° Un inconvénient apparent de l'expansion de la recherche universitaire serait l'augmentation nécessaire du personnel aux dépens des autres organismes. Ce désavantage est contrebalancé par le fait qu'un plus grand nombre d'étudiants s'inscriront au second et troisième cycles et que leur formation sera meilleure. Il va sans dire que le travail aux 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles ne peut se faire avec succès dans un établissement voué essentiellement à l'enseignement au 1<sup>er</sup> cycle.

6° Les professeurs d'université ont l'avantage de pouvoir choisir librement parmi plusieurs projets de valeur. Une direction et une coordination globale sont désirables, mais la liberté individuelle dans la poursuite de connaissances nouvelles peut être laissée intacte.

7° Les chercheurs universitaires ont

l'avantage de pouvoir consulter facilement des scientifiques appartenant à plusieurs disciplines et d'avoir accès à l'outillage et aux installations utilisées par d'autres branches de la science. De plus, les chercheurs ont accès aux meilleures bibliothèques du pays.»

Nous pouvons maintenant ajouter que les universités possèdent également d'excellents centres informatiques.

Pourquoi créer un institut de recherches forestières? La réponse donnée par le doyen Allen à cette question en 1957, était la suivante:

«1° La création d'un institut de recherches forestières permettrait à cette université de faire un meilleur usage de ses ressources à un moment où la recherche forestière en Colombie-Britannique est déplorablement insuffisante. Un institut pourrait faire beaucoup pour consolider les efforts qui sont faits actuellement et pour réunir un grand nombre de spécialistes, afin d'entreprendre un certain nombre d'études touchant à plusieurs domaines. La coordination des efforts sera probablement l'un des plus grands avantages à en retirer. Il faudra recruter du personnel supplémentaire afin de permettre aux chercheurs les plus compétents de consacrer une part raisonnable de leur temps à la recherche et à la surveillance étroite des travaux des étudiants des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles. Ce petit nombre de chercheurs, en mesure de consacrer au moins la moitié de leur temps à des recherches, nous permettrait d'améliorer et d'intensifier considérablement nos travaux par rapport aux dépenses engagées.

2° Avec l'établissement d'un institut, nous croyons pouvoir obtenir plus d'aide de l'extérieur. Nous sommes persuadés que les industries forestières, en particulier, accorderaient leur appui à l'institut.

3° En mettant l'accent sur la recherche forestière et la formation des étudiants au niveau supérieur, nous croyons pouvoir obtenir l'aide du gouvernement

du Canada et du gouvernement de la Colombie-Britannique, qui ont tout avantage à assurer l'avenir de la foresterie. Nous espérons que le gouvernement canadien, en vertu de la Loi sur les forêts du Canada, fournira une partie des fonds nécessaires à l'établissement de l'Institut.

4° Nous sommes à peu près certains que l'Institut de recherche forestière éveillera l'intérêt du public pour la foresterie et la recherche forestière. On peut s'attendre, dans les années à venir, à un meilleur appui de la part du public.»

Nous ne savons pas pourquoi la demande du doyen Allen n'a pas été entendue. Peut-être est-ce parce que ce projet a presque coïncidé avec la venue des étudiants forestiers de l'Université de Sopron, au moment de la révolution hongroise, ce qui a fortement alourdi la tâche des professeurs de l'Université de la C.-B. Les fonds alloués à la recherche étaient très restreints à cette époque et, le programme fédéral de recherche forestière en C.-B. étant en voie d'expansion, l'industrie et le gouvernement provincial étaient peu disposés à accepter l'idée d'un Institut de recherche forestière. Il est bien regrettable que ce projet ne se soit pas réalisé à l'instar du Fonds de recherche forestière de l'Université Laval, qui fut instauré dès 1955.

Nous soumettons certaines observations et suggestions, afin d'exposer nos idées, d'abord sur les raisons qui ont empêché les facultés canadiennes des Sciences forestières de prendre plus d'essor dans le passé et ensuite sur la façon dont leur croissance devrait être stimulée à l'avenir.

Jusqu'à vers 1959, les quelques professeurs des facultés forestières étaient débordés de travail car, en plus de lourdes charges d'enseignement, ils devaient former des forestiers diplômés et aider, dans une certaine mesure, les industries forestières. Il leur restait donc très peu d'énergie et peu de fonds à consacrer aux étudiants des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles et la recherche, lorsqu'on en faisait, était un

supplément et tenait lieu surtout de délasserment. Les professeurs étaient trop occupés à enseigner les notions connues et à les appliquer aux grands problèmes rencontrés par les forestiers, pour essayer de créer de l'intérêt pour la science forestière. Cette situation a beaucoup changé depuis 1960. Cependant, il semble qu'on ait reconnu un peu tard la nécessité d'élargir la formation des gestionnaires en leur inculquant des connaissances sur toutes les ressources forestières et non sur le bois seulement. À l'exception de Laval, les facultés de Foresterie ont failli à leur devoir en négligeant de promouvoir les objectifs de la foresterie tant à l'université que dans le pays.

Comme nous l'avons déjà dit plus tôt, les 17 institutions canadiennes qui offrent des cours pour techniciens forestiers au niveau collégial semblent répondre aux besoins. Dans certains domaines, comme celui des produits forestiers, l'offre va rapidement dépasser la demande, mais le contraire se produit dans le domaine de l'aménagement des ressources forestières autres que le bois. L'excédent ou le manque peuvent être rapidement corrigés dans ces institutions où les cours ne durent normalement que deux ans. Une bien meilleure planification s'impose pour les cours de foresterie dans les universités, où il faut de 4 à 5 ans pour former un bachelier et de une à cinq années supplémentaires pour que ce bachelier arrive au stade de la maîtrise ou du doctorat.

Les quelques 3 000 forestiers diplômés en activité au Canada sont en nombre insuffisant par rapport à l'envergure des ressources forestières. Il arrive trop souvent que des projets d'expansion ne se réalisent pas à cause d'une pénurie de personnel qualifié et de l'apathie des Canadiens, insuffisamment renseignés. En fait, l'Université de la C.-B. est la seule à posséder un programme bien établi pour la formation aux recherches forestières au 3<sup>e</sup> cycle. Les universités Laval et de Toronto ont bien débuté dans cette voie mais, à l'Université du N.-B., les

études de doctorat ès sciences forestières sont encore à l'état de projet.

Il y a trop peu d'échanges d'étudiants du second cycle entre les facultés canadiennes de Foresterie. Beaucoup d'entre eux vont aux États-Unis ou en Europe sans avoir exploré les possibilités de poursuivre leurs études dans les universités canadiennes. L'Université Laval est en mesure de servir non seulement le Canada entier, mais aussi de prendre la tête de la foresterie et de la recherche forestière dans le monde francophone. Sur le plan canadien, toutefois, la question de la langue et de la culture empêchent certains scientifiques et techniciens de vivre et de se faire valoir à l'extérieur du Québec.

Nous croyons que l'enseignement et la recherche au niveau supérieur devraient prendre beaucoup plus d'ampleur dans les quatre facultés de Foresterie. La coopération et la consultation sont plus que souhaitables entre les facultés canadiennes pour discuter et mettre au point les programmes d'enseignement et de recherches. À notre connaissance, aucune conférence n'a jamais été convoquée pour réunir le personnel enseignant et de recherche des facultés de sciences forestières et les rares contacts existants ne se font qu'entre scientifiques appartenant à une même discipline.

Des centres de spécialisation sont en voie de création aux universités Laval et de la Colombie-Britannique pour la photogrammétrie et l'hydrologie forestière, mais il ne faudrait pas que le financement de ces centres nuisent à l'expansion des autres départements. Le Canada a besoin avant tout d'un enseignement de base de premier ordre dans toutes les disciplines qui touchent à l'aménagement et à l'utilisation des ressources forestières. Il est beaucoup trop tôt pour concentrer tous nos efforts sur l'une ou l'autre de ces disciplines. De même, l'établissement de cours de foresterie et de programmes de recherches forestières dans les autres universités canadiennes ne devrait pas être écarté sous prétexte que l'amélioration des

quatre facultés existantes est d'importance primordiale. Toutefois, il faudrait un nombre suffisant de professeurs et des installations appropriées pour lancer de tels programmes. Aussi croyons-nous que les administrateurs des universités doivent être avertis du coût très élevé de nouveaux programmes en sciences forestières et des avantages énormes qu'il y a à concentrer les efforts dans les facultés existantes. Le nombre minimum souhaitable de professeurs est d'environ trente-deux. Cependant, les besoins potentiels de gestionnaires et de spécialistes des ressources forestières ainsi que de scientifiques forestiers dépassent largement la demande effective actuelle, qui déjà excède de beaucoup l'offre. L'aménagement forestier polyvalent ne fait que débiter et le nombre d'entreprises forestières peut encore augmenter. Pour ces raisons et pour d'autres que nous avons déjà énoncées dans ce rapport, nous recommandons qu'une aide financière fortement accrue soit dispensée aux quatre facultés de Foresterie. Comme les sciences forestières sont surtout appliquées et orientées vers la solution de problèmes importants, nous croyons que la recherche et l'enseignement doivent être amplifiés et améliorés dans les facultés existantes. Conformément à notre ligne de pensée, la recherche doit être effectuée par des scientifiques qui ont une juste appréciation des problèmes importants, un désir sincère de travailler rigoureusement à leur solution et une compréhension profonde des possibilités d'application des résultats. Nous aimerions que plus de cours de biologie forestière, de technologie du bois et de foresterie générale soient offerts dans les universités canadiennes. Il faudrait en même temps mettre au point un mécanisme qui permette l'intégration des étudiants de ces universités aux programmes pratiques et scientifiques des facultés de Foresterie.

Les facultés des Sciences forestières devront surmonter au moins trois handicaps sérieux qui ne sont pas entièrement de nature financière. D'abord, les

professeurs ont une certaine difficulté à admettre le principe de grands programmes pluridisciplinaires. Deuxièmement, même si les facultés réussissent à obtenir une subvention importante, elles seront rapidement à court d'espace pour loger la recherche. Et enfin, il faut compter avec le manque général d'organisation, avec l'absence d'objectifs et de méthodes dans le domaine de la recherche forestière, ce qui parfois a été confondu avec la liberté universitaire. Nous croyons néanmoins que la gestion de la recherche dans les universités doit faire de grands progrès pour que ce secteur connaisse l'expansion que nous voudrions lui assurer au cours des vingt prochaines années. Lors de l'examen des méthodes qui doivent permettre d'améliorer l'organisation de la recherche, les facultés de Foresterie devraient considérer la matière de leur enseignement au premier cycle et aux niveaux supérieurs ainsi que les méthodes qui conviennent le mieux pour dispenser cet enseignement.

## 9. Nature des recherches à entreprendre dans les facultés des Sciences forestières

Les ministères fédéraux et provinciaux et les industries forestières n'ont pas favorisé la recherche forestière dans les facultés canadiennes de Foresterie. Les universités devraient effectuer une large part des recherches sur les facteurs du milieu et celles qui concernent la dendrométrie. Elles devraient également exécuter des travaux importants se rapportant au génie forestier, à la protection des forêts, à l'aménagement forestier, à l'étude du marché des produits forestiers, à la biologie forestière, à la science du bois et aux aspects socio-économiques de la foresterie.

Tout en proposant d'intensifier la recherche dans les facultés des Sciences forestières, il nous faut savoir de quelle nature seraient les recherches à y effectuer. En principe, les universités possèdent ou ont accès à l'outillage et aux

méthodes les plus perfectionnées. D'une façon générale cependant, les grands projets complexes et à long terme, qui nécessitent un travail continu et un matériel très coûteux, n'ont pas leur place dans un département universitaire. Toutefois, les professeurs et un département universitaire donné peuvent très bien s'associer fructueusement à un tel programme. Les conditions sont nécessairement variables et leur importance doit changer avec le temps. Toutefois, sans recourir à des ententes organiques spéciales, la recherche ne doit pas nuire aux études personnelles, à l'enseignement, aux activités publiques et à la surveillance des travaux entrepris par les étudiants diplômés. D'un autre côté, le personnel universitaire doit éviter les travaux routiniers et les services qui le placeraient en concurrence avec les experts-conseils et les laboratoires et organismes commerciaux. Les universités doivent sauvegarder leur liberté d'effectuer des travaux et de faire connaître, par des moyens appropriés, les résultats acquis d'une manière indépendante et basés sur la science et sur des recherches libres de toutes attaches. Pour sauvegarder cette liberté, les administrateurs et les scientifiques doivent assurer une bonne planification, une analyse réfléchie, une interprétation précise, et une utilisation toujours meilleure des ressources restreintes mises à leur disposition.

D'une façon générale, tous les travaux relatifs à l'organisation devraient être évités, à moins qu'ils ne comportent des questions ayant un intérêt véritablement universitaire et à la condition que le milieu universitaire soit essentiel pour le lancement et la conduite de l'étude pendant une période de temps limitée.

Au sujet des travaux de recherche, les universités sont encore en faveur de la méthode traditionnelle par laquelle les gouvernements allouent des crédits et attendent les résultats de la recherche. Lecerf (1967) a dit:

«Les laboratoires de recherche sont com-

parativement isolés du marché industriel et ils produisent un nombre plus ou moins grand d'idées originales, qui cheminent lentement vers la mise en application. La plupart de ces idées n'arrivent pas à destination; mais quelques-unes (une sur 2 400 selon certains experts américains) atteignent finalement l'atelier».

Le souci de cet auteur à l'égard de l'organisation de la recherche n'a pas pénétré jusque dans les universités. Au chapitre de la politique scientifique, Lecerf insiste sur le besoin de faire la part de la recherche non coordonnée et, sur ce point, la plupart des recherches universitaires sont comprises dans cette catégorie. La plupart des scientifiques seront d'accord avec Lecerf pour dire que les laboratoires universitaires devraient poursuivre des recherches fondamentales qui ne sont ni orientées vers la solution de problèmes, ni inscrites dans un programme particulier, laissant ainsi toute latitude aux chercheurs de trouver des idées originales et imprévues. Ils admettront également que les discussions théoriques entre les chercheurs exercent souvent une influence régulatrice sur leurs travaux. Pourtant, les grands problèmes à l'intérieur et à l'extérieur des universités doivent être résolus au point de vue de la réceptivité à l'égard des idées nouvelles, de l'amélioration des structures, de la canalisation du progrès scientifique.

