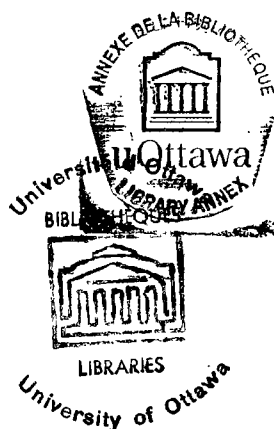


UNE FONCTION DE PRODUCTION DES
BILLES DE MERISIER AU CANADA

par Gilles N. Carpentier

Thèse présentée à la faculté des
Sciences Sociales de l'Université
d'Ottawa en vue de l'obtention de
la maîtrise en science économique.



Ottawa, Canada, 1972.

UMI Number: EC56165

INFORMATION TO USERS

The quality of this reproduction is dependent upon the quality of the copy submitted. Broken or indistinct print, colored or poor quality illustrations and photographs, print bleed-through, substandard margins, and improper alignment can adversely affect reproduction.

In the unlikely event that the author did not send a complete manuscript and there are missing pages, these will be noted. Also, if unauthorized copyright material had to be removed, a note will indicate the deletion.



UMI Microform EC56165
Copyright 2011 by ProQuest LLC
All rights reserved. This microform edition is protected against
unauthorized copying under Title 17, United States Code.

ProQuest LLC
789 East Eisenhower Parkway
P.O. Box 1346
Ann Arbor, MI 48106-1346

Cette thèse a été préparée sous la direction du professeur Philippe J. Crabbé, du département d'économie de l'Université d'Ottawa.

L'auteur est reconnaissant pour les précieux conseils reçus des ingénieurs forestiers et des économistes forestiers de l'Institut de Recherches Economiques Forestières du Ministère de l'Environnement.

L'auteur, enfin, désire mentionner la contribution d'un père dévoué et infatigable à la révision de la copie finale.

Gilles N. Carpentier est né le 9 avril, 1946, à Montréal (Québec). Il obtint un baccalauréat ès arts en économie du collège Sainte-Marie (affilié à l'Université de Montréal) en 1967.

TABLE DES MATIERES

iv

page

INTRODUCTION.	viii
CHAPITRE UN - L'INDUSTRIE DU MERISIER, CONCEPTS FORESTIERS ET ECONOMIQUES	1
Homogénéité du produit.	1
Historique.	3
Problème de détermination du volume accessible de billes de merisier.	4
La technologie.	8
Description de l'industrie du merisier au Québec.	13
Maximum de coupe perpétuelle par opposition au niveau établi selon la théorie du capital.	22
Conclusion.	31
CHAPITRE DEUX - L'OFFRE ET LA DEMANDE DE BILLES DE MERISIER.	32
Elasticité de l'offre de merisier	32
Elasticité de la demande des billes de merisier	39
Analyse du marché des billes de merisier.	44
Conclusion.	48
CHAPITRE TROIS - FONCTION DE PRODUCTION DES BILLES DE MERISIER.	50
Définitions	50
Modèle économique	55
Progrès technologique	73
Résultats empiriques.	84
Conclusion.	95
CHAPITRE QUATRE - SOMMAIRE ET CONCLUSIONS	97
BIBLIOGRAPHIE	104
APPENDICES	
A Analyse économétrique de C.E. Ferguson: déter- mination du biais dans le progrès technologique	109
B Calcul des variables en vecteurs du tableau 7 tel que effectué par l'ordinateur (1108) utilisant le programme Massager	112
C Questionnaire	141
D Données de base	144
E Définition et explication du concept des dé- penses affectées au capital	170

LISTE DES TABLEAUX

v
page

1.	Volume de merisier disponible et coupé par province en 1,000 pieds cubes.	14
2.	Importation de billes de bouleau des Etats-Unis au Canada	16
3.	Exportation de billes de bouleau du Québec aux Etats-Unis.	17
4.	Volume accessible de merisier en millions de pieds cubes	57
5.	Prix du bois debout du merisier par 1,000 pieds mesure de planche (p.m.p.) . . .	58
6.	Régressions et formes correspondantes de progrès technologique	80
7.	Ajustement des données de base de l'industrie du merisier.	88
8.	Estimation de fonctions de production linéaires par régression	89
9.	Estimation de fonctions de production linéaire dans le logarithme des variables dépendantes et indépendantes par régression	93

LISTE DES FIGURES

vi

page

1.	Aire endommagée par le "yellow birch dieback" dans l'est du Canada.	5
2.	Technologie de la production de biens de consommation	9
3.	Situation géographique des usines de placage et de contre-plaqué	20
4.	Usines de sciage ayant une production annuelle d'au moins un million p.m.p. pour l'Ontario et le Québec par régions économiques.	21
5.	Comparaison d'âges optimum de rotation.	25
6.	Charge établie par les gouvernements.	30
7.	Offre prévue de merisier.	34
8.	Offre gouvernementale de merisier	37
9.	Rapport capital-travail, où chaque point représente l'observation d'une année.	52
10.	Données calculées de capital pour l'industrie du merisier	63
11.	Données calculées du travail pour l'abattage du merisier	66
12.	Production de billes de merisier par unités de travail	67
13.	Rapport travail-capital	77
14.	Rapport production-capital.	78
15.	Fonction de production linéaire à deux arguments.	90
16.	Fonction de production linéaire à trois arguments	91
17.	Taux marginal de substitution entre le capital et le travail.	92

LISTE DES FIGURES

	vii
	page
18. Fonction de production Cobb-Douglas.	94
19. Taux marginal de substitution.	95
20. Equilibre de l'offre et de la demande.	100

Le domaine de la recherche empirique en économie forestière est en plein essor et apporte une juste contribution à la science économique. Comparativement à l'économie agricole, la recherche en économie forestière n'en est qu'à ses premiers pas.

On sait que le génie forestier professait depuis longtemps l'aménagement des forêts, la guérison des arbres, la prévention et l'arrêt des feux de forêt, etc. On ne fait que commencer à questionner la raison économique de toutes ces activités avec tout ce que cela implique en terme de choix alternatifs quant aux revenus, dépenses, coûts divers, rentabilité. etc.

L'analyse présente va donc tenter de répondre à quelques unes de ces questions pour une essence de bois en particulier: le merisier. Cette essence ligneuse fait partie de la catégorie des bois durs. Elle peut être transformée en une série de produits finis de haute qualité qui commandent un haut prix sur le marché. En plus de la nécessité de développer la recherche empirique dans ce domaine, cette analyse fut entreprise à la suite d'un commentaire alarmant dans lequel le président de l'Association Canadienne de l'Industrie de Pâtes et Papiers ¹ prévoyait une

1. Fowler, R.M., Summary and Conclusions to the National Forestry Conference, Montebello, Québec, 1966.

pénurie de bois pour les années 2000.

Cette étude tentera donc de clarifier la structure économique et technologique de l'industrie du merisier. Elle présentera le volume actuel de cette essence, sa capacité de croissance, son niveau d'utilisation, sa fonction de production et, à la suite d'une analyse intuitive, des estimations de l'élasticité de l'offre et de la demande de billes de merisier.

Jetant un regard en arrière, il est juste ici de mentionner qu'il fut très difficile de trouver des données adéquates à la vérification empirique du modèle économique développé et, ce n'est qu'à la suite de beaucoup de temps et d'effort que ces données existantes furent rassemblées et ajustées pour estimer les intrants de travail et de capital. C'est pourquoi le compte rendu de l'analyse comportera de volumineux appendices.

Le premier chapitre décrira le sujet d'analyse, les billes de merisier, les industries qui les utilisent et la technologie de l'exploitation forestière. Certains concepts forestiers devront aussi être définis à la lumière de la théorie du capital.

Le chapitre deux traitera de l'offre, de la demande et du marché des billes de merisier en vue de déterminer l'élasticité de ces deux fonctions et l'état de la concurrence du marché où elles évoluent.

Le chapitre trois analysera le procédé de production incluant une étude exhaustive du progrès technologique. Un modèle économique de la fonction de production sera formulé et vérifié empiriquement.

Le chapitre quatre, enfin, résumera l'étude en tirant les conclusions qui s'imposent.

CHAPITRE UN

L'INDUSTRIE DU MERISIER,
CONCEPTS FORESTIERS ET ECONOMIQUES

1

Dans ce chapitre nous décrivons en général l'essence de bois qui fait le sujet d'étude.^{*} Nous devons établir certains concepts forestiers en regard de la théorie économique.

Homogénéité du produit

Dans toute analyse économique qui traite d'un produit quelconque, il importe de définir le sujet d'analyse quant à son homogénéité. Cette opération a pour but de s'assurer une définition précise et permanente du produit. Dans le cas d'une ressource naturelle, le critère homogénéité est assuré presque automatiquement. En effet, le merisier et les billes issues du merisier comportent certaines caractéristiques bien propres^{2,3,4}, qui les différencient de toutes autres espèces de bois durs ou encore de tous autres produits ligneux. Le

2. Canada, Department of Forestry, Native Trees of Canada, Queen's Printer, 1961, p.128

3. Forestry Branch, Canadian Woods, Their Properties and Uses., King's Printer, 1951

4. Forestry Service, Wood Handbook., U.S.D.A., Handbook no. 74, U.S. Government Printing Office, 1955

merisier fait partie de la grande famille des bouleaux dont sept espèces sont présentes au Canada; les deux principales sont: le bouleau blanc et le bouleau jaune qui est mieux connu sous le nom de merisier. Contrairement au bouleau blanc depuis toujours reconnu pour sa valeur esthétique et qu'on retrouve partout au Canada, le merisier croît surtout au Québec et en Ontario aux alentours du Fleuve St-Laurent et dans le Nord des Etats-Unis. Dans la détermination de l'homogénéité du merisier, l'élément "qualité" prend beaucoup d'importance car il détermine directement le volume réel de bois, le prix et l'utilisation des billes de merisier. A ce sujet, on rapporte que quarante pour cent du volume de merisier en Ontario comporte quelque défectuosité et ne peut donc être utilisé totalement ^{5,6}. Les billes de très haute qualité -- où la qualité est une fonction directe du diamètre du tronc de l'arbre, de la longueur du tronc, de sa droiture et de l'absence de défectuosité ordinairement très fréquentes chez le merisier -- sont dirigées directement à l'exportation à cause du très haut prix qu'elles commandent. Ces billes vont alors vers l'industrie du placage, du meuble et du contre-

5. Department of Lands and Forests, Ontario Cull Studies, 1963

6. Calvert W.W., Grading Hardwood Logs for Factory Lumber., Forest Product Laboratory, Technical note 18, Queen's Printer, 1960

plaqué. Les billes de seconde qualité sont dirigées plutôt vers l'industrie du sciage et les billes de basse qualité qui gardent quand même, dans une certaine mesure, leur propriété de résistance aux fortes pressions, sont utilisées comme dormants de chemin de fer, comme palettes dans l'industrie du transport et enfin peuvent être utilisées dans la fabrication du papier carton. Une dernière forme d'utilisation devrait être mentionnée même si de nos jours elle est presque inexistante: celle du bois de chauffage.

Historique

Le merisier se retrouve essentiellement dans la partie sud-est du Canada. Et là, durant plusieurs années il put vieillir non dérangé par les hommes et atteindre dans certains cas jusqu'à trois cent ans d'âge et une hauteur de cent pieds. Ce ne fut pas avant les années 1925-1935 qu'on commença à exploiter sérieusement ses qualités distinctes et recherchées. Ce développement correspond à l'essor de l'industrie du placage et du contre-plaqué. Cependant, cette exploitation fit découvrir un problème alarmant: le merisier était atteint d'une certaine maladie qui le faisait mourir avant qu'il ne puisse atteindre l'âge de maturité biologique (environ 120 ans). Plus tard, on

donna à cette maladie le nom de "birch dieback"⁷ qui, comme l'indique la figure 1⁸, a causé un haut niveau de mortalité du merisier dans la région sud-est du Canada. Cette régression progressive s'arrêta pour des raisons qui demeurent jusqu'à ce jour inconnues et, aux alentours des années 1950, presque tous les symptômes du "birch dieback" avaient disparu. Cependant le résultat de cette maladie fut que plus de la moitié du volume exploitable de merisier au Canada fut perdu à jamais. Même si la mort des arbres, spécialement de ceux qui ont dépassé l'âge de maturité biologique, offrent à d'autres arbres la possibilité de croître à un rythme accru, il se pourrait qu'il y ait pénurie, et cette éventualité devrait faire les frais d'une vérification.

Problème de détermination du
volume accessible de billes de merisier

Le volume de merisier tel que présenté par Statistique Canada reflète le concept d'accessibilité de l'ingénieur forestier et ainsi omet certains facteurs économiques que

7. Une analyse descriptive de cette maladie, de son origine, de son traitement, etc., se retrouvent dans le rapport: Symposium on the Birch Dieback, 1953.

8. Barter, G.W. "Work in the Birch Dieback Problem in the Maritime Regional," in the Report of the Symposium on Birch Dieback, December, 1953, p.20

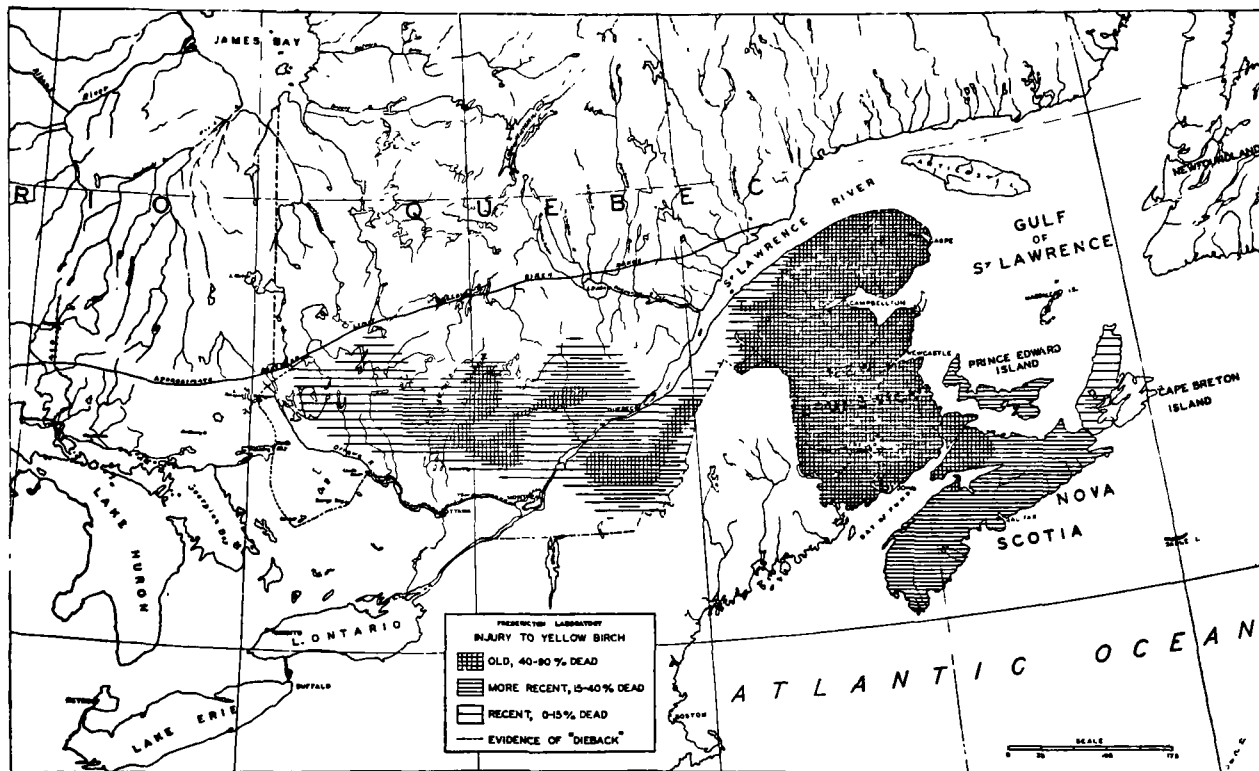


figure 1 # -- Aire endommagée par le "Yellow Birch Dieback" dans l'est du Canada en 1948.