La classification du genre de recherches qui devraient être entreprises dans les facultés forestières canadiennes, qu'il s'agisse de recherche pure ou non, n'est pas de première importance. On parle maintenant beaucoup moins de recherche «pure», «fondamentale» et «appliquée». On oriente la recherche selon des programmes et la solution des problèmes est plus importante que les classifications. La science a progressé d'une manière tellement inégale que la recherche fondamentale dans une discipline peut être considérée comme recherche appliquée dans une autre. L'intérêt, la pertinence semblent maintenant les critères les plus logiques. La recherche universitaire devrait

être à l'avant-garde du savoir dans le domaine choisi par l'étudiant ou par le professeur de faculté. Le projet doit se prêter à la recherche et être bien délimité. Parfois, en raison des exigences de l'enseignement et de la direction des travaux de thèses, les projets de recherche s'échelonnent sur une période allant de un à trois ans. Le travail de recherche des étudiants portera donc sur une partie d'un projet de grande envergure entrepris par un ou plusieurs professeurs. Le projet doit être valable, il doit aboutir à une publication, et il doit soulever suffisamment d'intérêt à l'extérieur pour qu'on lui alloue une aide financière ou administrative.

Dans ce cadre assez vague, il existe une grande diversité de projets qui peuvent être exécutés dans les facultés forestières canadiennes. Les biologistes et les zoologistes, en particulier, ont concentré leurs recherches au niveau fondamental de la cellule et ils ont négligé de vastes champs de recherches qui doivent être intégrés et mis en œuvre au niveau de l'écosystème. L'aménagement de l'habitat à des fins spécifiques requiert des analyses sur place, qui sont coûteuses et fort complexes. L'aménagement forestier récréatif réclame le concours des sociologues, des écologistes et de beaucoup d'autres spécialistes. La rédaction soignée d'un questionnaire concernant les recherches sur les loisirs, peut présenter des difficultés d'un ordre tout à fait différent de celles que doit vaincre le scientifique qui cherche à avoir accès à un microscope électronique pour étudier l'anatomie du bois. L'aménagement de la faune nécessite des connaissances sur le comportement des animaux sauvages en relation avec leur habitat. Les caractéristiques des bassins hydrographiques ne peuvent être mesurées que sur le terrain. De toute évidence, les forestiers doivent étudier les arbres dans la forêt et acquérir ainsi les bases scientifiques qui leur serviront à bien aménager les forêts dans des conditions très variées. Selon la nature de leur travail, les ingénieurs forestiers peuvent avoir besoin de peu ou de beaucoup de matériel. Les

ingénieurs s'intéressent volontiers à la coordination technique, aux recherches de rendement et aux aspects biologiques et économiques de l'exploitation forestière et ils laissent les travaux de mise au point du matériel forestier à l'industrie.

Dans le secteur forestier, les concepts et les méthodes élaborés dans les pays étrangers s'appliquent mal aux conditions canadiennes. C'est là un des problèmes difficiles auquel doit faire face le personnel des facultés de Foresterie. Un bon étudiant aura vite fait d'épuiser la documentation sur les méthodes connues et utiles dont il peut se servir pour aborder la plupart des problèmes forestiers. Il est rare que les essences forestières et les stations où on les rencontre existent uniquement au Canada, mais elles sont toujours suffisamment variées et différentes pour que les résultats d'essais faits ailleurs puissent être utilisés sans confirmation préalable. Ces variations peuvent être éliminées en laboratoire mais, finalement, il faut revenir aux conditions naturelles si nous voulons que les résultats aient une signification. Néanmoins, la science forestière canadienne s'orientera désormais vers les travaux de laboratoire. Il faudra cependant garder un maximum de flexibilité et accorder une aide financière très large. Il peut être nécessaire de reviser souvent les projets d'expansion, afin de tenir compte de l'aide financière disponible, des intérêts particuliers et de la compétence du personnel.

Les facultés de Foresterie du Canada ont encore beaucoup à apprendre avant d'accéder aux cénacles de la mini-science. Les scientifiques forestiers devront s'efforcer le mieux délimiter les plus importantes recherches à entreprendre et d'obtenir une part plus généreuse de l'effort total de recherche. Nous espérons que notre rapport sera de quelque utilité en jetant les bases d'une meilleure compréhension des besoins actuels et futurs. La nature et la portée des changements et des améliorations à réaliser dépendront de l'appui enthousiaste et soutenu de tous ceux qui s'intéressent à la recherche dans les facultés de Foresterie. Afin de jouer un rôle

important au sein de la collectivité canadienne, les facultés de sciences forestières doivent s'assurer la pleine collaboration des organismes publics, industriels et universitaires. Nous souhaitons que cette étude encourage la réalisation dans les facultés canadiennes de Foresterie de nombreux et meilleurs travaux de recherche.

À ce sujet, il nous semble qu'il faut amorcer un redressement; les facultés de Foresterie ont besoin d'aide pour renforcer leur position. Le Service canadien des forêts et les organismes semblables doivent être mis en mesure d'étendre leur action de ce côté. Les gouvernements provinciaux doivent aussi fournir une aide généreuse, car ils administrent la plus large part des ressources territoriales et forestières. Pour que la foresterie universitaire puisse jouer un rôle de premier plan, proportionné à la valeur des ressources en cause, il faut que le gouvernement fédéral, les gouvernements provinciaux et les industries forestières la désignent comme méritant un appui et une attention spéciale dans tout projet d'expansion universitaire. Sans le concours spécial et les efforts soutenus de tous les secteurs intéressés, les facultés forestières canadiennes ne peuvent s'équiper comme il le faut pour maintenir et accroître l'utilisation des ressources forestières à l'avantage et pour l'agrément de tous les Canadiens.

# Chapitre VII

## Discussion et conclusions

Dans ce dernier chapitre, nous essaierons de résumer la somme des renseignements recueillis et des analyses effectuées. Nous regrettons que sur certains sujets il ait été impossible d'obtenir des renseignements utiles et que pour d'autres les données laissent beaucoup à désirer.

Nous nous référons souvent aux programmes de recherche du Service canadien des forêts, parce que nous avons eu le privilège d'étudier tous les projets de recherche de cet organisme. Les dépenses de recherches par projet, les détails de la préparation des projets et la répartition du temps du personnel de recherche sont confidentiels ou mal connus pour la plupart des autres organismes de recherche forestière au Canada. Nous avons essayé de classer la documentation disponible, afin d'établir une base pour émettre des opinions sur les moyens d'améliorer la situation. Nous ne prétendons pas être en mesure d'offrir des solutions définitives à toutes les questions. Toutefois, il semble y avoir une répartition inéquitable des ressources entre les disciplines, les régions, les organismes et les programmes. Cette situation résulte en partie de faits historiques, de querelles de compétence qui ont provoqué la réticence de hauts fonctionnaires des services forestiers provinciaux à collaborer à l'élaboration de programmes et en partie du manque d'entente entre les responsables de tous les domaines de la recherche forestière. Dans cette étude, les termes «recherche forestière» sont pris dans un sens très large et nous espérons sincèrement que ce tour d'horizon permettra dorénavant de concentrer les efforts dans les domaines d'où l'on pourra retirer les plus grands avantages au point de vue national.

## 1. Accroissement des dépenses de recherche au cours des dernières années

Il est très difficile d'obtenir une ventilation des dépenses actuelles de recherche et plus difficile encore d'analyser

les changements survenus au cours d'une période donnée. Toutefois, il est certain que les dépenses globales pour la recherche forestière ont beaucoup augmenté au cours de la dernière décennie. Le budget des recherches au Service canadien des forêts a augmenté au taux moyen d'environ 23 p. 100 annuellement au cours des dernières années. Dans le secteur industriel, les dépenses de R & D des industries du bois se sont accrues à un taux d'environ 26 p. 100 par année et celles de l'industrie des pâtes et papiers d'environ 51 p. 100 annuellement au cours de la période allant de 1955 à 1965. Ces dépenses ont beaucoup diminué par la suite, de sorte que le taux de croissance de la décennie se terminant en 1968 fut d'environ 31 p. 100. Les dépenses de recherche dans les facultés de Foresterie se sont accrues au taux annuel incroyable de 103 p. 100 à partir de l'année universitaire 1957-1958 jusqu'à celle de 1968-1969. Ce pourcentage élevé révèle évidemment des débuts bien modestes. Pour l'ensemble des secteurs, il ne faut pas s'attendre à des taux de croissance aussi rapides pendant longtemps, car les sommes dépensées en R & D constitueraient une trop forte proportion du PNB. Les dépenses provinciales pour les recherches forestières ont augmenté lentement et elles sont encore relativement peu importantes.

## 2. Situation actuelle et croissance désirable

Un résumé des estimations de dépenses consacrées aux recherches forestières faites au Canada en 1968 est présenté au Tableau n° 49. Comme nous n'avons pas la ventilation des dépenses de R & D pour tous les organismes, nous avons indiqué les dépenses globales de recherche qui atteignaient environ 54 millions de dollars en 1968.

De façon à donner un premier exemple des dépenses qu'il faudrait effectuer pour arriver à l'objectif national de 3.2 p. 100 du PNB en 1978, nous avons utilisé les accroissements proposés pour chaque

secteur dans le rapport annuel 1968-1969 du Conseil des sciences du Canada. Ces accroissements figurent dans la dernière colonne du Tableau n° 50. L'application des différents taux de croissance ferait augmenter les dépenses pour recherches forestières de 15.9 p. 100 par an au cours de la prochaine décennie. Par rapport à l'année de base 1968, les dépenses et la répartition par secteur seraient réparties comme le montre le Tableau n° 50. Dans le simple but de faire voir les effets d'un accroissement élevé et soutenu, les mêmes taux furent appliqués à la deuxième décennie se terminant en 1988. Nous arrivons à une dépense de 373 millions de dollars en 1988, une somme beaucoup trop élevée par rapport aux 54 millions de 1968.

Dans un deuxième exemple, nous supposons que le secteur des industries forestières représentait 5 p. 100 du PNB en 1968 et qu'il augmenterait au même taux que ce dernier au cours des 20 prochaines années. Cette somme fut donc calculée au taux annuel composé de 5 p. 100 à partir de 1968. Le Tableau n° 51 montre les résultats de ces calculs pour les niveaux de financement possible de 1, 2 et 3 p. 100 du PNB.

Le troisième exemple a trait à la répartition des efforts entre les divers secteurs d'exécution de la recherche. Comme objectif, nous avons pris la répartition approximative des dépenses entre les organismes américains en 1965. Dans le Tableau n° 52, nous voyons quels sont les changements à effectuer dans les pourcentages afin de tendre vers la répartition américaine. Nous nous rangeons du côté de ceux qui souhaitent une expansion plus rapide des recherches industrielles et universitaires par rapport aux recherches du secteur public et nous croyons que les États-Unis donnent le bon exemple à cet égard. La répartition actuelle ne fut pas changée pour les services et les conseils provinciaux de recherches dans le Tableau n° 52.

En dernier lieu, nous avons dressé le Tableau n° 53 qui associe le taux de 2 p. 100 du PNB pour le financement de la

recherche (Tableau n° 51) aux nouveaux pourcentages des secteurs d'exécution basés sur la répartition américaine de 1965 (Tableau n° 52). Nous obtenons des taux moyens de croissance de 10 p. 100. Cet accroissement est certainement plus réaliste, mais beaucoup moins avantageux que ceux obtenus par les autres méthodes. Nous n'avons pas l'intention de défendre un groupe particulier d'extrapolations, mais nous sommes convaincus que les fonds versés à la recherche forestière doivent être en proportion de l'importance de cette ressource. Ils devraient être répartis en prenant en considération les points discutés plus haut et correspondre à 2 p. 100 de la contribution du secteur forestier au PNB, comme c'est le cas aux États-Unis.

Nous essaierons maintenant de montrer ce que ces accroissements représentent au point de vue du personnel et de sa répartition par secteurs de recherche. Les descriptions de tous les projets de recherche du Service canadien des forêts en 1968 furent analysées, afin de répartir le temps des chercheurs selon les classes de sujets du système Oxford comme l'indique le Tableau n° 54. Le temps du personnel de recherche de tous les autres organismes fut classé de la même manière. Ces derniers effectifs semblent beaucoup plus nombreux que ceux du Service canadien des forêts, parce qu'ils concernent une quantité considérable de fonctions administratives qui ne figurent pas dans les projets de recherche du Service canadien. Nous estimons la répartition de l'effort de ces autres organismes à 510 années de scientifique dans l'industrie, 80 dans les services provinciaux de recherche, 25 dans les conseils provinciaux de recherche et 100 dans les universités (le corps professoral et les étudiants diplômés).

Si les hypothèses d'accroissement du Tableau n° 53 et les répartitions entre organismes étaient acceptées et réalisées, les dépenses du Service canadien des forêts augmenteraient de 7.5 p. 100 au cours de la prochaine décennie et 4 p. 100 au cours de la décennie suivante.

**Tableau n° 49—Résumé des estimations de dépenses<sup>1</sup> consacrées aux recherches forestières en 1968 par les organismes publics et privés**

	en milliers de dollars
<i>Service canadien des forêts:</i>	
Travaux de R & D internes (incluant des contrats pour 51 000 dollars)	14 535
Collecte des données	6 607
Renseignements scientifiques	881
	<b>22 023</b>
<i>Industries du bois et du papier:</i>	
Salaires et autres dépenses courantes	20 300
Bâtiments	880
Matériel	4 390
	<b>25 570</b>
<i>Universités:</i>	
Facultés de Foresterie	925
Chimie et génie chimique	600
Biologie forestière	1 200
	<b>2 725</b>
<i>Services provinciaux de recherche:</i>	
Terres et Forêts de l'Ontario <sup>2</sup>	1 600
Terres et Forêts du Québec <sup>3</sup>	235
Forêts de Colombie-Britannique	437
	<b>2 272</b>
<i>Conseils provinciaux de recherches<sup>4</sup></i>	
<b>Total</b>	<b>53 610</b>

<sup>1</sup>Il n'a pas été possible de séparer les éléments de la collecte des données et des renseignements techniques dans le cas des dépenses des universités et des provinces. Les montants cités pour les industries du bois et du papier s'appliquent aux travaux de R & D seulement. Les dépenses d'immobilisation dans les bâtiments ne sont pas incluses, sous réserve des remarques ci-dessous.

<sup>2</sup>La majeure partie de ces dépenses concernent des recherches halieutiques et fauniques.

<sup>3</sup>Les dépenses pour l'Inventaire des terres du Canada ont été exclues.

<sup>4</sup>Le comptage en double des contrats industriels sera compensé en partie par les paiements reçus comme stimulants à la recherche industrielle qui ne sont pas rapportés dans les estimations de dépenses de l'industrie forestière pour 1968. Par exemple, les subventions de 998 200 dollars du programme IRAP pour 1968-1969 compensent les 880 000 dollars indiqués par l'industrie pour les travaux de construction, et les nouvelles subventions du programme PAIT compensent les montants dépensés au bénéfice des Conseils provinciaux de recherches.

**Tableau n° 50—Montant approximatif des dépenses consacrées en 1968 aux recherches forestières, par divers organismes; extrapolations jusqu'en 1978 aux taux suggérés par le Conseil des sciences afin que la R & D atteigne 3.2% du PNB en 1978, et extrapolation aux mêmes taux jusqu'en 1988 afin de montrer les résultats d'une croissance élevée et soutenue**

Organismes	Montants approximatifs des dépenses de recherche en 1968		Extrapolations				Taux de croissance utilisé <sup>1</sup>
			1978		1988		
	milliers de \$	%	milliers de \$	%	milliers de \$	%	
Service canadien des forêts	22 000	40.7	46 200	33	97 020	26	11
Industries du bois et du papier	26 000	48.1	78 000	55.8	234 000	62.7	20
Universités	2 700	5	8 640	6.2	27 648	7.4	22
Services provinciaux de recherches	2 300	4.3	4 830	3.5	10 143	2.7	11
Conseils provinciaux de recherches	1 000	1.9	2 100	1.5	4 410	1.2	11
<b>Ensemble du secteur forestier</b>	<b>54 000</b>	<b>100</b>	<b>139 770</b>	<b>100</b>	<b>373 221</b>	<b>100</b>	<b>15.9</b>

<sup>1</sup>À titre d'exemple seulement.

**Tableau n° 51—Bases d'une extrapolation des dépenses totales consacrées aux recherches forestières en 1978 et 1988**

Hypothèse	Fonds disponibles en	
	1978	1988
	en millions de dollars	
La contribution de la foresterie et des industries forestières au PNB sera de 5%, calculé à un taux composé de 5% à partir de 1968, en dollars à leur valeur de 1968	5 490	8 940
Financement de la recherche à 1% du PNB	54.9	89.4
Financement de la recherche à 2% du PNB	109.8	178.8
Financement de la recherche à 3% du PNB	164.7	268.2

**Tableau n° 52—Bases d'une modification de la répartition entre les organismes, des dépenses totales consacrées aux recherches forestières**

Secteurs ou organismes	Répartition en			
	1965	1968	1978	1988
	É.-U.	Canada	Vers la répartition des É.-U. en 1965	
	en pourcentage			
Service canadien des forêts	28	40.7	35	30
Industries du bois et du papier	60	48.1	52	55
Universités	9	5	7	9
Services provinciaux de recherche		4.3	4	4
Conseils provinciaux de recherche	2.4	1.9	2	2

**Tableau n° 53—Extrapolation de la répartition des efforts consacrés aux recherches forestières en 1978 et 1988 en supposant que le secteur forestier représentera 5% du PNB et s'accroîtra à un taux composé de 5% à partir de 1968, que les dépenses consacrées aux recherches seront de 2% du PNB et que la répartition des dépenses entre organismes approchera celle des États-Unis en 1965**

Organismes ou secteurs	Fonds pour la recherche, en milliers de dollars, et pourcentage de croissance					
	1968		1978		1988	
	×1 000\$	%	×1 000\$	%	×1 000\$	%
Total	54 000	10.3	109 800	6.3	178 800	100
Service canadien des forêts	22 000	7.5	38 430	4	53 640	30
Industries du bois et du papier	26 000	12	57 096	7.2	98 340	55
Universités	2 700	18.5	7 686	10.9	16 092	9
Services provinciaux de recherches	2 300	9.1	4 392	6.3	7 152	4
Conseils provinciaux de recherches	1 000	12	2 196	6.3	3 576	2

**Tableau n° 54—Répartition approximative des chercheurs et scientifiques s'adonnant aux recherches forestières en 1968, selon le système de la classification décimale d'Oxford**

Classification Oxford	Service canadien des forêts	Autres organismes	Totaux	%
	Nombre d'années de chercheur			
1—Facteurs du milieu	55.5	64	119.5	11
2—Sylviculture	55.3	52	107.3	10
3—Exploitation forestière et génie forestier	7.1	16	23.1	2
4—Protection des forêts	144.1	17	161.1	15
5—Dendrométrie	9.2	4	13.2	1
6—Aménagement et gestion des forêts	27.3	44	71.3	6
7—Commerce des produits forestiers	18.4	4	22.4	2
8—Produits forestiers et leur utilisation	56.7	514	570.7	53
<b>Totaux</b>	<b>373.6</b>	<b>715</b>	<b>1 088.6</b>	<b>100</b>

Ces accroissements ne s'appliquent pas au financement, car il peut fort bien arriver que les fonds fédéraux soient nécessaires à la croissance des autres secteurs. Si les hypothèses du Tableau n° 53 se vérifient, les taux pondérés de croissance de tous les autres secteurs seront de 12.3 p. 100 en moyenne pour la prochaine décennie et de 7.5 p. 100 pour la deuxième décennie. Les taux de croissance sont basés sur la valeur du dollar en 1969; il faut donc tenir compte d'un taux d'inflation et de complexification. Si le taux normal de 6 p. 100 est appliqué, il y aura peu de possibilité d'augmenter à long terme le nombre de chercheurs. Ce résultat peut signifier que nos estimations sont beaucoup trop raisonnables pour la seconde décennie.

Comme point de départ supposons, pour la prochaine décennie, que l'accroissement annuel sera de 2 p. 100 pour le nombre de chercheurs du Service canadien des forêts et de 6 p. 100 pour les autres organismes.

Si de tels taux se confirment au cours de la prochaine décennie, le Service canadien des forêts augmenterait son personnel de 75 chercheurs seulement et les autres organismes de 429 environ. Dans le cas du Service canadien des forêts, le nombre de postes serait supérieur au nombre de chercheurs, par suite du nombre de scientifiques requis pour la gestion de la recherche et autres services.

Si nous partons de l'hypothèse que 100 nouveaux postes de scientifiques seront créés au Service canadien des forêts au cours de la prochaine décennie, la tâche primordiale est de choisir les domaines de recherches où devrait se faire l'expansion. Comme point de départ, il faut évidemment tenir compte de la répartition actuelle du personnel de recherche. Cette répartition exprimée en nombre d'années de chercheur figure au Tableau n° 55. Dans le même tableau, nous donnons quatre critères qui peuvent servir de base à l'attribution de nouveaux postes de recherche. Les critères proposés sont très subjectifs car personne, à notre con-

naissance, n'a mis au point un système basé sur des critères objectifs pour résoudre de tels problèmes.

Les points d'une valeur de 1 à 10 que nous avons assignés à chaque critère dans le tableau traduisent assez bien les opinions que nous avons recueillies au cours de nos visites et les idées en provenance de la documentation consultée. Les rapports A/C réels (avantages/coûts) seront beaucoup plus élevés que ceux indiqués dans le tableau. Pour la plupart des domaines de recherche, les avantages additionnels qui peuvent résulter du lancement de grands programmes d'organisation contribuant beaucoup à la «valeur ajoutée» figurent déjà au Tableau n° 46. La colonne intitulée «Perspectives» dans le Tableau n° 55, est une prévision approximative des difficultés qu'il y a à réaliser des progrès importants dans un domaine établi par rapport à un nouveau champ d'activité. La colonne intitulée «applicabilité» est un indice de la probabilité et de l'importance de la mise en application des résultats de la recherche. La colonne «délais» fait ressortir l'importance d'une application immédiate par rapport à une application différée des résultats de recherche. L'avant-dernière colonne du tableau est une récapitulation des points alloués selon les quatre critères considérés. Sur la base de ces résultats, nous avons assigné 5 ou 10 scientifiques par secteur afin de placer les 100 diplômés figurant à notre exemple du Service canadien des forêts. L'application de cette technique ou d'une méthode améliorée établie après consultation de scientifiques et de chercheurs pourrait donner une meilleure répartition des efforts, laquelle conviendrait beaucoup mieux à la collectivité forestière canadienne. Nous avons considéré les sujets par discipline, car c'est le meilleur moyen de représenter les besoins d'un éventail complexe de missions.

Des techniques semblables seraient également désirables dans d'autres organismes et pour d'autres domaines. Nous terminerons par une dernière remarque sur le bien-fondé de la répartition

**Tableau n° 55—Répartition du nombre d'années de chercheur pour l'effort du Service canadien des forêts en 1968 et critères préliminaires d'attribution de 100 nouveaux postes**

Domaines de recherche	Nombre d'années de chercheur en 1968	Rendement A /C <sup>1</sup>	Perspectives <sup>2</sup>	Applicabilité <sup>3</sup>	Délais <sup>4</sup>	Classement <sup>5</sup>	Nombre de chercheurs
		points arbitraires					
Sylviculture	46.1	10	5	10	1	26	5
Aménagement forestier	27.3	5	5	10	5	25	5
Génétique forestière	9.2	10	10	10	1	31	5
Avantages autres que les matériaux ligneux:	0.1	1	10	2	1	14	0
Récréation en forêt	0	8	10	10	10	38	10
Aménagement de pacages	0	1	10	1	10	22	5
Aménagement faunique	0	1	10	1	10	22	5
Aménagement des bassins hydrographiques	0	1	10	1	1	13	0
Qualité du milieu	0	10	10	10	10	40	10
Hydrologie forestière	4.8	1	10	1	1	13	0
Protection contre l'incendie	12.7	10	8	10	10	38	10
Insectes forestiers	86.1	1	1	1	1	4	0
Maladies des arbres	45.2	1	1	1	1	4	0
Utilisation des produits forestiers	56.6	10	5	10	10	35	10
Génie forestier	7.1	10	10	10	10	40	10
Inventaires forestiers	9.2	2	6	10	10	28	5
Économie forestière	16.9	8	10	10	103	38	10
Commercialisation des produits forestiers	1.6	10	10	10	10	40	10
Pédologie forestière	8.9	1	2	1	1	5	0
Biologie forestière	41.8	1	1	1	1	4	0
<b>Totaux</b>	<b>373.6</b>						<b>100</b>

<sup>1</sup>A /C = rapport entre avantages et coûts: 10 = élevé; 1 = faible.

<sup>2</sup>Perspectives = possibilités de progrès: 10 = bonnes; 1 = mauvaises.

<sup>3</sup>Applicabilité aux industries forestières: 10 = élevée; 1 = faible.

<sup>4</sup>Délai d'application = délai requis pour que l'effet d'une recherche couronnée de succès soit ressenti: 10 = long; 1 = court.

<sup>5</sup>Classement = priorité: 40 = la plus haute; 4 = la plus basse.

des efforts entre les secteurs de réalisation. Il portera aussi sur les universités, car certains lecteurs pourraient mettre en doute que les facultés forestières puissent progresser aux taux indiqués au Tableau n° 53. Ces doutes pourraient être dissipés en jetant un coup d'œil du côté de la Suède et des États-Unis. Nous avons déjà parlé de l'accroissement étonnant de la recherche dans les écoles forestières américaines grâce à la Loi McIntire-Stennis. Le zèle à l'égard de la recherche, que l'on trouve au Collège royal suédois de Foresterie, pourrait également servir de modèle aux facultés canadiennes. Le budget total du Collège équivalait à 3 143 490 dollars en 1967-1968 et à 3 421 530 dollars en 1968-1969. Le Collège compte maintenant 13 départements. Le personnel de neuf de ces départements exécute des travaux de recherche et enseigne. Les membres de quatre départements considèrent la recherche comme leur objectif principal et ils enseignent seulement au niveau des deuxième et troisième cycles. Le Groupe de biologie et de chimie comprend quatre départements: l'écologie des plantes et les sciences pédologiques, la botanique forestière, la génétique forestière, la zoologie forestière et les produits forestiers. Le Groupe de sylviculture comprend les trois départements du reboisement, des recherches sur le rendement forestier et de la sylviculture. Le Groupe des statistiques et des inventaires forestiers comprend les trois départements des inventaires forestiers, de la dendrométrie et de l'aménagement forestier, et un centre de calcul. Le Groupe en charge de l'économie forestière et des études de rendement comprend deux départements. Le personnel de six départements du Collège Royal de foresterie à Stockholm effectue des travaux sur la préservation des richesses naturelles. Ces études portent sur le paysage, la flore et la faune et sur d'autres aspects comme, par exemple, les dégagements de la vue le long des lacs et des routes, les réserves d'oiseaux et les brise-vent. Quelques chercheurs forestiers étudiaient les produits phytosani-

taires et l'application d'engrais à l'aide de tracteurs et d'avions. Entre 1963 et 1968, les 115 scientifiques du Collège ont publié 1 000 communications, ce qui fait 1.74 publication par année de scientifique, soit une excellente moyenne (d'après des renseignements obtenus de R. Lillien-gren dans une lettre du 24 juillet 1969).