Cette figure fut reproduite à partir du rapport su Symposium sur le "birch dieback", Décembre 1953. Voir la note (6).

cette étude se devra d'inclure. Dans la détermination du volume économique disponible du merisier, il faudra tenir compte de la classification des terres, car, même si un certain volume de bois est présent sur une portion de terre quelconque, il ne va pas de soi que ce volume sera coupé et transformé. En effet, il se pourrait fort bien, par exemple, que ce bois se trouve dans un des parcs publics où la coupe est interdite par législation; ou encore, qu'il se retrouve sur un terrain détenu par des gens qui veulent maintenir la flore et la faune intactes pour quelque raison que ce soit.

Même si ces hypothèses ne se matérialisaient pas et que le merisier soit présent sur des terres prévues pour la coupe, il se pourrait aussi fort bien par exemple qu'un certain volume de merisier soit présent sur des lots de bois mou destinés à l'alimentation des usines de pâtes et papiers; à ce moment, ce merisier n'est d'aucune utilité et ne sera probablement pas coupé car l'exploitation forestière du merisier requerre un certain équipement qui diffère de celui employé pour la coupe du bois mou en plus d'un niveau d'expertise plus élevé. La forte incidence de défauts chez le merisier et ces coûts additionnels sont très importants dans la détermination du profit de l'opération forestière si bien que le volume de merisier ainsi obtenu devrait constituer une faible proportion du merisier inventorié par les autorités provinciales et inclus dans la détermination de la coupe permmissible annuelle affectée à ces lots.

Il faudra aussi tenir compte d'un facteur d'"éparpillement" car le merisier ne se retrouve pas ordinairement en grande concentration. Il se retrouve normalement sur les versants des collines; et, à cause des hauts coûts de transport, de construction de route, de temps, etc., il pourrait être plus profitable pour un opérateur d'abandonner un certain volume de merisier que de le couper.

Tous ces facteurs, quoique réels et importants sont cependant très difficiles et bien souvent même impossibles à quantifier. Une estimation quantitative de tous ces facteurs, affectant le volume de merisier, tel que présenté par Statistique Canada fut tentée et présentée à un symposium traitant du bouleau et du merisier en mars 1969⁹. Ce calcul ne fut effectué que pour une année, soit 1963 et ne pourra être utilisé dans cette analyse qui nécessitera une suite temporelle de données (1946 à 1966). De plus, ayant participé à ce calcul, je reconnais ses grandes limitations: le calcul final comportant nombre d'estimations subjectives. Il importait quand même, je crois, de présenter une idée approximative de ce que devrait être le volume accessible de merisier au Canada. Quand les données nécessaires à ce calcul seront plus disponibles, un résultat plus juste pourra être obtenu.

9. Quigley K.L. and H.M. Babcock, "Birch Timber Resources of North America" in the Birch Symposium Proceedings, Northeastern Forest Experiment Station, U.S.D.A., 1969.

La technologie

Le merisier comme matière première doit subir plusieurs transformations avant de passer aux mains du consommateur. Comme l'indique la figure deux, on peut diviser cette industrie en trois secteurs: primaire, secondaire et tertiaire. Le secteur primaire se réfère à la récolte de la ressource. Ceci comprend la reconnaissance et l'inventaire d'un lot d'arbres et l'évaluation du retour économique qui résulterait de la coupe de ces arbres. Il s'agit ensuite de récolter la ressource et ceci comprend la coupe de l'arbre, l'ébranchage, le tronçonnage le débusquement ou transport des billes au chemin et l'empilage. Naturellement, à ceci doit s'ajouter la construction d'un réseau routier pour relier ces billes aux usines qui les transforment. Le secteur secondaire se réfère à la transformation de billes en produits semi-finis. Ce secteur regroupe le sciage, le plannage le déroulage nécessaire à la production de placage et de contre-plaqué et finalement le complexe d'opérations nécessaire à la fabrication de pâtes et papiers. Enfin, ces produits semi-finis sont transformés par les industries du secteur tertiaire en biens de consommation, surtout durables, pour le marché domestique et international. Les principales industries de ce secteur sont celle du parquet en bois dur, celle du meuble, la construction résidentielle, la construction de véhicules, la construction de maisons mobiles,

SECTEUR PRIMAIRE

SECTEUR SECONDAIRE

SECTEUR TERTIAIRE

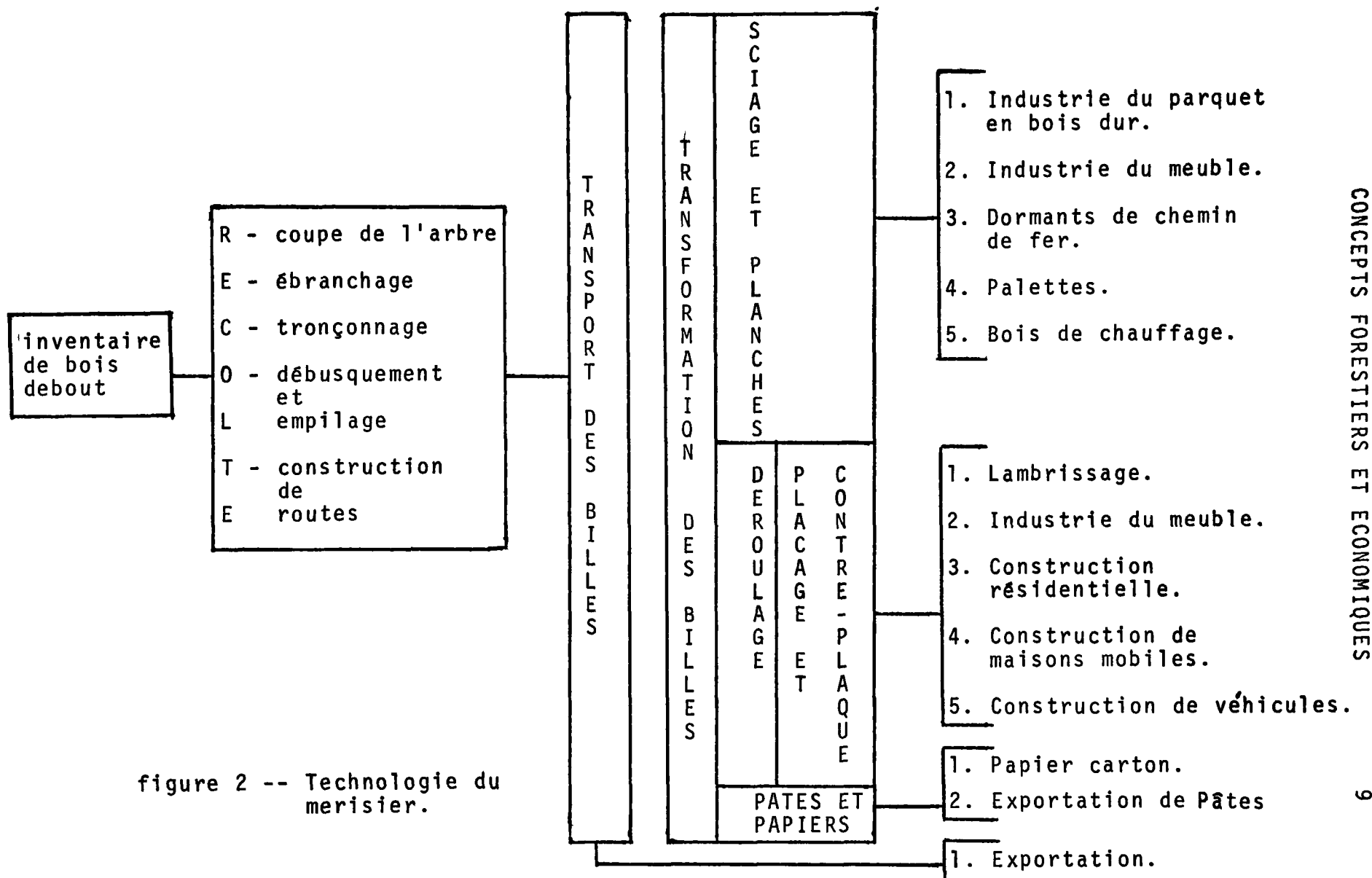


figure 2 -- Technologie du merisier.

la fabrication de palettes, le papier carton et tous les autres papiers fabriqués à partir du bois dur.

La technologie envisagée présentement se rapporte essentiellement au secteur primaire. La section qui suit pourrait aussi s'appliquer à l'industrie de la récolte ou encore à l'industrie de l'exploitation forestière en général. Cependant certaines distinctions devront et seront faites pour le merisier en particulier.

Il est bon de rappeler les développements qui se sont produits dans l'industrie de l'exploitation forestière ou du "logging" pour mieux situer le contexte de la fonction de production du merisier que nous aborderons dans un chapitre suivant. L'exploitation forestière, comme l'exploitation des terres en général, a subi des transformations majeures au cours des quarante dernières années. Et, comme l'exploitation forestière était à l'origine entreprise par les fermiers, sauf dans de rares exceptions à titre d'activité saisonnière pour les mois d'hiver, l'exploitation forestière a suivi de près l'exploitation agricole avec la venue des tracteurs, des chenilles, etc. Pour l'exploitation forestière, le développement majeur fut celui de la scie mécanique qui permit une augmentation dans la production, tout en réduisant le nombre de travailleurs et donc le coût de main d'oeuvre. Le second en importance fut le développement des tracteurs qui pouvaient être conduits dans la forêt pour retirer les troncs d'arbres et

les amener au chemin où l'industrie secondaire du sciage et du placage pouvait venir les retirer. Avant cette période, tout le travail était effectué par l'homme, s'aidant d'une hache, d'une scie manuelle et de chevaux. Nous voyons donc ici un changement majeur dans le mode de production de billes et ceci favorisa naturellement l'entrée d'exploitants forestiers. Il n'était désormais plus nécessaire de posséder une ferme avec tout ce que cela implique en termes de coûts généraux pour couper du bois. Une scie-mécanique et un tracteur équipé pour sortir le bois des forêts suffisaient.

Cette nouvelle technologie a aussi permis aux industries secondaires d'entreprendre leur propre coupe et de s'approprier la matière première à un coût désormais plus bas que celui offert par le fermier. Ainsi, aux alentours de 1950, tout le merisier coupé et vendu aux usines de sciage et de placage venait essentiellement des exploitants forestiers, ou tout simplement des industries elles-mêmes.

Dans un laps de temps relativement court, nous voyons une industrie essentiellement intensive en main d'oeuvre, passer à une industrie où le capital devenait de plus en plus important. Pour la coupe de bois mou menée surtout par les compagnies de pâtes et papiers, cette substitution est devenue telle, qu'il est pratiquement impossible de substituer plus de capital au travail. La récolte toute entière peut être effectuée par une seule machine: soit la coupe, l'ébranchage,

le tronçonnage et l'empilage¹⁰. Pour la coupe des bois durs dont le merisier fait partie, le degré de mécanisation n'est pas si avancé et ne peut l'être à cause de la biologie et de la forme de l'arbre. La mécanisation, dans ce cas, se limite à la scie mécanique, aux chenilles et aux tracteurs, mais où chaque opération doit être effectuée par l'homme et où l'outil employé devient sans cesse de plus en plus efficace. Le tronçonnage constitue toujours l'élément primordial dans la détermination du niveau de profit des industries d'exploitations forestières pour le merisier. Le tronçonnage se réfère à la division d'un tronc d'arbre en billes mesurant au plus seize pieds et devant être le plus droit possible. Ce concept recoupe l'élément qualité, mentionné plus haut comme étant le plus important dans la détermination du prix de cette ressource. Nous observons donc que pour l'exploitation forestière, le progrès technique a été très probant mais, dans le cas du merisier, l'homme constitue encore une part importante du procédé de production.

Une fois les billes coupées et empilées sur le bord du chemin, elles doivent être transportées chez les compagnies qui les transforment en produits semi-finis. Ici aussi, la

10. Silversides, C.R., Developments in Logging Mechanization in Eastern Canada, U.B.C., Vancouver, Canada, 1964.

technologie a amélioré sensiblement le rendement des exploitants forestiers avec une machinerie qui emplit automatiquement des camions pouvant prendre des charges de plus en plus lourdes et de plus en plus longues. La croissance du réseau routier est un autre élément qui a permis à un nombre plus grand d'exploitants forestiers d'opérer et de livrer le bois à un prix sensiblement plus bas. Le progrès technologique affectant le transport est d'autant plus important que les coûts attribués au transport peuvent contribuer jusqu'à quarante pour cent du coût final des billes^{11,12}.

Description de l'industrie du
merisier au Québec

La province de Québec constitue la source possible d'approvisionnement de billes de merisier la plus importante du Canada et même de l'Amérique du nord¹³.

11. Smith E.R., "Transportation Costs", in the British Columbia Lumberman, November 1969.

12. Quebec Lumber Manufacturers Association, Le Coût du Bois de Sciage., Forest Conservation, November 1962, p.23

13. Quigley D. and H.M. Babcock, Birch Timber Resources of North America, op.cit.

Tableau 1

Volume de merisier disponible et coupe par Province
en 1,000 Pieds Cubes - pour 1967

Provinces	(1) Volume ayant 4" de diamètre et plus	(2) Volume ayant 10" de diamètre et plus	(3) Coupe permissible annuelle	(4) Coupe annuelle actuelle	(5) Pour- centage de coupe (4)/(3)
Nouvelle Ecosse	452,000	205,000	6,700	790	12%
Nouveau Brunswick	503,000	241,000	7,450	1,090	15%
Québec	6,403,750	3,630,000	92,780	31,940	34%
Ontario	1,987,000	1,130,000	50,400	14,330	28%

Sources: Calculs effectués par l'Institut de Recherches Economiques Forestières utilisant les rapports émanant des provinces ainsi que les publications suivantes du Bureau Fédéral de la Statistique: 25-502, 35-203, 35-204 et 35-206.