Nous nous sommes servis de la classification forestière du Service forestier des États-Unis, déjà utilisé au Tableau n° 55, pour montrer la répartition des domaines de recherche occupés par le personnel universitaire des quatre facultés forestières canadiennes en 1969-1970. Cette répartition apparaît au Tableau n° 56. Huit sujets furent ajoutés et d'autres furent modifiés, afin d'inclure des domaines non couverts par la classification américaine. L'absence de personnel dans un domaine particulier ne veut pas dire que l'enseignement ou la recherche dans cette discipline n'existe pas. L'enseignement peut être offert dans une autre faculté, ou comme c'est le cas à l'Université Laval, il peut être donné par des personnes qui ne sont pas des professeurs de carrière. Le Tableau n° 56 fait ressortir les champs d'activités les plus importants. Seules les sciences et techniques du bois, le génie forestier, la pédologie, la sylviculture et l'aménagement forestier semblent être en bonne posture à l'échelon national. Il faudrait ajouter 46 nouveaux enseignants, pour atteindre l'effectif minimum souhaitable de 32 professeurs par faculté. Bien que notre étude ait fait ressortir certaines faiblesses, il serait utile de la continuer dans la même direction. Les points faibles les plus marquants ont trait à la commercialisation des produits forestiers et aux cours touchant aux sciences humaines, comme la sociologie de l'utilisation des ressources forestières.

Une centaine de forestiers sortent chaque année des quatre facultés de Foresterie. Avec le personnel enseignant et les installations actuelles il serait possible de doubler sans trop de peine ce nombre de bacheliers. Par contre, il est pratiquement impossible d'intensifier les recherches ou d'accroître le nombre d'é-

**Tableau n° 56—Répartition, par domaines de recherche, du personnel enseignant des facultés de Foresterie au Canada en 1969-1970**

Domaines de recherche	Univ. du N.-B.	Univ. Laval	Univ. de Toronto	Univ. de la C.-B.	Total
Nombre de professeurs à plein temps					
Sylviculture	1	2	1	1 $\frac{3}{4}$	5 $\frac{3}{4}$
Aménagement forestier	2 $\frac{1}{2}$	2	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	5 $\frac{3}{4}$
Génétique forestière	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	2 $\frac{1}{2}$
Recherches forestières connexes:					
Récréation en forêt	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	1	2 $\frac{1}{4}$
Aménagement des pacages	—	—	—	—	—
Aménagement de la faune	—	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	2
Aménagement des bassins hydrographiques	—	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	2
Qualité du milieu	—	—	—	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
Hydrologie forestière	—	—	$\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	2
Protection contre le feu	1	—	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$
Insectes forestiers	1	—	1	1	3
Maladies des arbres	$\frac{1}{2}$	1	1	1	3 $\frac{1}{2}$
Utilisation des produits forestiers (science du bois)	2	2	3	4 $\frac{3}{4}$	11 $\frac{3}{4}$
Génie forestier	3	1 $\frac{1}{2}$	1	2	7 $\frac{1}{2}$
Études de rendement	—	—	—	1	1
Inventaires forestiers (dendométrie)	$\frac{1}{2}$	1	1	$\frac{3}{4}$	3 $\frac{1}{4}$
Économie forestière	$\frac{1}{2}$	1	1	$\frac{3}{4}$	3 $\frac{1}{4}$
Commercialisation des produits forestiers	—	—	$\frac{1}{4}$	—	$\frac{1}{4}$
Pédologie forestière	1 $\frac{1}{2}$	2	2	$\frac{1}{2}$	6
Biologie forestière (botanique)	1	2	1	$\frac{3}{4}$	4 $\frac{3}{4}$
Météorologie forestière	1	—	—	—	1
Interprétation photographique	$\frac{1}{2}$	2	—	$\frac{1}{4}$	2 $\frac{3}{4}$
Physiologie des arbres	—	2	—	$\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$
Statistiques et biométrie	—	1	1	1 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{4}$
Écologie forestière	—	2	—	1	3
Écogéomorphologie	—	1	—	—	1
Politique forestière	—	—	—	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
Sylviculture urbaine	—	—	$\frac{1}{2}$	—	$\frac{1}{2}$
<b>Totaux</b>	<b>17</b>	<b>25<math>\frac{1}{2}</math></b>	<b>17</b>	<b>23<math>\frac{1}{4}</math></b>	<b>82<math>\frac{3}{4}</math></b>

tudiants diplômés sans recruter beaucoup de personnel et sans agrandir les locaux dont disposent les quatre facultés de Foresterie.

### 3. Place de la recherche forestière dans l'élaboration de programmes majeurs

Le Canada est un pays forestier. Nous estimons donc que la plupart des Canadiens admettront que la recherche forestière est un élément essentiel de plusieurs programmes majeurs qui ont déjà été reconnus par le Conseil des sciences. De plus, le public se rend mieux compte qu'il est urgent d'élaborer une politique scientifique qui garantisse et mette en application les connaissances requises pour procéder à un meilleur aménagement des forêts canadiennes. Le Conseil des sciences a déjà reconnu l'importance de l'aménagement harmonieux des ressources et nous espérons arriver à renforcer sa conviction afin que ce projet devienne un programme majeur.

La recherche forestière doit jouer un rôle dans la mise en marche, par le Canada, de tout grand programme scientifique ou de mise en œuvre s'efforçant d'améliorer l'habitation, le transport, l'essor du Nord canadien, l'aménagement urbain, la qualité du milieu, et l'aménagement polyvalent des ressources. À l'invitation de la FAO, le Canada va effectuer, en 1971, une enquête sur l'emploi du bois dans les charpentes et la construction des habitations au Canada. Les dirigeants des industries forestières de l'Ouest étudient maintenant le concept du «train-groupe» dans le but de rendre leurs produits plus concurrentiels sur les marchés européens. L'essor du Nord canadien dépendra dans une certaine mesure des ressources forestières locales et, grâce aux nouveaux réseaux de transport par voie ferrée et par eau, la limite des forêts commerciales recule constamment vers le nord. Les péniches à chargement et déchargement autonomes ont révolutionné le transport des grumes sur le littoral de la Colombie-Britannique.

L'aménagement urbain utilisera des arbres, afin d'embellir le milieu où l'homme vit. Il utilisera aussi du bois sous toutes ses formes pour la construction, et il prévoira des espaces beaucoup plus grands pour les loisirs en plein air. Par suite de la perturbation exercée par les industries forestières sur la qualité de l'air et de l'eau, la recherche forestière va nécessairement participer au maintien de la qualité du milieu. De même, la recherche de moyens tendant à promouvoir une meilleure utilisation des ressources hydriques exigera que les exploitants forestiers attachent plus d'importance au tracé des chemins et à la réduction des perturbations apportées par l'exploitation et par le feu. Cette préoccupation va prendre de plus en plus d'importance et des pressions seront exercées en faveur de la préservation de vastes étendues de forêts pour le bénéfice d'un petit nombre d'adeptes de la nature sauvage ou pour les nombreux usagers de la forêt qui cherchent leur récréation dans des endroits vierges. Les demandes toujours plus nombreuses des divers groupes qui veulent se réserver une partie du territoire inextensible, pour l'utiliser à leurs seules fins, ont poussé les forestiers à s'intéresser à l'aménagement polyvalent des ressources territoriales. Nous avons déjà dit qu'il est tout à fait normal de voir les forestiers prendre part à la mise en œuvre de l'inventaire des ressources forestières et territoriales par satellites. Bien que tous ces facteurs soient importants, aucun des aspects de la recherche forestière cités plus haut ne mérite d'être qualifié de programme majeur.

Seul le concept de l'aménagement harmonieux des ressources peut prétendre à la qualification de programme majeur. Le Conseil des sciences a déjà déclaré que l'aménagement harmonieux des ressources était sur la liste des sujets qui pourront un jour prétendre à pareille qualification. Les conditions maintenant requises pour qu'un programme soit désigné comme d'importance majeure sont rigoureuses (Lecerf, 1967; Jackson, 1969; Wilson, 1969).

Il est relativement facile de montrer les avantages sociaux à retirer de la recherche portant sur la plupart des aspects de l'utilisation et de l'aménagement harmonieux des ressources. Les forestiers furent les premiers à parler de préservation et à garder à l'état vierge des étendues de forêts. De plus, pendant de nombreuses années, ils ont pratiqué l'aménagement rationnel des ressources à des fins multiples et, cependant, ils sont peu appréciés dans certains milieux à cause de leur liaison avec les industries forestières.

Le thème du Cinquième congrès forestier mondial, tenu à Seattle en 1960, était «l'utilisation polyvalente». Ce congrès a réuni des représentants de la plupart des pays forestiers du monde et plusieurs ont présenté des communications scientifiques. De façon générale, les forestiers furent à l'avant-garde de l'utilisation polyvalente des ressources, mais leurs responsabilités administratives ont souvent été dispersées et fragmentées, et les divers utilisateurs des ressources forestières sont devenus des adversaires plutôt que des collaborateurs pour le bien commun. Dans certaines régions du Canada, la forêt a toujours été le principal gagne-pain de beaucoup d'habitants. Elle a été à la base de l'essor régional et peut encore l'être grâce à la fabrication et à la vente des produits forestiers, mais non sans une planification raisonnée.

L'Inventaire des terres du Canada commence à fournir des données très utiles sur l'utilisation des ressources territoriales de notre pays. Aujourd'hui, les besoins changent rapidement. L'utilisation du territoire forestier pour les loisirs devient un agent important d'essor économique et donne une valeur nouvelle aux terrains appauvris et un nouvel espoir à la population rurale. Les terres de valeur marginale sont valorisées par des plantations d'arbres et par l'établissement de forêts naturelles. Des forêts poussent sur les fermes abandonnées et, dans plusieurs régions, le remembrement des fermes et la plantation d'arbres est une pratique économiquement et sociale-

ment raisonnable. L'Inventaire des terres du Canada fournit des données sur ces terres et les critères physiques servant à définir les possibilités du terrain sont de plus en plus exprimés en termes économiques et sociaux. Le Canada est maintenant en tête dans le monde pour la collecte des données concernant l'aménagement du territoire et l'élaboration de méthodes pour réunir et présenter ces données. Lentement, le plan d'évaluation des avantages de l'utilisation du territoire par l'agriculture, la foresterie, la récréation et la faune se dessine. Une large part de la terminologie et plusieurs des concepts sont exclusivement canadiens. Nous avons tout ce qu'il faut pour tirer le plus grand profit de cette réalisation.

Comme toujours, les aspects sociaux, économiques et juridiques ne se sont pas développés au même rythme que les moyens physiques de l'utilisation polyvalente des ressources. Ces aspects furent très bien présentés, en mai 1969, dans un rapport du sous-comité auprès du Comité national des terrains forestiers. Ce Comité a pour fonction de conseiller le Service canadien des forêts sur la recherche et ce qui se rapporte à la classification des terrains forestiers.

Des obstacles juridiques à l'harmonisation de l'aménagement des ressources découlent de conditions qui ont prévalu au début de l'exploitation des forêts canadiennes et qui se répètent de nos jours. Plusieurs parties du territoire forestier canadien sont encore au seuil de leur essor. Souvent, il n'y a pas de mécanisme de coordination agissant sur l'utilisation des ressources et assurant la satisfaction des intérêts légitimes qui veulent le maintien de la qualité du milieu. On ne doit pas imposer de nouveaux règlements de façon arbitraire, aussi des décisions difficiles et de lourdes dépenses seront peut-être nécessaires afin de rationaliser et de reprendre, pour le bien public, les droits de jouissance perdus. Il faut également reprendre les droits cédés pour l'usage des rivières et lacs, droits qui remontent au temps où le flottage était le principal

moyen de transport des bois à pâte.

Nous sommes dans une position très avantageuse pour exporter du matériel de fabrication canadienne pour la protection forestière, l'exploitation forestière et les entreprises de sciage. Les Canadiens furent des pionniers dans la mise au point de petit matériel pour la lutte contre l'incendie de forêt, les scies mécaniques, les débardeurs sur pneus et potences de débardage. Nous sommes en bonne place pour la mise au point des cisailles pour la coupe des arbres et dans le débardage aérien. Les blocs entièrement mécanisés deviennent de plus en plus perfectionnés et nous nous acheminons rapidement vers les modes d'exploitation totale des arbres. Dans le domaine du sciage, les nouvelles déligneuses-coupeuses méritent d'être mentionnées. Les divers modèles de déligneuses-coupeuses peuvent révolutionner l'industrie du sciage, car ces machines permettent de débiter des billes de très faibles diamètres tout en transformant un fort pourcentage de leur volume en copeaux à pâte. Les usines à pâte présentent un tableau bien différent. À cause de leurs dimensions énormes et des ressources nécessaires à leur fonctionnement, ces usines sont de moins en moins à la mesure des moyens de la plupart des pays, à l'exception des États-Unis et de l'URSS. Néanmoins, les techniques canadiennes dans le domaine des pâtes et papiers sont très appréciées et elles sont appliquées dans plusieurs pays du monde par les experts-conseils canadiens. Une industrie qui a déjà immobilisé un capital de plus de six milliards de dollars, et qui continue à investir, a sûrement besoin d'un matériel nouveau et perfectionné qui pourrait faire l'objet d'un programme de grande envergure.

Le gouvernement américain n'accorde pas d'aide directe pour des travaux de R & D effectués par les industries forestières. Le gouvernement canadien a donc l'occasion d'intervenir en faveur de notre industrie forestière, pour encourager la recherche dans des domaines non explorés ailleurs, et qui pourraient s'avérer très avantageux pour le Canada. Il sem-

ble bien qu'une impulsion extérieure devrait être donnée à l'industrie des pâtes et papiers afin de régulariser la cadence irrégulière de l'expansion de cette industrie.

C'est justement à ce stade de la planification que les projets rencontrent les aspirations légitimes des Canadiens qui demandent un milieu plus sain pour vivre et se récréer. En termes très généraux, les industries secondaires du bois fabriquent annuellement des produits d'une valeur de six milliards de dollars, ce qui ajoute trois milliards de dollars à l'économie canadienne et rapporte deux milliards de dollars en devises étrangères grâce aux exportations. Malgré cela, certains Canadiens sont adversaires de toute expansion de l'exploitation industrielle de cette ressource. Sûrement, il doit être possible d'éclairer l'opinion et de réfuter ce point de vue en se basant sur des principes scientifiques.

Même parmi les forestiers, la résistance à l'endroit d'une exploitation forestière plus intensive se manifeste. Certains sont profondément désillusionnés de voir le Canada apparemment incapable de profiter pleinement de ses richesses forestières. Ils voient des terres productives, aussi vastes que les forêts productives de la Suède, laissées à l'abandon et dénudées. Ils voient également l'exploitation forestière et l'essor régional se faire sans qu'on se préoccupe de la préservation de la qualité de l'eau et du sol. Ces pratiques offensent leurs concepts de l'utilisation du territoire et leur conception de la bonne gestion des ressources. Ces forestiers s'opposent vigoureusement à toute augmentation de volume des coupes, si cette augmentation n'est pas accompagnée de programmes de reboisement et de protection soigneusement conçus.

Il y a aussi une autre question plus subtile à considérer: les forestiers se rendent compte que les concepts acceptés pendant des siècles pour assurer la croissance perpétuelle des forêts pourraient ne plus satisfaire l'homme moderne. L'idée d'une production forestière continue reçoit encore beaucoup d'appui, mais le

concept du rendement soutenu est maintenant mis en doute par ceux qui préféreraient voir un rendement accru basé sur des facteurs économiques. Les conséquences d'une telle exploitation n'ont pas été calculées pour le Canada. Aussi, personne ne peut dire avec certitude quelle est la position concurrentielle des principales régions forestières canadiennes, soit entre elles à l'intérieur du pays, soit par rapport aux principales régions forestières du monde. Comme notre pays dépend dans une large mesure du marché étranger pour écouler ses produits forestiers et que plus de 75 p. 100 de ce commerce se fait avec les États-Unis, les Canadiens et les Américains devraient en savoir beaucoup plus sur les ressources forestières respectives des deux pays. Il faudrait étudier sérieusement jusqu'à quel point le Canada peut ou devrait formuler une politique indépendante des États-Unis. Nos décisions au sujet du taux d'utilisation et de restauration de nos réserves de matière ligneuse peuvent devenir d'une importance vitale pour l'économie de toute l'Amérique du Nord.

La politique canadienne d'utilisation des ressources forestières demeure très traditionnelle et s'appuie beaucoup sur des principes qui étaient bien adaptés à l'économie européenne du XVII<sup>e</sup> siècle. Cette politique forestière peut encore être la meilleure, mais il faudrait qu'un tel choix fût le résultat d'une analyse approfondie et non d'un pur hasard.

Le taux d'exploitation est souvent déterminé par le nombre d'années jugées nécessaires pour reconstituer une forêt marchande prête à être exploitée à nouveau. Comme on prévoit généralement une rotation de 100 ans, il n'y a pas lieu de trop s'inquiéter.

Les conséquences économiques du choix d'une rotation de 100 ans sont rarement comprises par les forestiers diplômés. Si la rotation était réduite de moitié, nos ressources forestières actuelles pourraient être exploitées deux fois plus vite et une partie des richesses créées pourrait servir à faire de plus grandes et de meilleurs forêts, à enrichir le sol et à amé-

liorer la protection des peuplements existants, à mettre au point de nouvelles méthodes pour l'exploitation des arbres de faible diamètre et pour l'utilisation d'une plus forte proportion de l'arbre, voire même de l'arbre entier. Les défenseurs d'un tel bouleversement de nos méthodes peuvent prétendre que l'avenir des produits en bois est incertain, que les investissements en technologie peuvent de toute façon avoir raison de la plupart des difficultés techniques, et que le rendement n'est pas en cause, puisque au besoin les plans pourront être changés en tout temps au cours des 50 prochaines années. Les adversaires de cette thèse soutiennent qu'elle n'est autre chose que la vieille méthode qui voulait que l'on coupe tout et que l'on s'en aille, camouflée sous de nouveaux mots et sous de nouvelles théories, et qu'ils n'osent pas risquer une cessation des revenus publics dans 50 ans.

La coupe accélérée des gros bois propres au sciage est particulièrement intéressante à l'heure actuelle, car la demande est bonne pour les bois de sciage et le contreplaqué, et les déchets de ces opérations peuvent servir à fabriquer des pâtes et papiers de façon plus économique. Il n'est pas possible de prévoir ce que sera dans 100 ans la demande pour les sciages et les contreplaqués. Les Canadiens devraient alors au moins considérer la possibilité d'augmenter le taux d'exploitation des arbres de grande taille et de valeur, de manière à pouvoir financer l'expansion dans d'autres domaines.

Il faudrait peut-être penser à mettre dès maintenant à exécution ces nouvelles mesures, car il faudra de toute façon en arriver à de plus courtes rotations et à un aménagement plus intensif pour suffire à la demande prévue pour l'an 2000. Les avantages économiques à retirer de l'exploitation accélérée des peuplements forestiers parvenus à maturité sont impressionnants. La contribution des forêts canadiennes au PNB pourrait doubler avant dix ans, à la condition toutefois de pouvoir trouver à écouler la production. Cette nouvelle production nécessiterait

l'exploitation annuelle de superficies presque deux fois plus grandes, ce qui occasionnerait inévitablement des conflits avec les autres utilisateurs. La prévision ainsi que la solution des ces conflits méritent qu'on s'y arrête.

L'apport des ressources forestières au développement économique du pays intéresse tous les Canadiens, car les forêts couvrent les deux tiers du territoire des provinces et presque la moitié de la superficie totale du Canada.

Un programme visant à promouvoir les utilisations polyvalentes et un meilleur aménagement des terres rurales, des forêts et des terres incultes adjacentes, obtiendrait l'approbation du public. Il donnerait lieu à des problèmes politiques complexes mais qui pourraient être résolus par des mesures fermes et efficaces. Les avantages évidents seraient appréciés par la majorité de la population. Les bénéfices possibles sont immenses, et toute expansion dans ce secteur aurait des répercussions favorables sur l'économie. Si les scientifiques canadiens décidaient de se consacrer à l'aménagement concerté des ressources, ils auraient l'approbation de plusieurs pays et organismes internationaux qui, avec raison, considèrent le Canada comme un grand pays forestier. Pour toutes ces raisons et d'autres qui pourraient naître d'une étude plus approfondie du sujet, le Conseil des sciences devrait en temps voulu désigner l'aménagement harmonieux des ressources naturelles comme programme majeur.

Une plus grande compréhension de la nature et de la valeur réelle des ressources forestières par les Canadiens doit être l'un des aspects importants d'un tel projet.

Même s'il est possible de doubler ou de tripler la valeur ajoutée par les industries forestières des secteurs primaire et secondaire, en la faisant passer de 3 milliards à 6 ou 9 milliards de dollars par année, cette expansion industrielle ne peut se faire sans causer de sérieux problèmes. Cette question est assez importante pour justifier une étude scientifique sérieuse qui devrait se faire sous l'égide d'un

programme majeur sur l'aménagement concerté des ressources.

## 4. Conclusions

À la suite des témoignages et à la lumière des renseignements recueillis au cours de cette étude, nous pensons qu'il est urgent d'opérer une concentration des ressources, une gestion plus féconde, une aide plus généreuse aux secteurs négligés, une nouvelle répartition des efforts et de la mise en œuvre de nouveaux programmes. Un certain nombre de nos conclusions sont générales (1, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 31, 40, 41). D'autres s'adressent spécialement au gouvernement fédéral (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 18, 21, 25, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38) et aux gouvernements provinciaux (3, 5, 6, 24, 27, 32). Plusieurs de ces conclusions concernent l'industrie (5, 18, 19, 20, 21, 35, 36, 41), les universités (9, 14, 30), les associations techniques (3, 8, 15, 41) et d'autres organismes (3, 36). Le classement des disciplines selon nos priorités apparaît au Tableau n° 55.

### a) Concentration des ressources

1. L'ampleur des problèmes sociaux, économiques, politiques et juridiques liés aux richesses forestières du Canada, vue dans la perspective d'un aménagement concerté, coordonné et polyvalent du domaine forestier, justifie que tous ces aspects soient considérés par le Conseil des sciences pour la réalisation d'un programme majeur sur l'aménagement concerté des ressources. Il faut empêcher la détérioration du milieu et permettre à plus de nos compatriotes de jouir des avantages socio-économiques que peut procurer la forêt, en faisant disparaître les entraves qui résultent de conceptions désuètes n'envisageant l'aménagement du territoire qu'à des fins uniques. Bien qu'une grande partie du territoire ne soit pas encore concédée, sa superficie totale est limitée; les empiètements et les dommages augmentent à une allure qui requiert l'attention.

2. On se doit de considérer sérieusement, dans les milieux fédéraux et provinciaux, le groupement de tous les organismes de recherche et de gestion des ressources renouvelables en un seul ministère, de façon à offrir une gamme complète de services destinés à l'agriculture, aux loisirs en plein air, concernant les terres, les forêts, la pêche, la faune, l'aménagement des bassins hydrographiques, la préservation des habitats et des espèces uniques ou importantes, la conservation des milieux forestiers et la protection de la beauté du paysage. On doit ouvertement admettre que le territoire forestier peut servir en même temps à plusieurs fins dans le temps ou dans l'espace, à la condition qu'il soit bien aménagé selon des programmes soigneusement concertés et coordonnés. Ceci ne signifie pas que l'on doive rechercher une utilisation polyvalente de chaque terrain. Elle veut dire plutôt qu'on doit considérer tous les points de vue des utilisateurs, qu'il s'agisse de restrictions à l'exploitation prédatrice ou de la délimitation de parties de la forêt pour la conserver dans son état naturel à des fins scientifiques ou éducatives, tout en aménageant le territoire en vue de la production et de la consommation de produits forestiers. Dans les cas où, pour des raisons politiques, un regroupement des organismes ne peut se faire, on devrait sérieusement envisager de mettre en place des mécanismes administratifs et législatifs permettant de procéder à l'aménagement équilibré des ressources à des fins multiples, tout en assurant une bonne coordination entre toutes les parties intéressées. Les droits et les responsabilités découlant des droits de jouissance actuels doivent être clarifiés de façon à répondre à l'évolution rapide des besoins.

3. Le Service canadien des forêts devrait prendre l'initiative de convoquer une Conférence nationale sur les recherches forestières, afin d'arriver à une meilleure compréhension des fonctions de tous les organismes et secteurs intéressés. Dans des questions de ce genre, l'Institut forestier du Canada et les associations

techniques des forestiers du Nouveau-Brunswick, du Québec, de l'Ontario et de la Colombie-Britannique, de même que d'autres groupements scientifiques, doivent jouer un rôle primordial et indépendant. Le Conseil canadien des ministres des ressources naturelles doit aussi prendre une part plus active dans l'amélioration des ententes fédérales-provinciales relatives aux forêts et aux recherches forestières.

4. Un Comité consultatif national de recherche sur les ressources forestières devrait être fondé par le ministre des Pêches et des Forêts. Ce comité, comprenant moins de 20 membres, devrait avoir une composition vraiment nationale et les membres devraient refléter les points de vue de tous les secteurs sans nécessairement les représenter. Ce comité devrait être secondé par plusieurs sous-comités techniques.

5. L'intérêt public grandissant qui se manifeste à l'égard de la préservation et de l'amélioration de la qualité du milieu démontre combien il serait important d'établir, à l'échelle nationale, un réseau de forêts expérimentales qui feraient connaître les ressources forestières. Les organismes publics et les entreprises forestières se doivent de démontrer, clairement et fréquemment, que la qualité du milieu peut être préservée et même améliorée tout en y pratiquant un aménagement polyvalent qui permette de retirer les biens et les services requis par la société. Bien qu'il soit désirable d'établir un réseau adéquat de réserves écologiques dans un but scientifique et culturel, il est encore plus important de faire connaître au public les bienfaits sociaux et économiques de l'aménagement polyvalent des ressources forestières.

6. Par suite de la complexité des problèmes créés par l'utilisation polyvalente des forêts, des groupes pluridisciplinaires doivent être formés et des équipes de travail recrutées, afin d'établir une base solide de connaissances fondamentales nécessaires à l'établissement de normes et de directives pour l'aménagement du territoire. Souvent, le public peut être

admis en forêt sans nuire à l'exploitation. Il suffit de procéder à une bonne planification préalable et d'obtenir la collaboration du public en l'éduquant et en lui donnant des exemples de bonnes pratiques d'aménagement.

7. Il y a un grand besoin de meilleurs services de documentation technique et scientifique à tous les niveaux. Les chercheurs éprouvent souvent un sentiment de frustration parce qu'ils sont impuissants à faire connaître aux utilisateurs le résultat de leurs recherches. Il faudrait aussi renforcer et améliorer la liaison entre tous ceux qui s'adonnent à la R & D dans les divers organismes. Dans beaucoup de cas, les efforts en vue d'améliorer les moyens de diffusion et la collecte de données à l'échelle mondiale rapporteront de meilleurs dividendes que l'expansion de nos propres recherches. Quand c'est possible, on devrait se mettre d'accord sur la terminologie pertinente.

8. Les possibilités de multiplier les données résultant de la recherche forestière augmentent rapidement, mais il manque un véhicule d'information. On devrait accorder beaucoup plus d'importance à la publication rapide de renseignements relatifs aux besoins des utilisateurs en puissance. En vue de favoriser l'accès aux connaissances scientifiques, l'Institut forestier du Canada et les autres organismes intéressés, comme le Service canadien des forêts, devraient demander l'aide du Conseil national de recherches pour la publication d'une revue scientifique traitant des ressources forestières.

9. On devrait établir un Comité chargé de l'octroi des subventions à la recherche forestière. Ce comité pourrait faire partie de tout organisme fédéral chargé d'allouer des subventions, lequel pourrait relever du Conseil national de recherches ou d'un organisme semblable.