Comme l'indique le tableau 1, la province de Québec est la source la plus importante de merisier au Canada et c'est elle qui utilise la ressource le plus intensément. Mais quand même, elle ne coupe pas tout ce qu'elle pourrait couper dans un contexte de perpétuation de cette essence de bois (concept de la coupe permissible annuelle). Dans cette province, comme l'indique le Bureau de la Statistique du

Québec ¹⁴, le merisier en 1968 forma les deux tiers de la production totale de bois dur de l'industrie du sciage. Une grande partie de cette production (ici il est impossible de déterminer la proportion exacte) est allée à l'industrie du parquet qui produit environ 49% de la production totale canadienne de parquets, ce qui représente un revenu annuel de 11.3 millions de dollars pour le Québec. Les autres industries québécoises qui utilisent le merisier sont l'industrie du placage et du contre-plaqué, où en 1967 le merisier formait 65% de la production totale de contre-plaqué et où pour la même période, le merisier représentait 48% de la production totale du placage. Au Québec donc, pour les industries qui utilisent les bois durs, le merisier est l'essence de bois dur la plus importante.

Les données pertinentes au commerce international entre le Québec et les autres pays sont très mal connues et le merisier n'est pas isolé comme tel dans les statistiques générales. On y réfère en compagnie du bouleau blanc dans la grande catégorie des bouleaux. D'étonnants résultats sont obtenus pour les bouleaux en ce qui a trait à leurs importations et exportations comme l'indiquent les tableaux deux et trois. Envisageant le Québec uniquement, le premier tableau

14. Bureau de la Statistique du Québec, Statistique des Produits Forestiers, Ministère de l'Industrie et du Commerce.
Gouvernement du Québec, Sélection de Statistiques pertinentes au secteur forestier, Ministère des Terres et Forêts, Direction de la Planification, 1964.

Tableau 2

Importation de billes de bouleau des Etats-Unis au Canada

Année	Location	Quantité en 1000 p.m.p.	Valeur en dollars	Prix unitaire par 1000 p.m.p.
1966	Nouveau Brunswick	196	10,159	59.00
	Québec	21,813	1,575,777	73.00
1967	Nouveau Brunswick	315	17,296	55.00
	Québec	29,211	2,430,285	83.00
1968	Nouveau Brunswick	739	37,835	51.00
	Québec	23,804	1,891,363	79.00
	Ontario	3	1,080	36.00
1969	Nouveau Brunswick	564	32,647	65.00
	Québec	21,845	1,782,163	82.00
Moyenne	Québec	24,168	1,919,897	79.25

Source: Chiffres compilés par l'Institut de Recherches Economiques Forestières d'après la publication no 65-007 du B.F.S.

indique quel a été le niveau des exportations venant des Etats-Unis. De 1966 à 1969 le Québec a importé en moyenne environ 24 millions p.m.p. de bouleaux ayant une valeur moyenne de \$79.00 par 1000 p.m.p. L'autre tableau montre les exportations québécoises de billes destinées aux Etats-Unis. Pour la même période, cette province a exporté en moyenne 600,000 p.m.p. de bouleaux ayant une valeur moyenne d'environ \$131.00 par 1000 p.m.p. Le rapport formé des exportations aux importations

Tableau 3

Exportation des billes de bouleau du Québec aux Etats-Unis

Année	Quantité en 1000 p.m.p.	Valeur totale	Prix unitaire \$/1000 p.m.p.
1966	512	55,974	117.00
1967	675	94,712	140.00
1968	953	117,663	124.00
1969	261	30,691	142.00
Moyenne	600.25	74,760	130.75

Source: Chiffres compilés par l'Institut de Recherches
Economiques Forestières d'après la publication
no 65-004 du B.F.S.

Rapport exportation/importation = .025

est d'intérêt particulier car il indique jusqu'à quel point le Québec importe plus de bouleaux qu'il n'en exporte.

On peut avancer trois hypothèses pour expliquer cette situation. En regard du prix unitaire à l'importation et à l'exportation et aussi en regard de la pénurie de bouleau et de

merisier chez les industries du nord-est des Etats-Unis ¹⁵, nous pouvons poser la première hypothèse à savoir la différenciation des espèces exportées. Ainsi, le bois exporté des Etats-Unis pourrait être des billes de bouleau ou de merisier mais de basses qualités et destinées à l'industrie canadienne comme matériaux de support comme palettes ou comme dormants. Quant aux exportations du Québec elles pourraient être constituées de bouleau blanc de première qualité ou encore de merisier de seconde qualité.

La deuxième hypothèse qui pourrait expliquer la situation décrite aux tableaux 2 et 3 serait que la situation géographique des concessions forestières ou des exploitants forestiers en relation avec les industries qui utilisent la matière première est d'importance capitale à cause de l'importance des coûts de transport ¹⁶. En effet, il est fort possible que dans bien des cas il soit plus avantageux pour un entrepreneur d'importer son bois à cause de l'élément distance. Si on se réfère aux figures 3 et 4, on peut observer plusieurs compagnies canadiennes situées tout près des frontières où une telle transaction pourrait s'avérer avantageuse. De plus,

15. United States Department of Agriculture, Birch Symposium Proceedings, Northeastern Forest Experiment Station, Upper Darby, 1969.

16. Smith E.R., Transportation Cost, op. cit.

les règlements sur les tarifs qui existent entre le Canada et les Etats-Unis pour les billes, indiquent que ces matières premières sont exemptes de tout tarif ¹⁷. La situation n'est cependant pas la même pour les produits manufacturés (voir tableau XI de l'appendice "D") et quand même, il semble que le Canada et, plus spécialement le Québec, exportent plus les produits semi-finis que la matière première (voir tableau XII de l'appendice "D").

La troisième hypothèse serait que la coupe permmissible annuelle de merisier n'a pas été estimé correctement et, qu'en fait, les exploitants forestiers du Québec coupent tout ce qu'ils peuvent couper. Ceci peut se refléter dans l'inclusion à la coupe permmissible annuelle (concept exclusivement forestier) du bois difficilement accessible et très éloigné des marchés. Il est en effet fort possible qu'il soit plus avantageux pour certaines industries d'importer leurs matières premières.

17. Department of National Revenue, The Customs Tariff and Amendments with Index to Commodities, Customs and Excise Division, Ottawa, 1969.

ONTARIO

QUEBEC

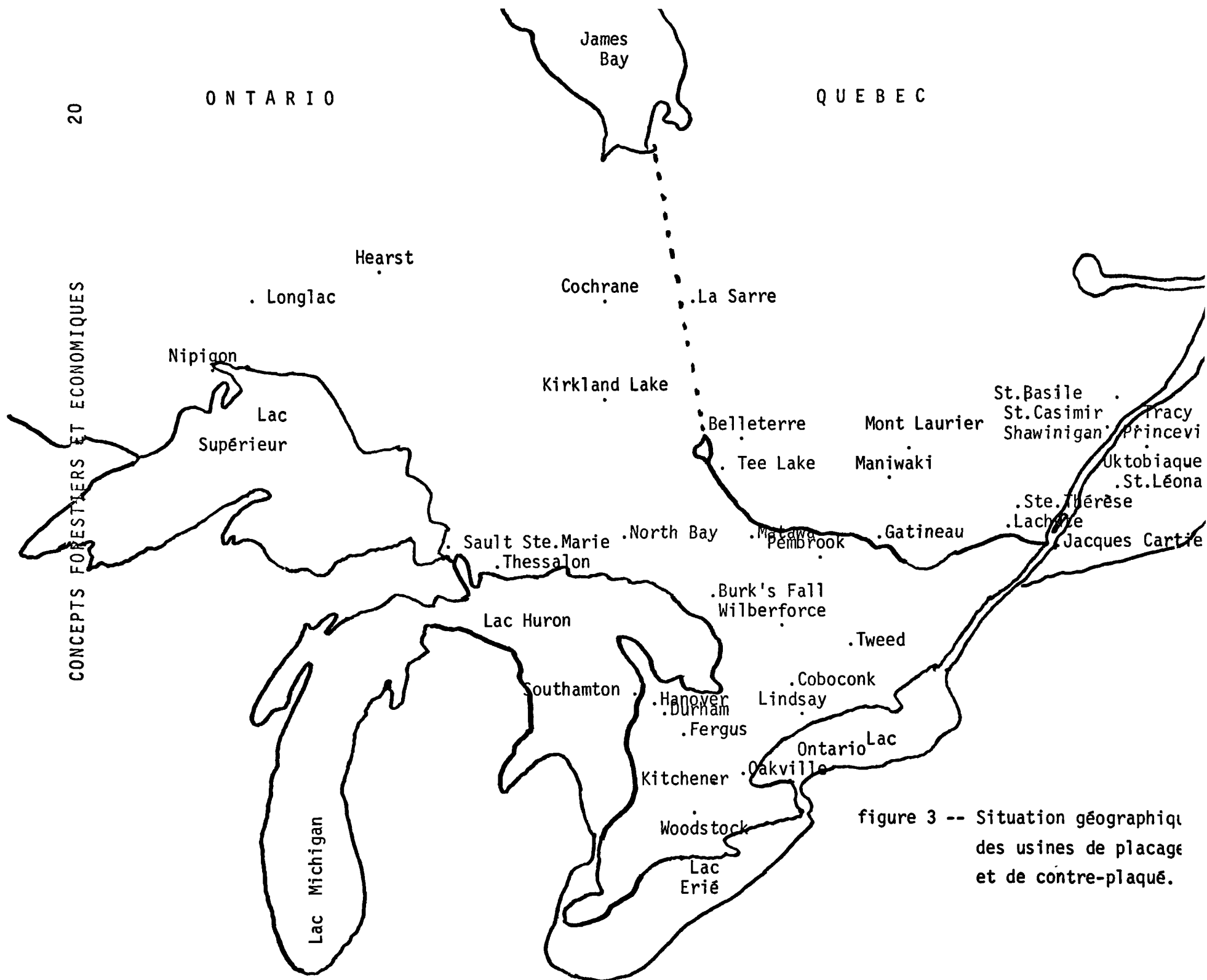


figure 3 -- Situation géographique
des usines de placage
et de contre-plaqué.

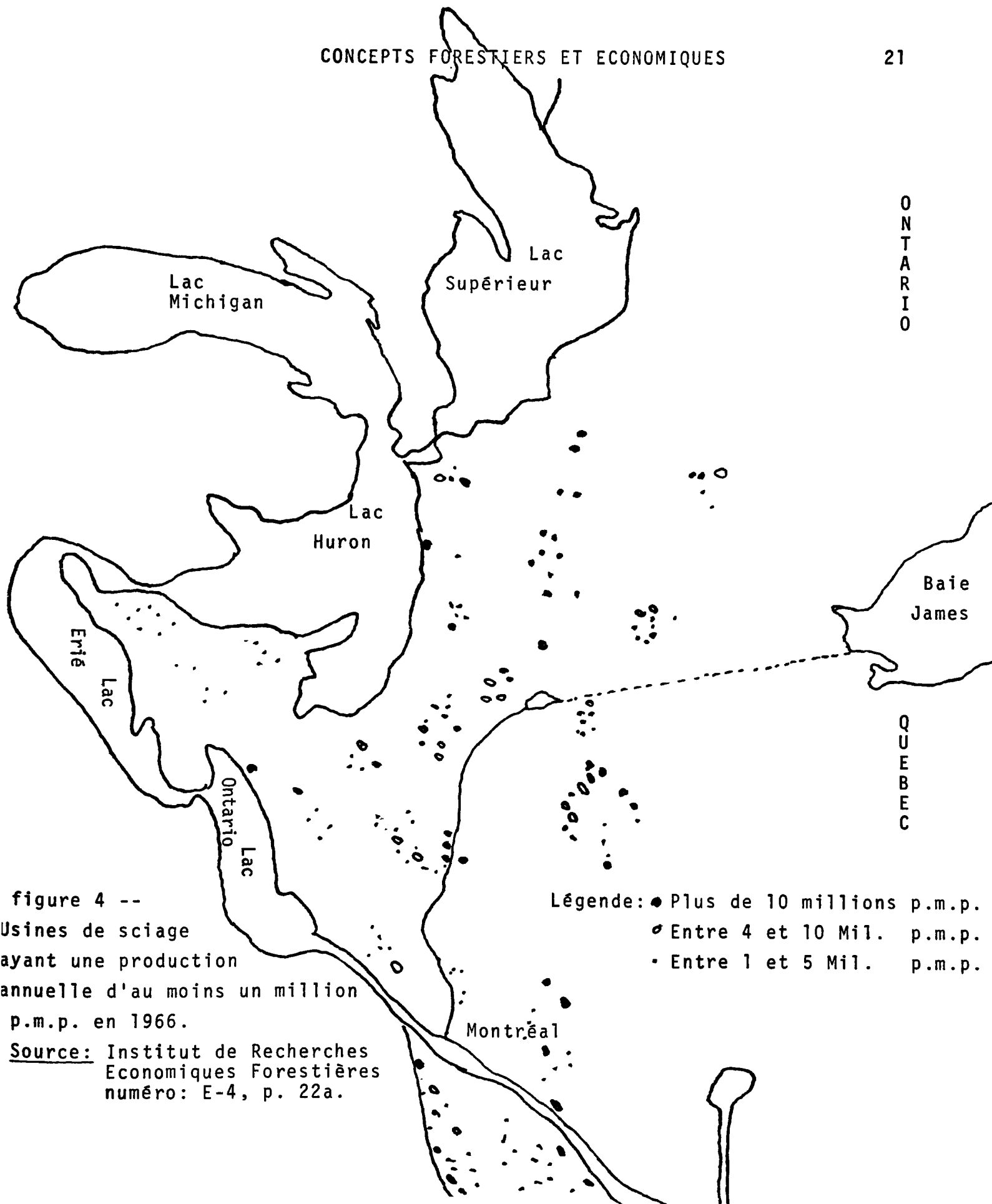


figure 4 --
Usines de sciage
ayant une production
annuelle d'au moins un million
p.m.p. en 1966.

Source: Institut de Recherches
Economiques Forestières
numéro: E-4, p. 22a.

Légende: ● Plus de 10 millions p.m.p.
○ Entre 4 et 10 Mil. p.m.p.
• Entre 1 et 5 Mil. p.m.p.

Maximum de coupe perpétuelle par opposition
au niveau établi selon la théorie du capital

Nous venons tout juste de suggérer que la coupe permmissible annuelle aurait pu être surestimée. Dans cette section, nous tenterons de définir certains termes de base relatif à l'aménagement des forêts tels qu'interprétés par les autorités provinciales et par les industries. Nous définirons donc la coupe permmissible annuelle (C.P.A.), l'âge de rotation, la maturité biologique et économique des arbres et le prix du bois debout (stumpage price). Nous comparerons enfin le niveau de coupe calculé selon le maximum de coupe perpétuelle à celui calculé selon la théorie du capital.

Au cours des années, l'interprétation de ces termes a varié grandement selon l'orientation professionnelle des utilisateurs: spécialistes en génie forestier ou en science économique par exemple ^{18,19}. Nous définirons la coupe permmissible annuelle comme ce niveau de coupe établi par les

18. Moore, M. Forestry Tenures and Taxes in Canada
The Canadian tax foundation, Toronto 1957.

19. Keenleyside, H.L., "Problems in the Administration of Canadian Resources" in the Canadian Journal of Economics and Political Science Vol XVI, no 3 August 1950 p.327-333.

gouvernements comme étant la coupe maximum que les forêts de certaines régions peuvent soutenir étant donné un objectif à maximiser. Cette définition sert surtout aux fins d'analyse pour connaître le niveau exploitable d'une ressource. Ce concept devient cependant opérationnel quand il est rattaché à celui de l'âge de rotation.