#### **b) Gestion plus féconde**

10. Les missions, les fonctions et les méthodes sont maintenant beaucoup mieux connues dans les milieux de recherche; mais dans le domaine des recherches forestières, il reste beaucoup à faire pour

améliorer la perception de ces notions et pour les mettre en pratique. On devrait favoriser davantage les rapports étroits et ouverts parmi le personnel de recherche.

11. La formation de groupes consultatifs en vue d'aider tous les organismes de recherche et intervenant à tous les paliers principaux devrait être encouragée, afin de fournir à ces organismes des conseils techniques plus utiles et de faire des recommandations plus acceptables sur le plan politique.

12. Nous soutenons les efforts actuels en faveur de la rationalisation des choix budgétaires, des travaux de recherche, de l'analyse des rendements, de la poursuite des travaux de recherche jusqu'aux stades des études techniques et de l'innovation et de l'élaboration des programmes flexibles à court terme. Cependant, il importe aussi d'obtenir des connaissances fondamentales au sujet des missions concertées et de garder un cadre solide d'études à long terme, qui seraient fréquemment réévaluées, mais qui ne seraient pas abandonnées sans avoir fait l'objet d'une analyse très soignée et d'un rapport complet.

13. Le groupe des coordonnateurs de programmes du Service canadien des forêts, qui semble à l'heure actuelle s'occuper avec succès de fonctions techniques et scientifiques, devrait dorénavant s'intéresser davantage aux prévisions de rendement des programmes, et disposer de beaucoup plus de moyens pour rassembler et analyser la documentation technique et scientifique. Nous pensons qu'il faudrait une participation beaucoup plus active des spécialistes de diverses disciplines, des économistes par exemple, à la coordination des programmes de façon à avoir plus de cohésion dans les programmes exécutés à l'échelle nationale. Il faut également promouvoir et coordonner l'étude des problèmes qui se posent aux décisionnaires, y compris la définition de ces problèmes, les critères à employer pour établir les priorités et le choix des priorités régionales et nationales.

14. Nous n'avons pas trouvé d'argu-

ments convaincants en faveur d'une plus forte centralisation des activités de recherches dans les instituts situés à Ottawa. Sauf en ce lieu, nous n'avons rencontré personne qui soit en faveur de leur installation dans la capitale nationale. Peut-être à l'exception de l'Institut de recherches sur les incendies de forêts, dont le besoin se fait grandement sentir, les plans de construction d'autres instituts à Ottawa devraient être examinés en fonction de l'avantage qu'il y aurait à les associer avec les principales universités du Canada.

15. L'accroissement rapide du programme fédéral de recherches forestières de 1963 à 1968, suivi par un arrêt du recrutement, rend difficile la tâche du personnel et occasionne des répercussions fâcheuses dans les universités et les écoles de technologie. Le recrutement vigoureux de scientifiques forestiers et autres spécialistes à l'étranger, joint à un manque d'appui aux universités canadiennes, ne sont pas des méthodes qui servent l'intérêt bien compris du Canada. Les congés d'étude avec traitement partiel ne devraient être accordés que dans des circonstances exceptionnelles lorsqu'il s'agit de faire des études dans des universités étrangères.

16. Les laboratoires industriels et publics devraient consacrer une plus grande partie de leur budget (peut-être même jusqu'à 20 p. 100 des dépenses de R & D) à la recherche sous contrat, pour s'assurer les services de chercheurs compétents pour de courtes périodes, ce qui éviterait d'étendre les installations permanentes. Cette politique favoriserait l'expansion des firmes d'experts-conseils et permettrait de tirer meilleur parti des spécialistes.

17. On devrait octroyer une rétribution spéciale aux chercheurs dont les travaux conduisent à des brevets ou à des licences, et à ceux qui publient les résultats de recherches de très grande valeur.

### **c) Aide plus généreuse aux secteurs négligés**

18. En raison de la très grande rentabilité de nouveaux procédés et de nouveaux

produits dans le domaine de la technologie des bois, les subventions accordées à certains programmes d'expérimentation sur les produits forestiers devraient être notablement augmentées. On devrait accorder beaucoup plus d'importance aux recherches sur l'anatomie du bois et aux études de génétique forestière qui visent à définir la qualité des arbres en croissance et à s'assurer que, dans l'avenir, les objectifs assignés seront atteints par la sélection et le croisement des essences forestières. La recherche dans tous ses aspects devrait être plus abondamment commentée à l'intention des utilisateurs à l'occasion de colloques industriels et de cours techniques de courte durée. Ceci ne veut pas dire, par exemple, que la recherche sur la cellulose et la lignine devrait cesser. Il faut de bons programmes de recherche fondamentale mais, autant que possible, ils devraient correspondre à des problèmes et à des objectifs économiques importants et clairement énoncés.

19. Il faut effectuer des études approfondies sur les propriétés techniques du bois qui, selon toute vraisemblance, seront requises dans les années à venir, telle, par exemple, la demande probable de bois sans défauts. Ces études serviront les besoins de la sylviculture et de l'aménagement d'une façon générale, ainsi que les programmes d'amélioration des arbres en particulier.

20. L'industrie du bois investit peu d'argent dans les travaux de recherche et les études techniques, à cause, sans doute, de la petite dimension des entreprises. Cependant, ces entreprises pourraient largement bénéficier de machines nouvelles telles les déligneuses-coupeuses qui, par la production de copeaux et de sciages, permettraient une meilleure intégration des scieries et des usines de pâtes à papiers dans l'est du Canada. Des recherches permettraient d'établir les meilleurs moyens d'atteindre ce but et de déterminer quelles revisions s'imposent dans le mode de jouissance des terres et dans la fixation des droits de coupe afin de stimuler l'intégration. Dans les cas où elle est impossible, des ententes coopéra-

tives pourraient donner des résultats similaires.

21. La priorité devrait être accordée à l'amélioration des méthodes d'exploitation et de transport des matériaux ligneux jusqu'au lieu de transformation. La mise au point de nouveaux systèmes d'exploitation doit être étroitement liée aux recherches en sylviculture et en aménagement forestier. Il conviendrait d'améliorer les conditions de travail par des recherches sur les mesures de sécurité, la motivation et le rendement de la main-d'œuvre. À cause de la très grande dispersion des ressources forestières du Canada et des frais d'exploitation élevés, la priorité devrait être accordée à cet aspect du problème afin de favoriser la position concurrentielle du Canada.

22. La recherche sur les aspects économiques de la foresterie devrait élucider les questions suivantes:

a) Comment une collectivité envisage-t-elle son avenir?

b) Comment les ressources forestières devraient-elles être utilisées pour le bien général de la société?

c) Comment des plans dynamiques en vue d'obtenir une meilleure planification forestière peuvent-ils être mis en œuvre?

d) Comment des valeurs raisonnables peuvent-elles être assignées à des ressources forestières et à des connaissances qui n'ont pas de valeur marchande?

e) Comment peut-on résoudre la question de l'incertitude?

f) Comment la position concurrentielle des industries forestières peut-elle être le plus efficacement améliorée?

g) Comment les méthodes et les objectifs des économistes peuvent-ils être harmonisés avec ceux des écologistes?

23. Au nombre des questions nouvelles et urgentes qui doivent être étudiées par les économistes et par les écologistes forestiers, il faut inclure les programmes d'exploitation, l'aménagement polyvalent et les rapports communs entre la production de bois et les autres usages tels que les loisirs, la taxation, et les droits de coupe. Par suite de la complexité croissante des industries du bois, des questions

plus vastes comme la politique fiscale, la structure de l'industrie et les obstacles au commerce revêtent une importance grandissante.

24. Les gouvernements provinciaux devraient orienter l'analyse économique vers l'allocation des ressources, les programmes d'exploitation, les politiques d'aménagement du territoire, les pratiques sylvicoles et la mise en vente du bois. Jusqu'à présent, les gouvernements provinciaux ont négligé d'analyser les conséquences de leurs actions ou de s'assurer les services d'un personnel spécialisé qui définirait les répercussions sociales et économiques de leurs politiques territoriales et forestières.

25. Le secteur fédéral doit jouer un rôle important dans l'analyse de la structure concurrentielle des entreprises forestières, de l'intégration horizontale et verticale et des arrangements avec les firmes étrangères, de l'expansion des débouchés à l'étranger, des obstacles au commerce et autres questions relevant de la compétence fédérale.

26. Dans le but de favoriser un meilleur aménagement du milieu forestier on doit accorder beaucoup d'importance aux points suivants:

a) Nous devons rendre le public conscient des capitaux immenses qui sont en jeu. Il sera nécessaire de mettre au point des méthodes quantitatives qui exprimeront les avantages qu'apporte la préservation du milieu et qui détermineront le prix que la société veut payer ou les services et autres biens qu'elle consent à sacrifier pour jouir d'un milieu plus sain et plus plaisant.

b) Il faut établir une série complète de priorités et de directives au niveau fondamental et constitutionnel, pour répartir les responsabilités et pour établir des normes concernant la préservation et l'amélioration de la qualité du milieu. Des méthodes de gestion considérablement améliorées sont nécessaires si l'on veut protéger et promouvoir ces aspects prioritaires.

c) Le degré de dépollution socialement souhaitable correspond à la qualité du

milieu au delà de laquelle le coût d'une amélioration supplémentaire excéderait les avantages à en retirer.

d) D'une manière générale l'objectif de l'utilisation des ressources devrait être de donner satisfaction, ce qui peut se mesurer au prix que l'on consent à payer.

e) On devrait étudier les structures existantes afin de déterminer quelles sont les modifications qui pourraient leur être apportées pour qu'elles soient compatibles avec l'intérêt de la collectivité.

f) Les aspects administratifs et économiques du contrôle de l'effet des insecticides, des herbicides, des engrais chimiques, tant sur les plantes aquatiques que sur les plantes terrestres et sur les populations animales doivent être étudiés en regard des aspects techniques.

27. Certains domaines de la recherche forestière furent négligés dans le passé: par exemple, les produits forestiers, l'exploitation forestière, l'économie forestière et la protection des forêts contre l'incendie. D'autres domaines comme les loisirs, la faune, les pâturages forestiers, l'aménagement des bassins hydrographiques et la sylviculture urbaine ne sont pas encore reconnus par les forestiers. Les travaux de recherches dans ces domaines devraient se faire selon le plan suivant:

a) Classification des ressources territoriales et hydriques ainsi que des besoins des utilisateurs en vue de l'aménagement. Cette classification devrait comprendre des études sur les parcs, sur un réseau de terrains récréatifs pourvus d'installations convenables et sur les effets que pareil aménagement aurait sur la forêt sous le rapport des dépenses à engager et des modifications apportées à la production.

b) Le degré de la demande, de l'offre et de l'usage des loisirs en plein air doit être reconnu comme appartenant à l'écologie humaine. Le comportement et les valeurs humaines doivent être associés au milieu naturel dans le but de satisfaire aux demandes et aux besoins de la collectivité.

c) Il faut procéder à l'amélioration des ressources récréatives. Elles doivent être coordonnées avec les analyses économi-

ques portant sur les méthodes d'allocation des ressources naturelles à des fins récréatives.

d) Des recherches s'imposent afin de déterminer si de meilleurs services et installations récréatives en plein air peuvent être fournis par le secteur privé et si, en même temps, on peut réduire les problèmes connexes qui ont trait aux aspects législatifs, administratifs, financiers et juridiques de cette question.

e) Les relations entre l'aménagement urbain et l'aménagement régional des ressources doivent être mieux comprises.

f) On doit acquérir beaucoup plus de connaissances sur les moyens d'aménager les habitats de la faune terrestre et aquatique et sur l'influence que de tels programmes exercent sur la production forestière en général.

g) Les avantages que peut procurer la sylviculture urbaine dans les programmes d'aménagement et de transport urbains devraient être reconnus. Les arbres et les forêts rendent des services qui ne sont guère connus dans les milieux urbains, industriels et agricoles. Ils apportent de la diversité, ils permettent un embellissement à peu de frais, ils contribuent à l'amélioration du climat et à l'atténuation des bruits et de la pollution de l'air.

h) L'expansion de la recherche en hydrologie forestière pourrait éventuellement augmenter l'agrément des loisirs aquatiques, procurer une eau potable de meilleure qualité, protéger les poissons anadromes, réduire l'érosion et les inondations. Si on prend soin de réunir et d'appliquer les données hydrologiques fondamentales, l'aménagement des habitats d'amont des cours d'eau peut diminuer le coût total de la régularisation.

#### **d) Nouvelle répartition des efforts**

28. Outre l'aide aux domaines «négligés», il y aurait lieu de mieux répartir les efforts au sein du Service canadien des forêts. L'expansion des programmes régionaux devrait être orientée vers les problèmes à résoudre et dépendre aussi de la quantité et de la valeur des richesses forestières, ainsi que des valeurs présentes

et potentielles ajoutées par les industries forestières des régions en cause. En se basant sur ces critères et sur d'autres, les subventions fédérales qui sont couramment attribuées au Québec, à l'Ontario et à la Colombie-Britannique sont nettement insuffisantes. Les entraves à une répartition plus judicieuse des travaux de recherches entre ces régions devraient être surmontées. Le choix d'un emplacement pour de nouveaux laboratoires dans une région demande beaucoup d'études et tous les groupes intéressés devraient participer à la décision.

29. Il importe d'établir de meilleurs mécanismes de collaboration entre les disciplines, les organismes et les secteurs divers sur tous les aspects de la recherche, des études techniques, de l'innovation et dans l'échange des données techniques et scientifiques.

30. La participation des universités canadiennes à la recherche forestière est déplorablement faible et elle devrait être accrue à l'exemple des budgets américains et scandinaves, qui accordent beaucoup plus d'aide aux universités. Cette observation repose sur la conviction profonde qu'il est nécessaire d'avoir un enseignement de toute première qualité au niveau supérieur et que la recherche fondamentale ou de base est souvent mieux faite par les scientifiques qui travaillent dans les universités ou en rapport étroit avec celles-ci. Rien qu'au point de vue de l'efficacité, il y a de bonnes raisons d'employer pour la recherche des étudiants diplômés. Pour rattrapper le temps perdu et jeter les bases d'un développement florissant, de grands efforts devront être faits afin de modifier rapidement les modes de financement de la recherche forestière dans les universités canadiennes. Cette aide peut être donnée sous forme de subventions destinées aux immobilisations et à la rémunération du personnel, par l'allocation de contrats importants de recherche et d'études techniques et par le détachement de personnel. Le renforcement et le développement des facultés de Foresterie devraient être

complétés par des mesures spéciales d'encouragement dans les domaines particulièrement importants pour le Canada. La délimitation de ces domaines nécessitera plus d'études et une collaboration beaucoup plus étroite entre les facultés de Foresterie pour la planification et la mise en œuvre de nouveaux programmes.

31. La tendance du Service canadien des forêts à effectuer plus d'études techniques et de recherches appliquées est une initiative louable, car la solution des problèmes, c'est-à-dire la recherche appliquée, n'est efficace que lorsqu'elle se pratique en étroite collaboration avec ceux qui doivent mettre les résultats en application. Il y a lieu de favoriser un rapprochement entre le chercheur et le praticien forestier, afin de s'assurer que les efforts portent vraiment sur la solution de problèmes réels et pratiques. Toutefois, l'importance accordée aux problèmes à court terme ne doit pas s'exercer au détriment des programmes à long terme. Nous pensons qu'il y aurait avantage à décentraliser davantage les programmes régionaux de recherche afin de rapprocher les universitaires et les scientifiques de ceux qui ont la charge de mettre leurs connaissances en application.

32. Bien que les ressources forestières soient renouvelables et qu'il soit, au point de vue social, tentant de les aménager selon des normes de production continue et de gestion prévoyante, la grande majorité de nos richesses forestières devrait être utilisées à des taux calculés pour maximiser la valeur actuelle des bénéfices nets futurs. On dispose de peu de données biologiques et, moins encore, de données économiques fiables pour définir le rendement des capitaux investis dans le reboisement et dans l'aménagement des terres et des forêts. C'est là une raison suffisante pour accorder une grande priorité aux études de ce genre. Même lorsque le rendement soutenu et le reboisement sont requis par la loi, il faut encore des études approfondies pour déterminer

quel est l'emploi le plus efficace des fonds existants. Nous savons qu'en certains endroits la perpétuation des ressources ne peut être obtenue que grâce à un acte positif de préservation c'est-à-dire en épargnant pour l'avenir, et cette considération a en elle-même du mérite. Des taux d'intérêt réalistes (au moins 5 p. 100) devraient être utilisés, même pour les programmes publics dont l'échéance est aussi éloignée que la plupart des aspects de l'aménagement des ressources forestières. L'application de ces taux dans l'évaluation de projets peut occasionner des changements importants dans la planification des programmes. En tout état de cause, les avantages potentiels des régions, en ce qui concerne l'expansion industrielle et la commercialisation des produits ligneux à divers niveaux de prix et de coût, doivent être définis par des analyses économiques. De telles études régionales doivent aussi prendre en considération les efforts répétés pour affermir la position concurrentielle des ressources forestières du Canada sur les marchés mondiaux.

33. L'attention particulière accordée dans le passé aux travaux d'entomologie et de pathologie forestières nous paraît maintenant excessive. On est dangereusement tenté de maintenir et d'étendre ces travaux, ce que réclament des chercheurs compétents qui trouvent toujours de nouvelles avenues à explorer. Il est indispensable de résister à ces tentations et de renforcer considérablement les tendances actuelles vers la réorientation et la répartition nouvelle des efforts. De nouveaux problèmes surgissent. On devrait pouvoir estimer annuellement les pertes dues aux insectes et aux maladies dans tout le pays. Des estimations mêmes grossières seraient de beaucoup préférables à ce que nous avons à l'heure actuelle. L'attention devrait plutôt porter sur l'hôte et non sur l'agent nuisible. Des informations au sujet de l'ampleur, du cycle et de la répartition de la mortalité sont nécessaires pour déterminer leurs effets sur

la croissance future des peuplements et sur leur rendement exprimé en volume et en valeur. Bien qu'une décision qui maintiendrait à leur niveau actuel les recherches en pathologie et en entomologie forestières ainsi que les relevés d'insectes et de maladies serait bien accueillie, il faut néanmoins être en mesure de donner suite aux demandes relatives à l'étude de techniques et problèmes nouveaux. Il importe d'améliorer les méthodes de lutte biologique. Le problème de la répartition de la pourriture interne des arbres, la connaissance et la vision de variations cycliques de la mortalité, la nature de l'effet cumulé de tous les facteurs de mortalité dans un peuplement, et l'estimation des pertes totales, à l'échelle provinciale et nationale, dues aux insectes, aux maladies et aux accidents climatologiques méritent et peuvent nécessiter un nouvel effort, car le personnel qualifié ne peut être prélevé sur l'effectif qui exécute les autres programmes. Il est important de pouvoir déceler rapidement les symptômes de dommages causés par la pollution, de déterminer les pertes possibles et les remèdes à apporter. Ces aspects doivent recevoir l'appui enthousiaste de tous ceux qui s'intéressent à la conservation des forêts.

34. Nous appuyons la proposition du Comité national des terrains forestiers qui dit que les méthodes d'inventaire biophysique des ressources mises au point à l'occasion de l'Inventaire des terres du Canada devraient être étendues en temps et lieu à toutes les terres forestières productives ou susceptibles de l'être, afin de faciliter l'aménagement des ressources forestières. Il est essentiel de mettre au point et d'appliquer sur une grande échelle des méthodes économiques et rapides de classification des terres.

35. Les travaux entrepris par la Section d'exploitation de l'Institut de l'aménagement forestier du Service canadien des forêts reçoivent notre approbation et ils méritent un plus grand appui en raison de l'énorme intérêt potentiel qu'ils

présentent, notamment par la réduction des dépenses, par leur application à l'exploitation des grumes de sciage et de déroulage ainsi qu'aux bois à pâte.

36. Nous avons également gardé une bonne impression des activités de l'Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers, du Conseil des recherches de la C.-B. et de la Fondation des recherches de l'Ontario. Ces organismes sont bien placés pour entreprendre des travaux de premier ordre et pour produire et diffuser d'une manière rapide et efficace toute nouvelle information. Sous plusieurs aspects, on peut les placer sur le même pied que les universités canadiennes car, comme elles, ils ont besoin et ils méritent une part beaucoup plus large de l'aide fédérale.

#### **e) Mise en œuvre de nouveaux programmes**

37. Il faut étudier les avantages qu'il y aurait à posséder un organe fédéral permanent d'inventaire des ressources territoriales par satellite et une décision doit être prise à temps pour permettre d'élaborer les instruments de télédétection des ressources forestières.

38. Il faut se rendre compte de l'utilité de meilleures prévisions météorologiques dans le domaine des forêts (surtout en ce qui regarde les incendies) et d'effectuer des changements (surtout dans les méthodes de lutte contre les conséquences de la foudre), d'avoir aussi de meilleures données climatologiques. Si possible, on devrait tenir compte de ces aspects dans tous les projets de télédétection et d'expansion des travaux de recherche et de développement de nos physiciens.

#### **f) Considérations générales**

39. En 1978, l'aide à la recherche forestière devrait atteindre au moins 2 p. 100 de la contribution du secteur forestier au PNB et au plus tard en 1988 la répartition des efforts entre les organismes devrait approcher de la répartition américaine en 1965 comme on l'a indiqué au tableau n° 53.

40. Nous avons soulevé de nombreux

points dans ce rapport et particulièrement dans le dernier chapitre. Mais nous nous rendons compte que nombre de faits ont pu nous échapper. Nous souhaitons vivement que la discussion se poursuive sur les sujets que nous avons abordés dans notre étude.

41. En dernier lieu, nous dirons combien nous sommes convaincus que, parallèlement aux activités énumérées plus haut, qui permettront un meilleur emploi des ressources humaines et financières dont nous disposons actuellement, il faudra plus de personnel et plus de fonds si l'on veut activement s'attaquer aux domaines essentiels de la recherche forestière. Les changements devront se faire à la lumière des besoins toujours nouveaux de la société. La création par les associations scientifiques, industrielles et commerciales de bons comités de recherches est nécessaire pour renforcer et mettre en œuvre des programmes de recherches appropriés aux besoins. Les groupements scientifiques et industriels doivent jouer, dans tout le pays, un rôle plus actif dans les affaires de la recherche. Leur première tâche devrait être une révision des questions abordées dans cette étude ainsi que dans les rapports du Conseil des sciences qui traitent du même sujet. Ils devraient ensuite faire connaître leurs points de vue sur les plans politique et scientifique. Nous espérons qu'ils insisteront sur la nécessité d'apporter une solution aux conflits de compétence qui existent entre le gouvernement fédéral et les gouvernements provinciaux, mais qu'ils conviendront avec nous que la recherche forestière est trop importante pour être laissée au soin d'un seul palier gouvernemental. Des programmes solides, mais bien équilibrés, sont essentiels dans les secteurs industriel, public, universitaire et autres. Une ressource qui couvre au moins les deux tiers du territoire de nos provinces, qui occupe une place considérable dans le mode de vie des Canadiens, qui ajoute trois millions de dollars par année à l'économie canadienne et qui pourrait tripler ce montant si elle est appuyée par des me-

sures gouvernementales appropriées et par une mise en marché dynamique, mérite sûrement d'obtenir plus d'attention et une aide plus soutenue que par le passé.

# Annexes

## Bibliographie sommaire

Rapports annuels, 1967-1969. Les plus récents ont été utilisés pour cette étude.

Argyris, C. *On the effectiveness of research and development organizations*. American Scientist, v. 56, n° 4, p. 344-355, 1968.

Arvanitis, L.G. *Formal planning to improve managerial decisions in Canada: A background report*. Publ. n° FMR-X-13, Ministère des Forêts, 1968.

Atlantic Development Board *Forestry in the Atlantic Provinces*. Étude n° 1, Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1969.

Bailey, G.H. *Philosophy and policy governing research by Ontario Department of Lands and Forests*. Forestry Chronicle, v. 40, n° 1, p. 33-34, 1964.

Benson, D.A. *Fishing and hunting in Canada*, 1961. Service canadien de la faune, Ottawa, 26 p., 1963.

Besley, L. *A review of the woodlands research programme*. Trend, vol. 14 (Spring): p. 4-8, 1969.

Bethune, J.E. et Clutter, J.L. *Allocating funds to timber management research*. Forest Science Monograph, n° 16, 22 p., 1969.

Blenis, H.W. *Training forest technicians—curriculum assessment*. Journal of Forestry, v. 67, n° 4, p. 248-249, 1969.

Campbell, D.R. et Power E.B. *Manpower implications of prospective technological changes in the eastern Canadian pulpwood logging industry*. Direction de la recherche, Ministère de la Main-d'œuvre et de l'Immigration, Ottawa, 154 p., 1966.

Daddario, E.Q. *Centralization of Federal Science activities*. Report of the subcommittee on Science, Research and Development, U.S. Congress, U.S. Govt. Printing Office, 108 p., 1969.

Cayford, J.H. et Bickerstaff, A. *Man-made forests in Canada*. Publ. n° 1240, Ministère des Forêts du Canada, 68 p., 1968.

Conférence sur les ressources et notre avenir, mémoires et compte rendu. Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1961.

Driedger, E.A. Codification des Actes

de l'Amérique du Nord Britannique (1867 à 1965). Imprimeur de la Reine, Ottawa, 50 p., 1967.

Fedkiw, J., *Planning forest resource management in U.S.D.A.* Journal of Forestry, v. 66, n° 10, p. 768-773, 1968.

Fowler, R.M., Résumé du Sujet I tiré de Résumés et Conclusions, Conférence nationale des Forêts. Ministère des Forêts, Ottawa, 43 p., 1966.

Fowler, R.M. *Pulp and Paper Report*. Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers, Montréal, 7 p., 1969.

FAO. *Forestry research: A world directory of forest and forest products research institutions*. Rome, 1963.

Gardner, J.A.F. *Education and research*. Tiré de Résumés et Conclusions, Conférence nationale des Forêts. Ministère des Forêts, Ottawa, 43 p., 1966.

Garratt, G.A. *The status of forest technician training in Canada*. Forestry Chronicle, v. 45, n° 1: p. 5-13, 1969.

Golding, D.L. *Regulation of water yield and quality in British Columbia through forest management*. Thèse de doctorat non publiée. Faculté de Foresterie, Université de la C.-B., 406 p., 1968.

Haddock, P.G. *The control of water from forests and lands*. Compte rendu de la 10<sup>e</sup> conférence sur les ressources naturelles de la C.-B. Victoria.

Hair, D. et Ulrich, A.H. *The demand and price situation for forest products 1968-69*. Publ. n° 1086, Service forestier des États-Unis, 74 p., 1969.

Haviland, W.E., Takacsy, N.S. et Cape, E.M. *Trade liberalization and the Canadian pulp and paper industry*. Univ. of Toronto Press, 107 p. 1968.

Holme, T.T. *Produce and compete or perish*. American Scientist, v. 56, n° 2, p. 138-158. 1968.

Hedlin, Menzies, and Associates Ltd. *The Ontario forest industry—its direct and indirect contribution to the economy*. Ministère ontarien des Terres et Forêts, Toronto, 74 p., 1969.

Hummel, F.C. *Technical and financial planning in forestry with special reference to recent trends in Great Britain*. Conférence H.R. MacMillan. Faculté de Fores-

terie, Université de la C.-B., 12 p., 1969.

Illing, W.M. et Zsigmond, Z.E. Inscriptions dans les écoles et les universités 1951-1952 à 1975-1976. Étude n° 20, Conseil économique du Canada, 166 p., 1967.

Jamieson, D.M. *Program planning and budgeting in the Federal Government*. CORS Journal, v. 7, n° 2, pp. 116-124, 1969.