L'âge de rotation de différents espèces d'arbres peut se définir comme la période de temps requise pour atteindre un certain niveau de maturité. On peut concevoir différents types de maturité suivant différents objectifs à maximiser. Par exemple, la maximisation de la coupe perpétuelle (1) se définit comme le niveau de coupe qui permet l'exploitation perpétuelle tout en maximisant les périodes de coupe d'une forêt. Cette définition implique donc un concept de maturité biologique supposant l'optimisation simultanée de trois âges de rotation ²⁰: la rotation pathologique qui maximise la croissance et qui minimise les pertes dues aux maladies, la rotation sylviculturale qui maximise la croissance, la vigueur et les capacités de reproduction et la rotation technique qui maximise le volume de production en vue d'un extrant spécifique. Cependant, en plus de ces objectifs provinciaux l'industrie a également

20. Society of American Foresters 1900, Forestry Terminology, Society of American Foresters, Mills Building, Washington D.C., 1958.

ses objectifs économiques tels que: (2) la maximisation du taux interne moyen de croissance du capital ou du taux de rendement sur l'investissement, ou encore (3) la maximisation de la valeur présente de l'entreprise, soit par l'actualisation d'une suite de revenus futurs. Dans ce cas l'âge de rotation sera économique et variera selon chacun de ces objectifs. Quelque soit l'âge de rotation ainsi déterminé, cette rotation influencera le calcul de la coupe permmissible annuelle car selon la formule Von Mantel ²¹.

$$\text{C.P.A.} = \frac{\text{Volume total d'une espèce de bois}}{\frac{1}{2} \cdot \text{âge de rotation}}$$

Goundrey²² a analysé l'implication économique de ces objectifs. Il a déterminé que le maximum de coupe perpétuelle qui fait abstraction des coûts, des prix, des revenus et des profits sera satisfait au moment où la croissance actuelle (croissance marginale) s'équilibrera avec la croissance moyenne. Best²³ a déterminé, à la suite d'une étude empirique

21. Forbes, R.D. Forestry Handbook, Roland Press Company, New York 1956, section 4.3.

22. Goundrey G.K., "Forest Management and the Theory of Capital" in the Canadian Journal of Economics and Political Science, vol XXVI, no 3 August 1960 p. 439-51.

23. Best A.L., Economics of Forest Management Department of Northern Affairs and National Resources, Forestry Branch, Bulletin 112, Ottawa 1954.

que l'âge de rotation pour les conifères serait de 80 ans. Mais si nous incluons les données se rapportant aux revenus et aux coûts qu'en arrive-t-il de cet optimum pour l'âge de rotation? Utilisant l'exemple du bois servant à la fabrication de pâte à papier choisi par Goundrey où il attribut une valeur arbitraire de \$35.00 pour une corde de bois et, acceptant une hypothèse d'un taux d'intérêt de 5%, nous pouvons

calculer l'âge de rotation correspondant à ces différents objectifs et les représenter graphiquement.

Le cas (2) (maximisation du taux de profit) fait abstraction du taux d'intérêt. Ainsi suivant Goundrey et son étude exhaustive de la théorie du capital il semblerait qu'il y a un lien ou tout au moins

une association entre le capital et l'entrepreneur de telle sorte que l'entrepreneur ne prend pas en considération le

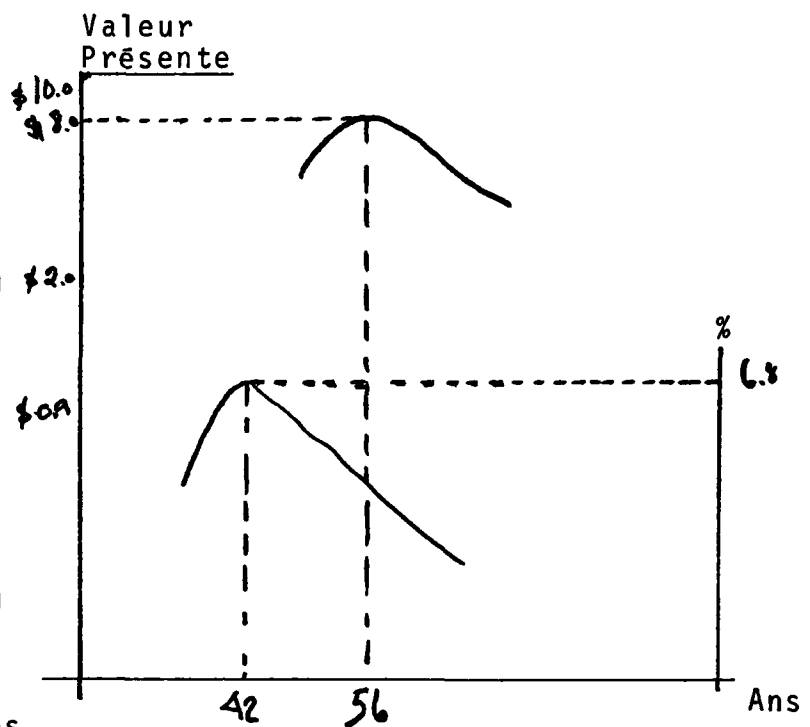


figure 5 -- comparaison d'âges optimum de rotation

taux d'intérêt et qu'il tente tout simplement de maximiser son taux interne moyen de croissance du capital. Pour trouver ce taux il détermine quelle serait l'âge de rotation et le niveau d'activité économique qui donne une actualisation des profits égale à zéro. Dans le troisième cas, l'entrepreneur tente de maximiser l'actualisation d'un flux de revenus futurs (minimiser les coûts), où un de ces coûts est le taux d'intérêt. Ce dernier, contrairement au cas (2), devient une variable importante et il est facile de démontrer qu'une baisse dans le taux d'intérêt provoquera également une baisse de l'âge de rotation.

Nous savons donc que les gouvernements sont compromis d'une part à l'objectif du maximum de coupe perpétuelle et que d'autre part ils doivent transiger avec des entrepreneurs dont le ou les objectifs sont différents. Quelle devrait-être leur stratégie dans ces circonstances? Comme les autorités provinciales détiennent des terres et qu'elles administrent la ressource ligneuse au nom de tous les citoyens qui possèdent ces ressources, elles ont l'obligation d'exiger une location ou un droit de coupe au nom de ces citoyens.

Un modèle économique général a été dérivé pour regrouper et analyser toutes ces facettes sous une même perspective ²⁴

24. Smith, V.L., "Economics of Production from Natural Resources" in American Economic Review, Vol, LVIII part 1 no 3, June 1968 p. 409,431.

soit l'expression de croissance de la ressource:

$$\dot{X} \equiv \frac{dX}{dt} = f(X)$$

où $f(X)$ est la quantité renouvelable de ressource avec
comme forme $f'(X_0) = 0$ et $f''(X) < 0$

Le stock total de ressources ligneuses est donné par la
croissance de bois moins l'utilisation:

$$\dot{X} = f(X) - Kx$$

où K = le nombre de firmes utilisant la ressource

où x = le niveau d'utilisation de chaque firme.

soit la relation de coût de l'industrie.

$$C = \phi(x) + \hat{\pi}$$

où $\phi(x)$ représente le coût total de l'opération.

où $\hat{\pi}$ représente le niveau normal de profit.

où $C'(x) > 0$ et $C''(x) > 0$

soit la relation de profit par firme.

$$\pi = \frac{pKx}{K} - C(x, X)$$

où pKx est le revenu total, $\frac{pKx}{K}$ est le revenu moyen

où $C(x, X)$ sont les coûts associés avec une augmentation du
niveau de production (exploitation et ressource).

Les conditions de profit (coût marginal = prix) donnent:

$$\frac{pKx}{Kx} = \phi_1(x, X)$$

Le niveau optimal d'utilisation et le nombre de firmes est
contrôlé par les profits:

$$\dot{K} = \delta \left\{ \frac{pKx}{K} - C(x, X) \right\}$$

La décision de coupe et le temps de coupe sont donnés par les conditions de premier ordre du multiplicateur de Lagrange:

$$\psi = pKx - KC(x, X) + \lambda \{f(X) - Kx\}$$

$$\frac{d\psi}{dX} = -KC_2 + \lambda f'(X) = 0$$

$$\lambda = \frac{KC_2}{f'(X)}$$

$$\frac{d\psi}{dx} = pK - KC_1 - \lambda K = 0$$

$$p - C_1 = \lambda$$

$$\frac{d\psi}{dK} = px - C - \lambda x = 0$$

$$p - \frac{C}{x} - \lambda = 0$$

$$p - \frac{C}{x} - p + C_1 = 0$$

$$C_1 = \frac{C}{x}$$

Il est intéressant dans ce résultat final de considérer

$$\text{l'expression } \lambda = \frac{KC_2}{f'(X)}$$

C_2 résulte des coûts de plantation d'arbustes encourus par les exploitants forestiers (C_2 est la dérivée partielle de $C(x, X)$ par rapport à X).

C_2 pourrait aussi résulter de l'imposition d'une taxe, d'un droit de coupe ou d'un coût de location qui soit une fonction croissante du niveau d'utilisation de telle sorte que $KC_2 > 0$.

Ainsi pour garder la proportion λ inchangée, il faut que $f'(x) > 0$ ce qui a pour effet de produire un âge de rotation plus bas que le maximum de coupe perpétuelle donné par $f'(x) = 0$.

La valeur absolue de cette taxe qui est donnée par λ doit être établie par les gouvernements car différents taux de droits de coupe produiront différents âges de rotation. Afin de maximiser le revenu des provinces les gouvernements pourraient augmenter le taux de taxation jusqu'au point où le retour moyen interne sur le capital des entrepreneurs sera égal au taux d'intérêt courant sur le marché. Ainsi, le droit de coupe (S) pourrait être donné par la formule suivante:

$$a - S = b (1 + r)^t$$

et la location annuelle (R) pourrait aussi être calculée par la formule suivante:

$$a = (b + R) (1 + r)^t$$

où a = le revenu brut

b = dépenses nécessaires à la plantation et au maintien des nouveaux arbres

r = taux d'intérêt.

Nous avons vu comment en imposant une taxe sur la ressource les gouvernements peuvent espacer les périodes de coupe et ainsi approximer le maximum de coupe perpétuelle. Il existe cependant un niveau après quoi il faudrait réduire le taux pour augmenter l'âge de rotation. Mais, dans l'agrégat,

ceci produirait l'effet contraire. Donc pour s'assurer un rendement physique maximum, il faudrait que les provinces interviennent directement dans l'exploitation forestière. De plus ceci requerrait le renoncement à une part importante des revenus. Une telle situation serait par exemple intenable pour le Québec.

Les différentes alternatives offertes aux provinces sont représentées à la figure 6. Si les gouvernements veulent approximer le maximum de coupe perpétuelle, ils devront charger des droits de coupe annuels. Et si les gouvernements ont accès à des fonds ou à des taux d'intérêts inférieurs aux taux du marché ils auront avantage à tenir cette ligne de conduite et ainsi minimiser leurs pertes. Actuellement, cependant, les gouvernements ne se prévalent pas de ces droits de coupe annuels, ils optent

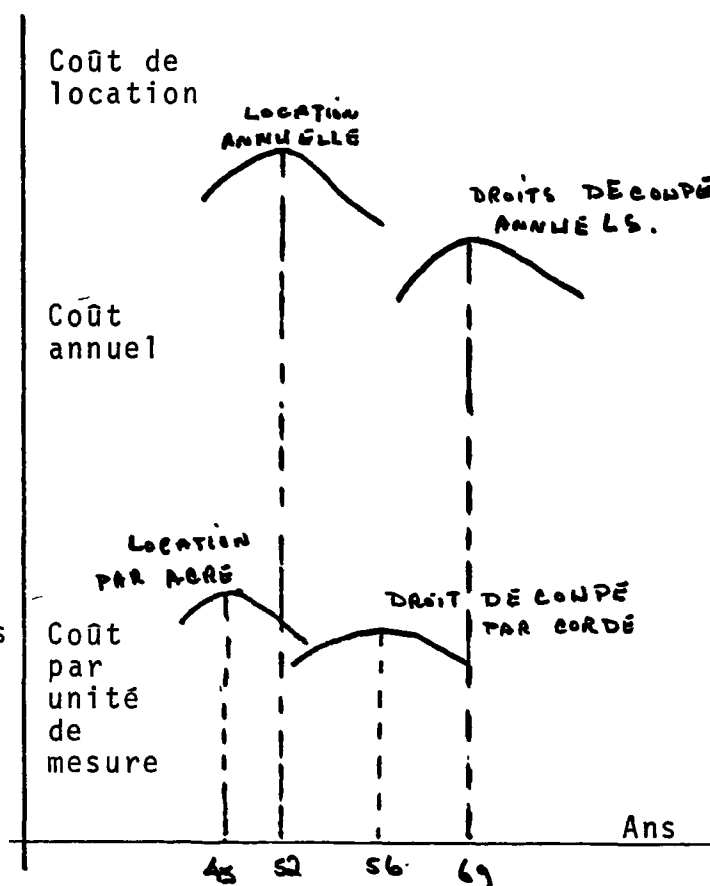


figure 6 -- charges établies par les gouvernements.

plutôt pour un taux imposé par corde coupée.

Conclusion

Au cours de ce chapitre nous avons établi l'homogénéité des billes de merisier. L'historique du développement de l'industrie du merisier nous a appris que le merisier avait subi une réduction de volume importante à cause du "birch dieback". Ceci amena l'étude du volume accessible de billes de merisier où furent définis les éléments nécessaires à la détermination du volume économique accessible de billes. L'analyse de la structure de cette industrie et des développements affectant son évolution indique une augmentation dans le volume de capital (d'équipement). Dans ce procédé, l'homme garde toujours le rôle prépondérant car c'est son action qui assure la haute qualité des billes et ainsi la rentabilité de l'opération. L'industrie et les marchés du merisier au Québec furent analysés car cette province représente la source la plus importante de merisier au Canada. Finalement les concepts forestiers de la coupe permmissible annuelle, de maximum de coupe perpétuelle et d'âges de rotation furent analysés en regard de la théorie du capital.

CHAPITRE DEUX

L'OFFRE ET LA DEMANDE DE BILLES DE MERISIER

32

A la suite de cette description de l'industrie et de ses multiples composantes, il importe de considérer leurs interactions sur le marché. Nous devons donc envisager l'élasticité de l'offre et de la demande et considérer dans quel climat de concurrence ces deux relations évoluent.

Elasticité de l'offre de merisier

Se référant au secteur primaire de production, l'offre de billes de merisier a trois composantes principales: premièrement l'offre des importantes compagnies détenant de grandes concessions forestières depuis plusieurs années, deuxièmement celle des exploitants forestiers comme tels et enfin celle des autorités provinciales qui octroient des permis temporaires de coupe de bois sur les terres de la couronne. Ces trois sources possibles d'approvisionnement ne représentent pas pour le secteur primaire les mêmes objectifs et l'offre pourra donc refléter différentes conditions d'élasticité.

L'offre de bois provenant de la première source pourrait constituer une proportion importante du marché mais à cause de certains facteurs, son effet sur le marché est négligeable. En effet, une grande majorité de ces compagnies sont intégrées, c'est-à-dire qu'elles détiennent leurs propres concessions forestières, qu'elles coupent elles-mêmes leur bois et qu'elles

transforment aussi les billes en produits semi-finis (planches, placage, contre-plaqué, etc.). Il est donc évident que, pour ces entreprises, le but premier de l'acquisition de concessions et de la récolte du bois, n'est pas l'exploitation forestière comme telle ou la vente de bois, mais bien la transformation d'une ressource et la vente d'un produit fini. Or ces mêmes entreprises auront intérêt à préserver leur sources d'approvisionnement et à maintenir un stock perpétuel de matières premières de façon à répondre positivement et rapidement à une augmentation dans la demande de leurs produits finis. Les industries auront aussi avantage à conserver leurs stocks de ressource pour restreindre l'approvisionnement de compétiteurs.

Cette attitude peut être expliquée clairement par le concept du coût d'usage car, pour ces industries, il existe un coût réel associé à la vente de leurs matières premières. En effet, envisagées dans le long terme, elles devront éventuellement acquérir d'autres stocks de merisier. Ainsi pour ces industries, la décision de vendre des billes et à quel prix dépendra de l'actualisation d'un flux futur de revenus et de coûts et aussi du rythme de croissance biologique du merisier (voir $f(X)$, chapitre un). Comme l'âge de rotation économique du merisier est très élevée (80-100 ans) et comme le coût d'usage pour les compagnies intégrées est très élevé, il semble que l'offre de billes de merisier sera restreinte avec une élasticité-prix tout près de zéro jusqu'au point où le prix offert sera

égal au prix courant plus une certaine valeur ajoutée calculée à partir de l'actualisation des coûts et des revenus futurs. En regard de ce prix, la fonction d'offre devrait être élastique. Cette situation est illustrée à la figure 7

En conséquence, ces facteurs ajoutés à d'autres tel que le haut niveau des coûts de transport, nous amènent à conclure que la dérivation de l'offre de billes de merisier commande des niveaux de prix si élevés que la quantité demandée devrait être sérieusement affectée.

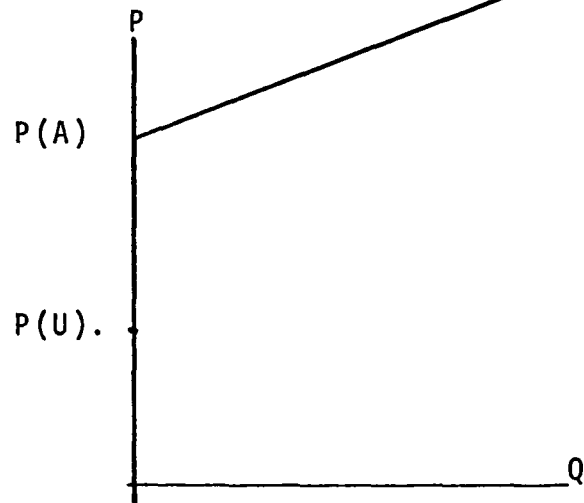


figure 7 -- Offre prévue de merisier.

Statistiquement, une assez grande proportion des terres propres à la coupe du bois se trouve dans cette situation et regroupe surtout les industries de placage et de contre-plaqué pour lesquelles la qualité est d'importance capitale. La situation décrite plus haut affecte moins souvent les compagnies de sciage qui peuvent employer toutes les essences de bois, ayant une production plus diversifiée et beaucoup moins dépendante d'une très haute qualité de bois. (figure 4).

A la figure 7, $P(A)$ s'établit de la façon suivante:
 $P(A) \geq P(U) + VA$ où $P(A)$ est le prix minimum de vente de billes et où $P(U)$ est le prix courant du marché pour les billes de merisier et où VA représente la valeur ajoutée du merisier dans le produit fini.

L'offre de billes provenant des exploitants forestiers qui détiennent ou qui achètent régulièrement de petites concessions aussi près que possible des marchés formés des industries du secteur secondaire, devrait être élastique car ces compagnies n'opèrent uniquement que pour récolter le merisier et le vendre aux industries de transformation. Ils acquerront autant de concessions qu'il leur est possible, leur permettant de réaliser un profit acceptable au prix du marché.

Nous devons enfin déterminer l'élasticité de l'offre des billes provenant de la troisième source soit le gouvernement. Celui-ci jouit clairement d'un monopole d'offre où il peut établir la quantité vendue ainsi que le prix de vente. Cependant, l'objectif des autorités provinciales n'est pas de maximiser le profit par unité vendue, mais plutôt de maximiser le rendement physique de la forêt compte tenu du fait que les entrepreneurs forestiers opèrent pour maximiser un certain objectif économique. Dans cette optique, les gouvernements tentent de planifier les octrois de droits de coupe et de licences annuelles renouvelables de telle sorte que le maximum

de revenu soit perçu pour les citoyens et que l'âge de rotation choisi par les entrepreneurs soit la meilleure approximation du maximum de coupe perpétuelle ou du niveau de coupe permmissible annuelle tel qu'établi par les ingénieurs forestiers. Le prix pour ce droit de coupe fixé par unité de coupe (pied mesure de planche) est appelé prix du bois debout ("stumpage price") et, tel que défini au chapitre un et par d'autres auteurs²⁵, il reflète les conditions économiques de production. La fonction d'offre dans ce cas aura donc une grande élasticité-prix jusqu'à ce que le niveau maximum de la coupe permmissible annuelle²⁶ soit atteint, après quoi, l'élasticité-prix sera tout près de zéro.

Le mécanisme d'attribution des permis de coupe par les gouvernements se fait ordinairement sous forme d'enchères où

25. Duerr W.A., Fundamentals of Forestry Economics, McGraw Hill, New York, 1960, p. 382-384.

26. "Allowable cut estimates should be considered as broad generalization covering many different sets of forest conditions. However, as they are based on inventory estimates and checked only with present and past operating conditions, they represent what can be considered a minimum production of what depletion the forest can sustain in the future." Taken from: Royal commission on Canada's Economic Prospects, The Outlook for the Canadian Forest Industries., March, 1957, p. 169.

l'entrepreneur misant le plus haut prix unitaire obtient le droit de coupe. Graphiquement, l'offre des gouvernements aurait cette allure: où le point $P(A)$ est déterminé par le niveau de coupe permissible annuelle de la forêt.

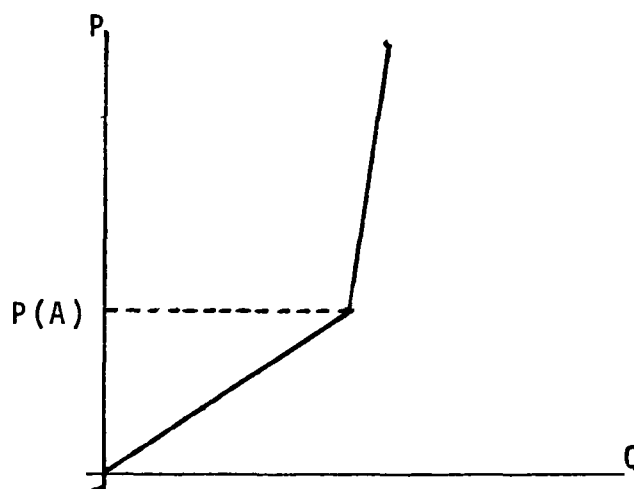


figure 8 -- Offre gouvernementale de merisier.

S'il est possible d'envisager une offre globale de billes de merisier, on devrait s'attendre à une élasticité-prix de l'offre qui varie par région. L'effet total, ou la sommation latérale des offres de tous les offrants résulterait en une certaine cancellation des deux tendances, à savoir: l'inélasticité de l'offre des détenteurs de grandes concessions forestières à opérations diversifiées et l'élasticité des deux autres sources d'offre.

Mead ²⁷ mentionne deux autres facteurs qui peuvent aider à préciser la résultante de l'élasticité de l'offre: ce sont le temps et les restrictions à l'entrée de nouvelles entreprises

27. Mead W.J., Competition and Oligopsony in the Douglas Fir Lumber Industry, University of California Press, Berkeley, 1966, P. 60-67.

où, plus la période de temps considérée est courte et où plus les restrictions sont fortes, plus l'offre est inélastique. Dans notre cas, la période considérée est ordinairement longue.

Il serait facile pour les grandes industries intégrées d'élever des restrictions à l'entrée des exploitants forestiers. Mais une telle position peut être difficilement maintenue si on envisage le long terme. De plus, comme nous le verrons plus tard, il semble qu'un accord tacite prévaut et que ces dernières restrictions ne soient que très rarement élevées. L'inclusion de ces deux facteurs indiquerait donc une tendance à une plus grande élasticité pour la fonction totale de l'offre. On pourrait poser l'hypothèse, compte tenu de tous ces facteurs positifs et négatifs que la fonction d'offre pourrait être inélastique vue la forte proportion de la production dûs aux entreprises à opérations intégrées et aux gouvernements.

Elasticité de la demande des billes de merisier

Comme toutes les matières premières, la demande de billes de merisier est une demande dérivée et elle provient de deux sources principales. La première est formée d'importantes compagnies de placage, de contre-plaqué et de sciage qui détiennent déjà de grandes sources d'approvisionnement et qui opèrent de façon à ce qu'elles perpétuent un flux de matières premières. La seconde regroupe certaines autres compagnies mettant sur le marché une production semblable mais qui doivent s'approvisionner chez des exploitants forestiers ou encore qui doivent acquérir de petites concessions offertes aux enchères menées par les autorités provinciales de façon à obtenir un stock d'intrants nécessaires à la production. Sous-jacentes à ces demandes de billes, on retrouve les demandes des consommateurs de maisons, de meuble, etc.

Dans le premier cas, le comportement des acheteurs est déterminé par les facteurs suivants: pour maintenir de hautes réserves, pour fournir une source d'approvisionnement constante à leurs usines de transformation, et pour profiter de l'occasion de s'approprier un certain volume de merisier de haute qualité tout en ne permettant pas à un compétiteur d'acheter la précieuse ressource. Le fait que cette demande soit influencée par l'élasticité de la demande des consommateurs pour les biens finis susmentionnés vient réduire

quelque peu cette tendance à l'inélasticité. Donc, aussitôt que le prix du marché pour des billes de merisier tombe en dessous du coût d'usage pour ces billes tel qu'établi par ces industries, elles ont tendance à s'approvisionner du marché quelque soit le prix courant.

Quant à l'élasticité-prix de la demande de la deuxième catégorie, soit celle qui provient d'exploitants forestiers et d'usines transformant la matière première, elle peut être caractérisée par une élasticité-prix plutôt élevée. En effet, même si les membres de cette catégorie font face aux mêmes consommateurs finaux, ils ne disposent cependant pas nécessairement-- et ceci se vérifie habituellement dans la réalité-- de stocks de merisier en réserve aussi élevés que ceux des grandes compagnies intégrées pour opérer et répondre immédiatement à une augmentation dans le prix du produit fini. Donc l'élasticité-prix de la demande de cette section est relativement élevée.

La possibilité de substitution est un élément qui affecte l'élasticité-prix de la demande de billes de merisier et, plus cette tendance est marquée, plus cette élasticité-prix sera élevée. Dans l'industrie qui nous intéresse, la possibilité de substitution existe seulement avec d'autres espèces de bois dur comme le chêne rouge, le chêne blanc, l'érable, l'hêtre et le bouleau blanc car le produit fini requiert un bois de haute qualité. La substitution de produits synthétiques est possible mais pour un marché inférieur de moindre importance et où une

augmentation du revenu disponible renversera la situation en faveur de produit réel. En fait on remarque que dans l'industrie du parquet de bois franc par exemple, il s'est produit une substitution progressive au cours de la période considérée (1946-1966) du merisier au chêne rouge et à l'érable: en 1946, 70% de la production totale de parquet de bois dur était constituée de merisier quand en 1966 le merisier ne formait plus que 40% du total ²⁸. De même, dans l'industrie du placage et du contre-plaqué, le merisier a déjà totalisé 80% de la production totale de bois dur, en 1966, ce pourcentage atteignait 50% (voir Tableau VII de l'appendice D).

Cette substitution entre les différentes essences de bois indique donc une forte élasticité de la demande. De plus, contrairement à Mead, je crois que la possibilité de substitution (un des indicateurs de l'élasticité-prix de la demande) peut s'appliquer uniquement entre différentes espèces de bois qui se font compétition pour un même marché à la production et non, comme, l'a indiqué Mead, entre une espèce donnée et un des facteurs de production. Car à court et à moyen terme, et pour l'industrie en question, ceci veut dire de 50 à 100 ans, la relation de production entre la matière première et les autres facteurs de production doit être fixe: on ne peut avoir de planche sans

28. Canada, L'industrie des Parquets en bois dur, catalogue No. 35-203, 1946 à 1968.

bois! C'est le type de bois qui doit faire l'objet du choix et ceci dépend conjointement des prix des essences de bois et de la préférence du consommateur. Et si, d'un point de vue technologique, on doit analyser la possibilité de substitution elle doit être faite entre les autres facteurs de production, tels le capital et le travail.

Cette ligne de pensée semble aussi indiquer que dans le procédé de production, la relation entre la matière première et les autres facteurs de production est par définition fixe. Donc la décision de l'entrepreneur face à sa technologie ne peut porter que sur les autres facteurs de production qui sont réellement substituables.

Enfin, un dernier point peut nous aider à clarifier l'élasticité-prix de la demande. Mead démontre que plus le pourcentage du coût total dû à un facteur est haut, plus l'élasticité-prix de la demande pour ce facteur sera élevée. Mais ceci est vrai dans la mesure où l'élasticité-prix du produit fini en question est élevée. Comme nous l'avons déjà mentionné, le merisier est une essence de bois très recherchée et qui, si de haute qualité, commande un haut prix ²⁹. Même si habituellement le produit

29. La variation peut être très marquée étant données différentes qualités: les billes de sciage de bouleau de première qualité de Wisconsin se sont vendues en 1968 pour \$150.00 par 1000 p.m.p., quand celles de 3e qualité ne se sont vendues que pour \$35.00 par 1000 p.m.p. Source: U.S.D.A. Dwight Hair and Alice H. Ulrich, The Demand and Price Situation for Forest Products 1968-1969 Publ. No. 1086, March 1969.

fini fabriqué de merisier est très dispendieux, il reste que la matière première demeure un pourcentage relativement haut du produit fini. Ainsi, nous devons enregistrer un autre élément qui accentue l'élasticité-prix de la demande de billes de merisier.

Vue dans la perspective de ces divers critères, les tendances observées à l'inélasticité et à l'élasticité doivent se annuler, mais la résultante, aurait plutôt une élasticité-prix de la demande de billes qui soit relativement élevée. Cette tendance devrait s'accroître surtout vers la fin de notre période d'analyse et pour les années à venir car, à cause des politiques gouvernementales, le nombre de vastes concessions louées pour de très longues périodes (99 ans) devrait être résulter. De plus, avec la technologie nouvelle, on pourra utiliser un plus grand nombre d'espèces de bois et ceci devrait augmenter la possibilité de substitution.

Analyse du marché des billes de merisier

Le marché des billes de merisier se compose à la fois des fonctions d'offre et de demande et reflète l'état de la concurrence économique dans laquelle ces mêmes fonctions évoluent. Dans cette analyse, nous devons envisager une segmentation du marché selon les différentes tendances concurrentielles.