Jeffrey, W.W., Brown, C.W., Jurdant, M., Novakowski, N.S., and R.H. Spilsbury. *Towards integrated resource management*. Rapport du sous-comité sur l'utilisation polyvalente, Comité national des terrains forestiers, Ministère des Pêches et des Forêts, Ottawa, 34 p., 1969.

Kaufert, F. *Graduate education and research in forestry*. Unasylya v. 20, n° 4, p. 3-11, 1966.

Lecerf, D., *Major research and development programmes as instruments of economic strategy*. Impact of Science and Technology on Society, v. 17, n° 2, p. 115-134, 1967.

Litton, R.B. *Forest landscape description and inventories*. Publ. n° PSW-49. Pacific Southwest Forest and Range Expt. Stn., Berkeley, 64 p., 1968.

Ministère des Terres et Forêts du Québec. Exposé sur l'administration et la gestion des Terres et Forêts du Québec. 1965.

Nordin, V. *Is forestry research in Canada adequate*. Forestry Chronicle, v. 40, n° 1; p. 27-32, 1964.

Runeberg, L. *Plastics in competition and co-operation with forest products*. Readings in forest economics, Universitetsforlaget, Oslo, p. 185-198, 1969.

Price, D.J. de S. *Nations can publish or perish*. Science Technology. v. 70, p. 84-88, 90. 1967.

Redmont, D.R. et Gardner, J.A.F. *Facilities for forest and forest products research in Canada*. Ministère des Forêts, Ottawa, 16 p. 1968.

Ross, D.W. *The logging labour force in British Columbia (Coast Region)*. Ministère du Travail de la C.-B., Victoria, 55 p., 1969.

Rousseau, L.Z. *Federal and provincial*

*forest policies in Canada*. Forestry Chronicle. v. 43, n° 1, p. 21-23, 1967.

Sauvé, M. *Forestry—a look at the future*. Forestry Chronicle. v. 41, n° 4, p. 391-396. 1965.

Sayn-Wittgenstein, L. *Forestry: From Branch to Department*. Canadian Public Administration, v. 6, n° 4, p. 434-452, 1963.

Sénat du Canada. Rapports du Comité spécial pour la politique scientifique. Imprimeur de la Reine, 1968 et 1969.

Shaw, B.T. *The use of quality and quantity of publication as criteria for evaluating scientists*. Publ. (misc.) n° 1041, Ministère de l'Agriculture des États-Unis, 78 p., 1967.

Southern Forest Resource Analysis Committee. *The South's Third Forest: How it can meet future demands*. 111 p., 1969.

Swanson, E.W. *Economic relationships between travel and the U.S. National Parks*. North Carolina State University, Dept. of Economics, 39 p., 1969.

U.S. Forest Service. *Douglas-fir supply study*. Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station, Portland, 53 p., 1969.

Weetman, G.F. *Problems in research communication*. Forestry Chronicle, v. 42, n° 1, p. 51-58, 1966.

Westoby, J.C. *The world's wood and some contemporary issues*. Inst. of Agric. Univ. of Minn., St. Paul, Int. Agric. Series No. 9, 20 p. 1968.

Wilson, D.A. *Forest resources and industries of Canada*. Commonwealth For. Rev. v. 48, n° 2, p. 127-143, 1969.

#### **Autres références bibliographiques**

Alexander, Y., *International technical assistance experts*. Praeger, 223 p. 1966.

Baker, S.S. *Your key to creative thinking*. Bantam Book, 276 p., 1964.

Blood, J.W. ed. *The management of scientific talent*. American Management Association, N.Y., Management Reports No. 76, 237 p., 1963.

Burke, J.G. *The new technology and human values*. Wadsworth, 408 p., 1968.

Carter, R.L.J. *The market for wood-pulp*. Praeger, 92 p., 1968.

Clark, C. *The economics of irrigation*. Pergamon, 116 p., 1967.

Dasmann, R.F. *Environmental Conservation*. Wiley, 375 p., 1968.

English, J.M. *Cost Effectiveness*. Wiley, 301 p., 1968.

Feinberg, G. *The prometheus project—Mankind's search for long-range goals*. Doubleday, 215 p., 1968.

Goldman, T.A. *Cost-effectiveness analysis*. Praeger, 231 p. 1967.

Gordon, W.J.J. *Synectics—the development of creative capacity*. Colliers, 180 p., 1968.

Hove, H.A. *The planning-programming-budgeting approach to government decision-making*. Praeger, 264 p., 1968.

Kaynor, R.S. et Schultz, K.E. *A practical guide to industrial development*. Praeger, 336 p., 1967.

Mackenzie, K.C. *Tariff-making and trade policy in the U.S. and Canada*. Praeger, 294 p., 1968.

Mardon, J. et Mardon, L.D. *Principles and detailed mechanics of research direction and management*. Nat. Bus. Public, Gardenvale, Que., 85 p. 1968.

Maunder, W.J. ed. *Pollution*. Univ. of Victoria, Evening Div., 115 p., 1969.

Moonman, E. ed. *Science and technology in Europe*. Penguin, 175 p., 1968.

Ridker, R.G. *Economic costs of air pollution*. Praeger, 214 p., 1967.

Sartorius, P. et Henle H. *Forestry and economic development*. Praeger, 340 p., 1968.

Sandretto, P.C. *The economic management of research and engineering*. Wiley, 199 p., 1968.

Schon, D.A. *Technology and change*. Delta book, 248 p., 1967.

Shanks, M. *The innovators*. Penguin, 294 p. 1967.

Spencer, D.L. *The transfer of technology to developing countries*. Praeger, 209 p., 1967.

Trail, T.F. *Education of development technicians*. Praeger, 194 p., 1968.

Vig. N.J. *Science and technology in British politics*. Pergamon, 190 p., 1968.

**Liste des communications présentées à la Conférence sur les problèmes de recherches forestières du Conseil des sciences du Canada, tenue à Ottawa les 23 et 24 juin 1969**

Boyd, C.W. *Development of improved logging systems for western logging operations*. Faculté de Foresterie, Université de la C.-B., Vancouver, 8 p.

Brink, V.C. *Forest range research in Canada*. Faculté d'Agriculture, Université de la C.-B., Vancouver, 9 p.

Clapham, C. *Applications of operations research in forest products manufacture*. Kates, Peak, Marwick & Co., Vancouver, 2 p.

Cimon, J. Forêt et récréation: l'expérience du Parc Biencourt. Faculté de Foresterie et de Géodésie, Université Laval, Québec, 11 p.

Dooling, P.J. *Development of a full range of outdoor recreation services and opportunities in Western Canada*. Faculté de Foresterie, Université de la C.-B., Vancouver, 20 p.

Haley, D. *Forest Environmental Management*. Faculté de Foresterie, Université de la C.-B. Vancouver, 13 p.

Horncastle, D.C. *Opportunities for further mechanization in Eastern Canadian logging*. Ontario Paper Co. Ltd., Thorold (Ontario), 8 p.

Jeffrey, W.W. *Forest lands and their management: Relevance to water resources*. Faculté de Foresterie, Université de la C.-B., Vancouver. 21 p.

Jorgensen, E. *Urban forestry*. Faculté de Foresterie, Université de Toronto, Toronto, 16 p.

Kissick, N.L. *Research required for the development of a full range of recreational opportunities and services in Eastern Canada*. Faculté de Foresterie, Université du N.-B., Frédéricton, 8 p.

Love, D.V. *Forest resources research policies in the Scandinavian countries*. Faculté de Foresterie, Université de Toronto, Toronto, 6 p.

Lussier, L.J. *Use of operation research in the logging industry*. Omer Lussier et Associés, Québec, 31 p.

Lyon, J.N. *Natural resources and the*

law. Faculté de Droit, Université McGill, Montréal, 5 p.

Maldague, M. Aspects de l'aménagement concerté des ressources forestières et spécialement de la récréation en forêt. Faculté de Foresterie, Université Laval, Québec, 10 p.

Nautiyal, J.C. *Research in forest development economics*. Université de Toronto, Faculté de Foresterie, 2 p.

Pearse, P.H. *Forest economics research in Canada: Priorities and their distribution among research agencies*. Département des sciences économiques, Faculté des Arts, Université de la C.-B., Vancouver, 26 p.

Seheult, L.R. *Relative importance of research, development and innovation in forest harvesting*. Faculté de Foresterie, Université du N.-B., Frédéricton, 18 p.

Taylor, L. *Sociology of natural resources*. Louisiana State University, Nouvelle-Orléans, É.-U., 11 p.

Thirgood, J.V. *Forest resources research policies: U.S.A. and U.K.* Faculté de Foresterie, Université de la C.-B., Vancouver, 13 p.

Wayman, M. *Opportunities for speedier implementation of research results in the manufacture of pulp and paper*. Département de Génie chimique, Université de Toronto, Toronto, 14 p.

## Publications du Conseil des sciences du Canada

### Rapports annuels

Premier rapport annuel, 1966-1967 (SS1-1967F)

Deuxième rapport annuel, 1967-1968 (SS1-1968F)

Troisième rapport annuel, 1968-1969 (SS1-1969F)

Quatrième rapport annuel, 1969-1970 (SS1-1970F)

### Rapports

Rapport n° 1, Un programme spatial pour le Canada (SS22-1967/1F, \$0.75)

Rapport n° 2, La proposition d'un générateur de flux neutroniques intenses: Première évaluation et recommandations (SS22-1967/2F, \$0.25)

Rapport n° 3, Un programme majeur de recherches sur les ressources en eau du Canada (SS22-1968/3F, \$0.75)

Rapport n° 4, Vers une politique nationale des sciences au Canada (SS22-1968/4F, \$0.75)

Rapport n° 5, Le soutien de la recherche universitaire par le gouvernement fédéral (SS22-1969/5F, \$0.75)

Rapport n° 6, Une politique pour la diffusion de l'information scientifique et technique (SS22-1969/6F, \$0.75)

Rapport n° 7, Les sciences de la Terre au service du pays—Recommandations (SS22-1970/7F, \$0.75)

Rapport n° 8, Les arbres...et surtout la forêt (SS22-1970/8F, \$0.75)

Rapport n° 9, Le Canada...leur pays (SS22-1970/9F, \$0.75)

Rapport n° 10, Le Canada, la science et la mer (SS22-1970/10F, \$0.75)

Rapport n° 11, Le transport par ADAC: Un programme majeur pour le Canada (SS22-1970/11F, \$0.75)

Rapport n° 12, Les deux épis, ou l'avenir de l'agriculture (SS22-1971/12F, \$0.75)

### Études spéciales

Les cinq premières études de la série ont été publiées sous les auspices du Secrétariat des sciences.

Special Study No. 1, Upper Atmosphere and Space Programs in Canada, by J.H. Chapman, P.A. Forsyth, P.A. Lapp, G.N. Patterson (SS21-1/1, \$2.50)

Special Study No. 2, Physics in Canada: Survey and Outlook, by a Study Group of the Association of Physicists headed by D.C. Rose (SS21-1/2, \$2.50)

Étude spéciale n° 3, La psychologie au Canada, par M.H. Appley et Jean Rickwood (SS21-1/3F, \$2.50)

Étude spéciale n° 4, La proposition d'un générateur de flux neutroniques intenses: Évaluation scientifique et économique, par un Comité du Conseil des sciences du Canada (SS21-1/4F, \$2.00)

Étude spéciale n° 5, La recherche dans le domaine de l'eau au Canada, par J.P. Bruce et D.E.L. Maasland (SS21-1/5F, \$2.40)

Étude spéciale n° 6, Étude de base rela-

tive à la politique scientifique: Projection des effectifs et des dépenses R&D, par R.W. Jackson, D.W. Henderson et B. Leung (SS21-1/6F, \$1.25)

Étude spéciale n° 7, Le gouvernement fédéral et l'aide à la recherche dans les universités canadiennes, par John B. Macdonald, L.P. Dugal, J.S. Dupré, J.B. Marshall, J.G. Parr, E. Sirluck, E. Vogt (SS21-1/7F, \$3.00)

Étude spéciale n° 8, L'information scientifique et technique au Canada, I<sup>re</sup> partie, par J.P.I. Tyas (SS21-1/8F, \$1.00)

II<sup>e</sup> partie, Chapitre 1, Les ministères et organismes publics (SS21-1/8-2-1F, \$1.75)

II<sup>e</sup> partie, Chapitre 2, L'industrie (SS21-1/8-2-2F, \$1.25)

II<sup>e</sup> partie, Chapitre 3, Les universitaires (SS21-1/8-2-3F, \$1.75)

II<sup>e</sup> partie, Chapitre 4, Les organismes internationaux et étrangers (SS21-1/8-2-4F, \$1.00)

II<sup>e</sup> partie, Chapitre 5, Les techniques et les sources (SS21-1/8-2-5F, \$1.25)

II<sup>e</sup> partie, Chapitre 6, Les bibliothèques (SS21-1/8-2-6F, \$1.00)

II<sup>e</sup> partie, Chapitre 7, Questions économiques (SS21-1/8-2-7F, \$1.00)

Étude spéciale n° 9, La chimie et le génie chimique au Canada: Étude sur la recherche et le développement technique, par un groupe d'études de l'Institut de Chimie du Canada (SS21-1/9F, \$2.50)

Étude spéciale n° 10, Les sciences agricoles au Canada, par B.N. Smallman, D.A. Chant, D.M. Connor, J.C. Gilson, A.E. Hannah, D.N. Huntley, E. Mercier, M. Shaw (SS21-1/10F, \$2.00)

Étude spéciale n° 11, L'Invention dans le contexte actuel, par Andrew H. Wilson (SS21-1/11F, \$1.50)

Étude spéciale n° 12, L'aéronautique débouche sur l'avenir, par J.J. Green (SS21-1/12F, \$2.50)

Étude spéciale n° 13, Les sciences de la Terre au service du pays, par R.A. Blais, C.H. Smith, J.E. Blanchard, J.T. Cawley, D.R. Derry, Y.O. Fortier, G.G.L. Henderson, J.R. Mackay, J.S. Scott, H.O. Seigel, R.B. Toombs, H.D.B. Wilson (SS21-1/13F, \$4.50)