Le marché dans lequel opèrent les autorités provinciales offrant des permis de coupe pour les terres de la couronne constitue par définition l'exemple d'un monopole où un seul vendeur offre sa production et peut déterminer le prix de vente et la quantité offerte à ce prix. Cependant dans ce marché, le monopoleur est prêt à vendre toute sa production soit la coupe permissible annuelle telle que définie au chapitre un au prix courant misé soit par les exploitants forestiers, soit par les industries à opérations intégrées ou par les industries de transformation de billes de merisier tant et aussi longtemps que ce prix demeure supérieur ou tout au moins égal au prix du bois debout fixé par un ordre en conseil par chaque provinces ("stumpage price") ³⁰. On pourrait donc identifier cette tendance à une situation de concurrence parfaite mais où cette concurrence serait cependant

30. Duerr W.A., Fundamentals of Forestry Economics, op. cit., p. 382-384.

atténuée par la possibilité de restrictions à l'entrée de la part des entrepreneurs forestiers et par l'information des acheteurs qui est typiquement imparfaite, tout au moins pour la province de l'Ontario où les ventes de permis de coupe sont très locales et connues ordinairement que des opérateurs de la région. Ainsi, on peut remarquer au tableau X de l'appendice "D" que les mêmes noms reviennent constamment par région, au cours des années. De plus, on remarque que ce sont presque toujours les mêmes compagnies ou individus qui décrochent les permis de coupe et cela, au prix minimum. Donc, on reconnaît, pour certaines régions, une tendance à la collusion des acheteurs, ce qui vient réduire d'autant cette tendance à la concurrence parfaite.

Par contre, les exploitants forestiers qui ont misé et obtenu des permis de coupe des autorités provinciales et qui offrent leurs productions aux industries utilisatrices de billes de merisier sont en concurrence parfaite et représentent notre deuxième segment du marché. En effet, tel qu'encore démontré au tableau X de l'appendice "D", le nombre de ces exploitants est très volumineux par région et par aire de coupe vendue, de telle sorte que chacun d'eux exerce une influence minime sur le prix, surtout si on les envisage en relation du total d'opérateurs par région et par province. Ces exploitants sont donc atomistiques dans chacune de leurs situations géographiques. De plus, ils font face à un grand

nombre d'acheteurs représentés par les usines de transformation, soit de sciage et de placage. Toutefois, en autant que ces usines ne sont pas trop importantes par région, elles ne peuvent exercer une influence déterminante sur le prix d'équilibre du marché. Enfin, si nous entrons dans cette analyse l'effet de l'intervention des exploitants forestiers des Etats Unis, la résultante doit être une augmentation importante du niveau de concurrence. Cette situation pourrait se produire tout près des frontières (voir les figures 3 et 4). Toutefois, ceci s'applique seulement au merisier de basse qualité car nos voisins du sud accusent une pénurie de merisier de haute qualité. Nous avons vu ceci se développer dans l'analyse de l'industrie du merisier au Québec. Donc, cette tendance à la concurrence parfaite, compte tenu de ces éléments doit être maintenue.

Finalement, nous avons les détenteurs de vastes concessions forestières qui occupent des régions données et qui, dans ces régions, ont un monopole de vente ou, du moins, joissent d'une situation d'oligopole si on tient compte de l'influence toujours possible des gouvernements. Ces exploitants peuvent donc en tout temps et dans leurs régions immédiates influencer grandement le prix et la quantité vendus. Donc, dans la mesure où certaines industries peuvent exercer cette influence, nous pouvons associer à ce segment du marché

une tendance à l'oligopole. Cependant, comme ces industries préfèrent en réalité ne pas vendre leurs ressources, ou encore si elles le font, ce sera à un prix qui pour toutes fins pratiques est prohibitif, leur effet sur le marché sera de réduire le nombre total d'offrants.

Le marché de billes de merisier comporte donc trois segments qui se recoupent: un associé au monopole, un autre à la concurrence parfaite et enfin un troisième à l'oligopole. Il importe donc, pour avoir une approximation de l'état concurrentiel agrégatif de ce marché d'évaluer l'importance relative de chacun de ces segments basée sur leurs interactions. Nous voyons au tableau XVI de l'appendice "D" que plus de la moitié de la production totale de l'exploitation forestière en 1970 était issue des terres de la couronne. Dans cette étude, il fut impossible de déterminer exactement l'importance relative des entrepreneurs à opérations diversifiées par rapport aux exploitants forestiers; cependant, comme c'est illustré aux figures trois et quatre, il semble que ces deux tendances soient au moins aussi importantes l'une que l'autre. De toute façon, cette information n'est pas absolument nécessaire à l'analyse car, envisageant le marché dans l'agrégat, c'est le gouvernement qui constitue de beaucoup la source la plus importante de bois.

En somme donc, il existe pour ce marché un grand nombre d'offrants de billes de merisier soit les gouver-

nements, les entrepreneurs et les exploitants forestiers, et aussi un grand nombre d'acheteurs soit les entrepreneurs, les exploitants forestiers et les usines de sciage et de placage, le tout conduisant à une situation qui avoisine la concurrence parfaite. Cependant, comme les gouvernements qui représentent environ 50 pour cent de la production annuelle de tout le bois coupé et qu'ils peuvent en tout temps fixer le niveau des prix et comme les entrepreneurs à opérations diversifiées sont au moins aussi importants que les exploitants forestiers, on peut s'attendre à un marché de billes de merisier qui soit oligopolistique, c'est à dire où un nombre restreint de producteurs (entrepreneurs et gouvernements) peuvent influencer le prix et la quantité offerte à un grand nombre de demandeurs.

Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons fait l'analyse de l'offre et de la demande de billes de merisier et du marché où ces deux fonctions évoluent. Nous avons déterminé que l'offre était formée de trois sources (soient les entrepreneurs à opérations intégrées, les exploitants forestiers et les gouvernements) et, qu'ensemble, elles formaient une fonction dont l'élasticité-prix était faible. On a reconnu deux sources principales pour la relation de demande soit

les entrepreneurs à opérations intégrées et les exploitants forestiers. Nous avons trouvé que l'élasticité-prix de cette fonction devrait être relativement forte, soit supérieure à celle de l'offre. L'offre et la demande évoluent sur un marché qui a été défini comme étant généralement oligopolistique à cause de la forte influence du bois offert par la couronne et par les entrepreneurs à opérations diversifiées, où les autorités provinciales peuvent fixer le prix.

Il aurait été intéressant de déterminer quantitativement les fonctions d'offre et de demande des billes de merisier. Cependant, la collection des données nécessaires à l'étude de la production a révélé que les statistiques relatives aux prix des billes de merisier étaient inexistantes. Une méthode fut élaborée pour obtenir ces données, mais le recensement ainsi développé produisit des résultats qui différaient trop entre chaque firme répondante pour qu'on puisse leur accorder une certaine valeur scientifique. De plus, le nombre de répondants fut trop limité et ne pouvait aucunement être considéré comme un échantillon significatif de la totalité des industries employant des billes de merisier. (Le questionnaire envoyé aux compagnies est inclus à l'appendice "C").

CHAPITRE TROIS

FONCTION DE PRODUCTION DES BILLES DE MERISIER

50

Comme nous l'avons vu au chapitre précédent, la fonction d'offre pour les billes de merisier représente la somme des quantités produites et offertes à différents niveaux de prix. Quel que soit le niveau de la production et du prix, cette relation représente ce que la firme croit pouvoir produire à un niveau de coûts inférieur au prix. L'offre dépend donc du procédé de production. Ce chapitre considérera les caractéristiques économiques de la fonction de production.

Définitions

La fonction de production peut se définir comme la relation mathématique qui existe entre la production maximum d'une quantité de biens et le complexe de facteurs qui ont servi à sa production ³¹. Elle décrit donc la relation physique qui existe entre différentes combinaisons d'intrants (minimisation de la quantité des intrants) étant donnés une production correspondante d'extrants et le niveau d'une certaine technologie. Ainsi:

$$Q_t = f (X_{1,t}, X_{2,t}, X_{3,t}, X_{i,t}, \dots X_{n,t})$$

31. Dehem Roger, Traité d'Analyse Economique, Dunod, Paris 1958, p. 46.

où Q_t représente la production d'un certain extrant au temps t et où $x_{i,t}$ représente la quantité d'intrants i nécessaires à la production. Une fonction de production peut refléter soit le court terme ou le long terme. Suivant certaines conditions, l'une ou l'autre alternative sera alors retenue. Le court terme sera de mise si la période de temps envisagée ne permet pas de varier tous les intrants et si la forme de la fonction de production demeure inchangée à la suite du progrès technologique. On pourra par contre, envisager la période d'analyse dans le contexte du long terme si aucun des facteurs de production ne peut être considéré comme fixe.

Tel qu'indiqué au chapitre précédent, le merisier est une essence de bois qui requiert entre cent et cent-vingt ans pour atteindre sa pleine maturité physique. Ainsi, si cette analyse devait traiter du volume de merisier pour une aire géographique restreinte donnée, les conditions qui s'appliquent au court terme mentionné plus haut, prévaudraient et l'analyse se ferait dans ce contexte car la quantité de bois serait en tout temps fixe et déterminée par l'âge de rotation. Cependant, le niveau de cette analyse et l'envergure de production qu'elle embrasse (nationale) pointent plutôt à une situation où aucun des facteurs de production n'est fixe (même pas le volume physique de bois comme c'est illustré au tableau 1) et où le progrès technologique s'est produit et a influencé radicalement à un moment donné le procédé de production.

Nous devons aussi mentionner d'autres aspects de la théorie de la production qui apportent une contribution spéciale à cette étude, soit la détermination du mode ou du procédé de production. En effet, deux alternatives nous sont ouvertes: un procédé de production où les facteurs de production doivent être combinés dans des proportions fixes ou dans des proportions variables. Il semble que pour notre analyse les deux cas soient également présents car la technologie est telle qu'il est impossible de produire des planches ou des panneaux de placage sans bois. Le bois et les autres facteurs de production ne sont pas substituables l'un à l'autre car le niveau du facteur bois est contrôlé par une règle fixe qui le relie à la production. Cependant il y a une possibilité de substitution entre les autres facteurs qui entrent dans la production de billes de merisier, soit, par exemple, le capital et le travail. Comme le démontre la figure 9

les rapports "capital-travail" ont varié abondamment au cours de la période considérée. Une technologie à rapports fixes de production serait représentée par une agglomération de points situés autour d'un vecteur partant de l'origine.

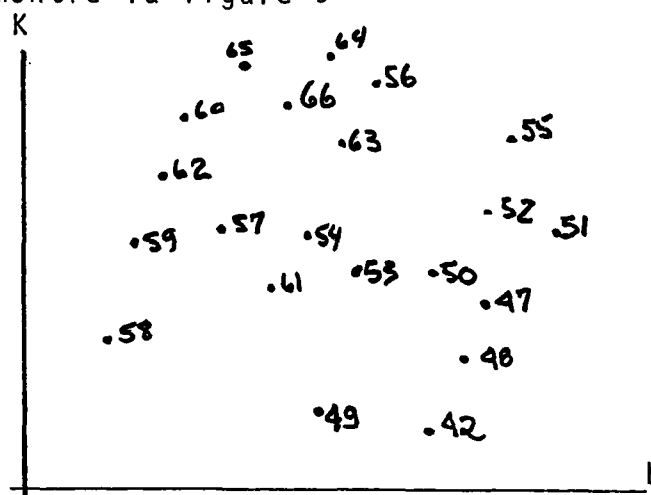


figure 9 -- rapport capital-travail où chaque point représente l'observation d'une année.

Etant donnés ces résultats, nous pouvons assumer que la fonction de production recherchée sera du type où les facteurs de production peuvent avoir des rapports variables et ceci amène la possibilité d'envisager un grand nombre de formes de fonctions de production que nous devons définir, analyser et enfin en arriver à la relation qui puisse expliquer le mieux la production de billes de merisier.

Au cours de notre analyse de la production, l'aspect progrès technologique ou encore l'état actuel de la technologie prend beaucoup d'importance car il est sous-jacent à toute théorie de la production: "Given the State of the Art"³². Pour notre analyse, cet élément prend d'autant plus d'importance que l'industrie de l'exploitation forestière est l'une de celles qui a subi les plus violentes transformations technologiques au cours de la période considérée tel que décrit au chapitre un. De plus, comme Solow³³ l'a indiqué, l'ignorance du progrès technologique au cours de la période considérée fausserait grandement l'analyse car alors notre étude ne s'appliquerait pas à une seule et même fonction de production mais bien à différents membres d'une famille de fonctions de production,

32. Ferguson C.E., Microeconomic Theory, Richard D. Irvin, Homewood Illinois, 1966, p. 110.

33. Solow, R.M., "Technical Change and the Aggregate Production Function" in the Review of Economics and Statistics, August 1957, p. 312-320.

ayant pour conséquence immédiate une estimation erronée de la fonction de production.

En fait, quand nous parlons d'un modèle économique quel qu'il soit, nous postulons "ex post" qu'un certain ordre a prévalu au cours de la période et que les événements que nous sommes à même de considérer, se sont produits selon cet ordre. Nous essayons de déterminer ce que cet ordre fut et c'est pourquoi l'élément "technologie" prend beaucoup d'importance. Ainsi, nous remarquons que la plupart des études qui traitent de la production ³⁴ réalisent l'importance du facteur temps ou progrès technologique en stipulant un élément qui puisse en tenir compte, réduisant ainsi tous les points observés à une seule fonction de production. D'autres auteurs précisent encore plus cette tendance au progrès technologique d'après son effet sur la substitution des facteurs de production. Une analyse complète du progrès technologique et de ses différentes formes ne sera pas effectuée dans cette étude d'une manière exhaustive. Cependant, certains faits de base seront établis et retenus afin de paver la voie à une analyse réaliste de notre fonction de production.

Le progrès technologique peut être incorporé ou non c'est-à-dire peut dépendre directement ou non du procédé de

34. Brown, Murray, The Theory and Emperical Analysis of Production, National Bureau of Economic Research, New York, 1967.

production en question et, plus spécialement, du volume de capital associé à une main d'oeuvre plus hautement spécialisée³⁵. Cet élément peut influencer le procédé de production par son action sur la possibilité de substitution des facteurs de production. Il peut par exemple augmenter ou baisser le rapport capital-travail; il peut aussi le laisser inchangé et dans ce cas, le progrès technologique est dit "neutre". Si le rapport est altéré, cela peut être en faveur du capital et le progrès technologique est dit être "augmenteur du capital" (capital additive) ou encore en faveur du travail et dans ce cas, il est dit être "augmenteur de travail" (labour additive). D'après l'information à priori décrite au chapitre précédent, on devrait s'attendre à retrouver un élément de progrès technologique qui augmente le rapport capital-travail à cause d'une tendance générale en ce sens observée dans ce secteur et à cause d'un effet secondaire additionnel de réduction des coûts associés à la main d'oeuvre.

Modèle Economique

Au cours des paragraphes subséquents on élaborera sur la relation mathématique et économique qui existe entre une série d'intrants et un extrant tel que défini plus haut.

35. Allen R.G.D., Macro-Economic Theory, A Mathematical Treatment, MacMillan, New York, 1967, p. 236-237.

Ce modèle sera formulé à la lumière de l'information à priori décrite au cours du chapitre précédent et à la lumière de données statistiques additionnelles.

Le premier élément qui théoriquement devrait faire partie de la fonction de production est le volume économique accessible de merisier, soit cette partie qui fut définie comme fixe dans la relation de production: ce volume de merisier qui est nécessaire à la fabrication de produits dérivés du merisier. Outre cette nécessité irréfutable de la matière première dans l'extrant du sujet à l'étude, je vais tenter de démontrer que cet élément ne contribue pas à l'explication de la variation dans les niveaux de production de billes de merisier. En effet, ce facteur de production en est un que l'on peut définir en vertu de son caractère de perpétuité (couper, repousser, couper, etc.) étant donnée une politique gouvernementale qui favorise cet aménagement forestier. Et de fait, ce fut au cours de la période considérée la position prise par toutes les autorités provinciales face à leurs ressources ligneuses. C'est pourquoi nous voyons que le volume accessible de merisier est demeuré plus ou moins constant au cours de la période considérée. La mesure de ce facteur dépend cependant des techniques de l'inventaire forestier qui ne sont pas des plus efficaces. De plus, cet inventaire n'est pas complet à 100 pour 100 pour la majorité des provinces et une estimation du volume non inventorié du être faite. Les chiffres

présentés au tableau quatre comportent donc des variations qui sûrement ne peuvent refléter des variations actuelles correspondantes dans la forêt. Et, si nous enlevons ces variations soudaines nous pouvons remarquer la constance relative du volume des ressources.

Tableau 4

Volume accessible de merisier en millions de pieds cubes.*

Années	P R O V I N C E S				TOTAL
	Québec	Ontario	Nouveau Brunswick	Nouvelle Ecosse	
1945	3,083	2,457	515	312	6,367
1949	3,049	3,052	83	242	6,426
1952	3,049	478	83	242	3,852
1959	2,880	1,909	713	788	6,290
1962	2,804	1,909	695	788	6,191
1963	6,404	3,116	714	789	11,023

Source: D.B.S. No. 25-202

* NOTE: Les années représentent les années actuelles où un inventaire fut accompli.

Cependant, le concept le plus important à retenir ici est celui de la coupe permmissible annuelle tel que défini au chapitre un car c'est un concept qui est opérationnel pour toutes les provinces. Or la relation illustrée au Tableau 1 entre la coupe permmissible annuelle et la coupe actuelle démontre que, d'un point de vue global, le merisier

n'est pas dans une situation de pénurie grave; et que, tout au contraire, la province qui l'utilise le plus intensément, le Québec, semble ne couper actuellement que 35% de sa coupe permissible annuelle. De plus, le tableau 5 montre que le prix du bois debout ("stumpage price") n'a varié que très rarement

Tableau 5

Prix du bois debout pour le merisier par 1000 p.m.p.

Années	P R O V I N C E S				Québec
	Ontario*	Nouveau Brunswick			
		Billes de Sciage	Billes de Déroulage 1 ^{ère} qualité	Billes de Déroulage 2 ^e qualité	
1945	2.50	4.50	10.00	6.00	3.50
1946					
1947					
1948	2.70	5.00			
1949					
1950					6.00
1951	5.00	4.00	14.00		
1952		5.00		8.00	
1953		8.00			
1954					
1955					
1956					
1957					
1958				10.00	
1959					
1960					
1961					6.00
1962		6.00&8.00		7.00	
1963					
1964					
1965					
1966					
1967	5.00	6.00		7.00	6.00

Source: Compilation effectuée à partir des rapports issus des provinces.

* Pour l'Ontario un montant additionnel est misé par les exploitants forestiers pour refléter certains autres éléments comme par exemple la qualité, la location, etc.

et très modérément en montant absolu et, dans la mesure où ces variations reflètent les conditions d'accessibilité et du marché, nous devons en conclure que le merisier n'offre aucun problème à titre de matière première.

Les variations les plus grandes dans le prix du merisier en terme de fréquence de changement et en terme de valeur absolue, sont observées dans la province du Nouveau-Brunswick et ceci s'explique par le fait que le "birch die-back" y a éliminé une grande partie du volume de cette ressource (environ 90%) et que dans cette province, le prix reflète les conditions d'accessibilité ou du manque de matières premières. D'une façon générale cependant, pour l'est canadien, les prix ont varié très peu et en autant que cela reflète les conditions d'accessibilité, le merisier ne semble pas accuser une situation de pénurie. C'est pourquoi, on peut considérer ce facteur comme fixe ou encore, ce qui serait plus juste, de supposer comme Allen l'a déjà mentionné³⁶ que ce facteur n'a imposé dans la période considérée aucune restriction à la production.

Si cependant nous nous éloignons de la situation globale et que nous revisons les évaluations de coupes permises annuelles, suivant certains critères locaux, les résultats mentionnés plus haut peuvent être modifiés sensiblement.

36. Allen R.G.D. Macro-Economic Theory, A Mathematical Treatment, MacMillan, New York, 1967. P. 432-433.

En effet, si nous supposons, qu'en fait, seulement 50% du bois debout peut-être utilisé par les industries qui le transforment, les proportions coupe actuelle - coupe permmissible au Québec deviennent désormais 70%; ceci implique que les exploitants forestiers du Québec coupent 70% de ce qu'ils pourraient couper. Si de plus, on pose l'hypothèse que seulement 12% de toutes les billes de merisier sont de première qualité ³⁷, on peut concevoir que dans certaines régions et pour un produit bien défini soit les billes de merisier de première qualité normalement destinées à l'exportation ou aux usines de placage, il est tout à fait possible qu'il existe une pénurie de volume accessible de merisier. C'est d'ailleurs l'interprétation qu'on pourrait donner aux conclusions d'une étude sur l'industrie canadienne de placage et de contre-plaqué publiée par le Ministère de l'Industrie et du Commerce ³⁸ où il est dit en résumé, que l'offre de billes de merisier enregistrée dans quelques entreprises a décliné au cours des dernières années (depuis 1962 à nos jours), et l'auteur conclut que ceci est une indication d'une pénurie de billes de merisier. Il se peut fortement qu'il y ait une pénurie de billes de merisier de

37. Dixon R.N., Forest Resource Inventory, Department of Lands and Forests, Publ. No. 25, 1963.

38. Ministère de l'Industrie et du Commerce, Direction des Produits du Bois, Etude de l'Industrie Canadienne de Placages et Contre-plaqués de Bois Franc. Ottawa, 1969.

première qualité comme c'est d'ailleurs illustré plus haut, cependant, d'autres suppositions tout aussi probables pourraient être formulées car l'offre de billes de merisier dépend de plusieurs facteurs autres que celui du volume accessible de merisier. Ces possibilités ne sont cependant pas mentionnées dans l'étude en question. Donc, sans dire que les résultats de cette étude sont faux, disons simplement que le problème pourrait être d'une toute autre nature (pénurie ou augmentation dans les coûts des autres facteurs de production, augmentation de l'offre des exploitants étrangers, prix plus compétitif chez d'autres essences de bois franc, insuffisance de la demande des industries qui transforment le merisier en produits finis tels les meubles, et cette liste de possibilités n'est pas exhaustive). Enfin l'étude rapporte que les données de base ont été recueillies à la suite d'entrevues auprès des entreprises qui utilisent cette ressource. Or, il est fort possible et normal que ces dernières veulent s'approprier ou du moins s'assurer le plus grand volume possible de merisier à un bas prix. La possibilité de réponses biaisées en faveur de l'obtention d'un plus grand volume de ressources naturelles doit donc être considérée.

D'ailleurs, pour le Canada en général, les statistiques semblent démontrer qu'il n'existe aucune pénurie de merisier puisque les exploitants forestiers ne coupent pas tout ce qui leur est permis de couper, parce que la ressource est renouvelable

à perpétuité, étant donné un aménagement forestier adéquat, et parce que le prix déterminé par les autorités provinciales a rarement et faiblement varié au cours de la période considérée. C'est en vertu de ces observations qu'il semble juste de ne pas considérer le volume accessible de merisier comme un facteur significatif dans le modèle économique de la fonction de production.

Le second élément qui devrait contribuer à la production de billes, est un certain stock de capital ou d'équipement (K_t). Comme pour tous les autres secteurs de l'économie et surtout comme pour l'agriculture, ce facteur a pris au cours de la période considérée beaucoup d'importance tel qu'indiqué à la figure 10.

Dans cette étude, les données pertinentes au capital et à tous les autres facteurs d'ailleurs, furent difficiles à obtenir. De plus, aucune information au sujet de l'âge et de l'efficacité du capital ne fut découverte. Dans une analyse où le court terme est la période de temps considérée, cette dernière faille n'est pas très importante car la technologie n'est pas sujette d'ordinaire à des changements brusques. Dans notre partie de l'analyse cependant où la période considérée est le long terme, cet élément constituera une source possible d'erreurs et une limitation à la vérification empirique de nos résultats. Cependant, ajoutons que l'analyse du progrès technologique qui sera incorporée à notre étude devrait alléger quelque peu cette limitation.

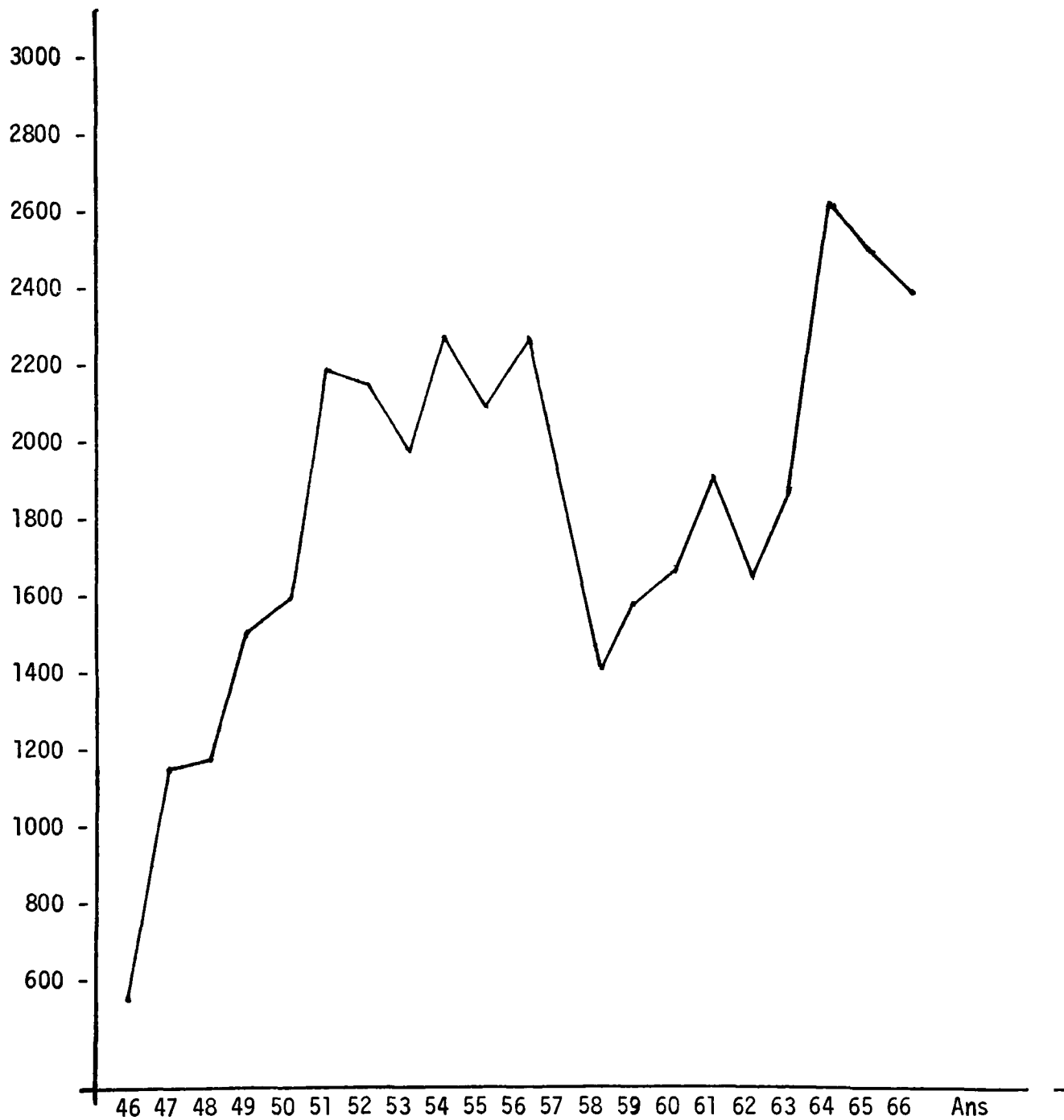
Capital (K_t)

figure 10-- Données calculées de capital pour l'industrie de l'abattage du merisier.

Les données sur le capital furent tirées des chiffres publiés par Statistique Canada ³⁹. Elles ont comme point de départ le total des dépenses encourues par les industries d'exploitation forestière au Canada. Ces dépenses totales regroupent deux sources qui se subdivisent à leur tour en deux parties. Il s'agit d'abord des dépenses ou de l'investissement affecté à la formation de capital qui se subdivisent en (1) les dépenses affectées à la construction et (2) les dépenses pour l'achat de machinerie et d'équipement. La deuxième source se subdivise de façon analogue et regroupe les dépenses affectées à l'entretien du stock de capital. Une définition exhaustive de ces termes est l'oeuvre du Ministère de l'Industrie et du Commerce et est reproduite en appendice "E". En résumé, les données agrégatives initiales du capital employé par l'industrie de l'exploitation forestière regroupent à la fois les deux sources de dépenses mentionnées, soit l'investissement nécessaire à l'achat de l'équipement neuf et les dépenses nécessaires au maintien du stock de capital déjà existant.

Ces chiffres agrégatifs ont été ajustés (voir tableau 6 et appendice "B") pour qu'ils représentent exclusivement le capital (le total investi selon les deux secteurs définis plus haut) utilisé dans la production de billes de merisier au

39. B.F.S. Numero 61-205, Investissement Privé et Public au Canada.

Canada. Comme l'indique la figure 10, un influx de capital très volumineux s'est produit jusqu'aux années 1950 et ceci correspond plus ou moins à l'avènement des scies mécaniques. Après cette période, l'investissement affecté à l'équipement devint relativement constant, marquant quand même une légère tendance à la hausse. Ceci se reflète par l'entrée modérée et graduelle de la machinerie lourde dans la forêt (tels les tracteurs à chenilles, les débusqueuses etc.) et par l'investissement normal nécessaire à l'entretien et au remplacement du stock de capital. Nous pouvons donc présumer qu'à priori cet élément semble être fort important dans le procédé de production et que cette tendance devrait s'accroître au cours des années.

Le troisième élément qui devrait normalement entrer dans le procédé de production des billes de merisier est la contribution de l'homme: le travail (L_t).

La description de l'industrie de l'exploitation forestière effectuée au chapitre un a illustré comment l'homme a été remplacé par plus d'équipement et comment ces travailleurs désormais considérablement réduits en nombre sont devenus plus productifs. Ces tendances sont clairement illustrées aux figures 11 et 12. L'augmentation du rapport capital travail $\frac{(K_t)}{L_t}$ amène des économies externes résultant de réductions

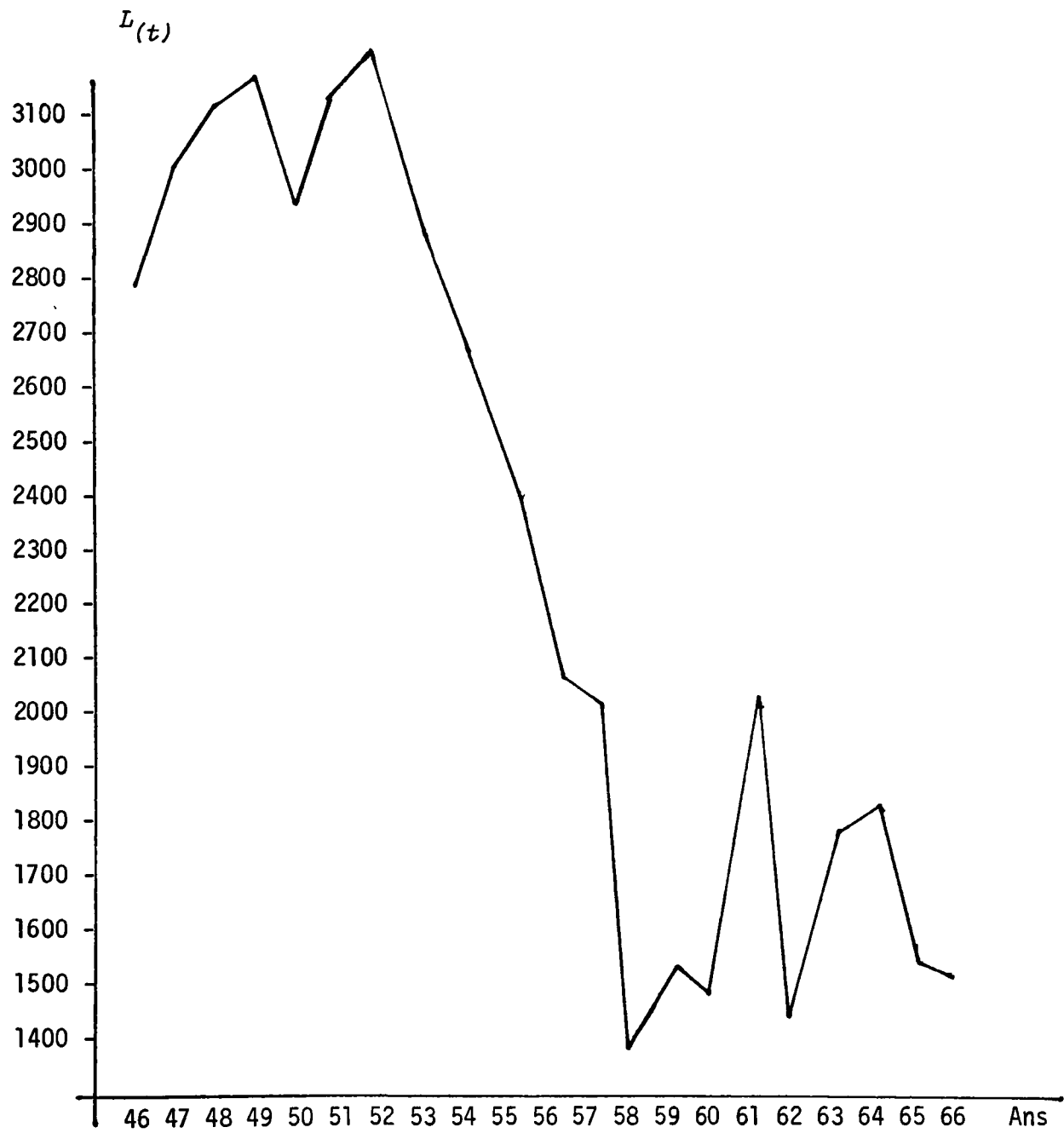


figure 11 -- Données calculées du travail pour l'abattage du merisier

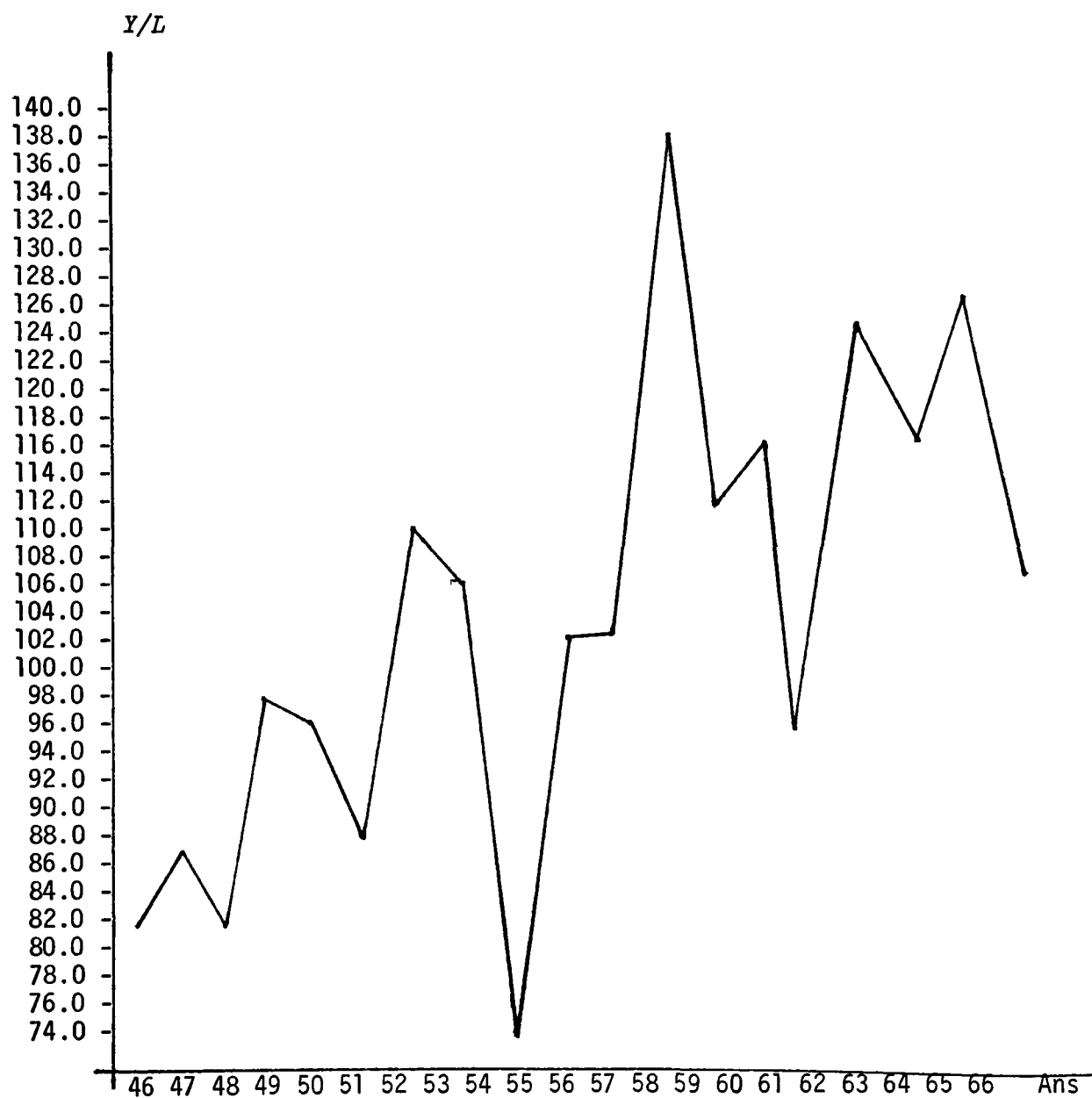


figure 12-- Production de billes de merisier par unité de travail.

plus que proportionnelles dans les coûts de main-d'oeuvre. Nous devons toutefois ajouter qu'il existe une limite à cette substitution car le merisier, une des essences de bois franc, ne permet pas le même haut degré d'automation que celui qui caractérise l'exploitation des essences de bois mou. Par exemple, le tronçonneur (celui qui coupe et divise l'arbre en différentes parties) est d'importance capitale dans la coupe du merisier car il détermine directement la qualité et ainsi le niveau de profitabilité de l'entreprise. Ceci n'est qu'un exemple, mais il est clair qu'il existe une limite à la substitution du capital au travail. La figure 11 semble indiquer que cet équilibre fut atteint aux alentours des années 1960.

Le quatrième élément que nous devons inclure au procédé de production est le transport. Même si les données manquent totalement dans ce domaine de l'exploitation forestière, il importe quand même de l'inclure dans le modèle théorique car son importance fut indiquée par certains auteurs quoique pour d'autres essences ligneuses et pour d'autres parties du Canada ⁴⁰. Rappelons que les coûts de transport peuvent constituer jusqu'à quarante pourcent du coût final des opérations forestières. Il n'y a, de plus, aucune raison théorique de supposer que cette situation soit différente pour le merisier de l'est

40. Smith E.R., Transportation Costs, op. cit., p. 25.

du Canada ⁴¹. Dans la dérivation du modèle économique cependant, nous ne pouvons qu'assumer que l'effet de ce facteur sera transmis aux autres facteurs de production: les camions seront enregistrées par une augmentation dans le volume du capital et les conducteurs de ces véhicules par une augmentation dans le volume de l'élément travail. Donc, même si nous ne pouvons isoler l'effet de ce facteur comme tel, nous pouvons assumer que l'effet qu'il exerce sur le procédé de production sera quand même enregistré et on en aura tenu compte d'une façon indirecte.

Enfin, le dernier élément qui doit entrer dans le procédé de production de billes de merisier est le progrès technologique. Quoique théoriquement nous ne pouvons l'inclure comme un facteur de production comme tel, il semblait approprié d'explicitier ce facteur à ce point-ci car l'information à priori recueillie indique son importance particulière. Cette importance fut d'abord très marquée au début de notre période d'analyse (1946-1950) et elle a probablement décliné fortement vers la fin de la période. Nous effectuerons un traitement formel du progrès technologique et de son effet sur la relation de production au cours des paragraphes subséquents.

41. Quebec Lumber Manufacturer's Association, Le Coût du Bois de Sciage, Novembre 1962, p. 23

La fonction de production se résume donc à la suivante:

$Q_t = f(K_t, L_t)$, où Q_t représente la production de billes de merisier. Cette relation correspond en fait à la relation conventionnelle de la majorité des biens retrouvés dans l'agrégat. Il importe maintenant de déterminer la forme de cette fonction. Deux types généraux peuvent être envisagés pour décrire notre relation productive: ce sont la fonction linéaire ou la fonction linéaire à partir des logarithmes.

La fonction linéaire se réfère à un procédé de production où la productivité marginale de chacun des facteurs n'est pas décroissante. Par exemple, considérons la fonction $Y = bX$ où la production de Y assume une certaine relation constante (soit b) avec un facteur de production " X ". Le nombre d'arguments d'une telle fonction peut varier, mais les caractéristiques générales demeurent inchangées. Dans une telle fonction, le produit marginal d'un facteur est égal au produit moyen de ce facteur, etc. Pour notre étude, ce type de fonction pourrait être la relation qui explique le mieux notre relation de production étant donné que nous envisageons le long terme et que nous donnons une importance spéciale au progrès technologique.

La fonction de production linéaire à partir des données exprimées en logarithmes, implique une productivité marginale décroissante des facteurs à partir d'un certain

certain niveau de production. Ce type de fonction peut prendre plusieurs formes et, quant au procédé de production, les plus usuelles et les plus utiles sont les fonctions dites Cobb Douglas et C.E.S. Ces deux dernières fonctions sont celles qui furent choisies le plus souvent par la majorité des auteurs pour exprimer des relations de production à cause de la grande plausibilité des rendements décroissants et une plus grande facilité d'étude quant à l'élasticité de substitution des facteurs et aussi l'élasticité de chaque facteur quant à sa contribution au volume de production. Par exemple, pour une relation à deux variables, la fonction Cobb Douglas pourrait avoir la forme générale suivante: $Q = A.K.^x.L^y$ où la somme des coefficients indique que les rendements sont constants ($x + y = 1$) croissants ($x + y > 1$) où décroissants ($x + y < 1$) à l'échelle. Pour une même relation, mais où le type de fonction assumé est C.E.S., la forme générale résultante serait la suivante: $Q^{-x} = a K^{-x} + b L^{-x}$ où cette relation se rapproche beaucoup de la précédente en termes de caractéristiques mais où elle en diffère dans l'élasticité de substitution. Ces fonctions ont toutes deux une élasticité de substitution constante; cependant, cette élasticité doit être égale à l'unité pour la "Cobb-Douglas" quant elle peut prendre n'importe quelle valeur non négative pour la "C.E.S.".

Nous devons donc choisir entre ces différents types de fonctions pour expliquer le plus exactement possible notre relation de production. Si nous considérons le long terme, il semble que la première alternative mentionnée plus haut soit la plus justifiée. Or, comme nous considérons la matière première au même titre qu'un élément faisant partie du groupe des "étant donné" et donc n'influençant pas le procédé de production (i.e. l'influençant toujours de la même façon), comme nous considérons une période de vingt ans où les seuls facteurs de production sont le travail et le capital et comme nous considérons le progrès technologique comme un important facteur dans le procédé de production, nous pouvons soutenir que la période considérée dans cette étude devrait être le long terme et donc que la fonction de production postulée pourrait être linéaire. Dans la plupart des analyses économiques traitant du procédé de production, une grande partie des auteurs ont considéré le court et le moyen terme comme période d'analyse. Ainsi nous devons aussi considérer cette période et le type de fonction qu'elle suppose à titre d'antithèse où encore tout simplement à titre de vérification empirique. A cette fin, la fonction de production "C.E.S." ne sera pas considérée à cause des difficultés économétriques d'estimation reconnues qui s'y rattachent. En effet, la détermination des coefficients de cette fonction requiert un

procédé d'estimation non linéaire et cette procédure dépasse les cadres de cette étude. Quant à la fonction de production Cobb-Douglas, nous poserons présentement l'hypothèse qu'elle affiche des rendements constants à l'échelle de façon à pouvoir isoler le progrès technologique et, dans ce cas, l'échelle de la production serait déterminée par l'objectif de la maximisation de la production, soit de produire jusqu'au point où la productivité marginale de chaque facteurs s'égale entre-elle et par la demande pour les billes sur le marché.

Progrès technologique

Quel que soit le type de fonction assumée, un pas de plus dans l'analyse de la production nous apportera les éléments nécessaires à la détermination de la meilleure explication du procédé de production des billes de merisier. Comme il fut mentionné au chapitre un, l'élément progrès technologique prend beaucoup d'importance à cause de l'essence ligneuse en question et aussi à cause de la période d'analyse considérée. L'étude du progrès technologique, sans suggérer certaines formes précises de fonctions, démontre quand même que certaines relations précises doivent exister entre certains facteurs de production. Donc, une étude approfondie du progrès technologique devrait faire ressortir plus clairement ces relations et ultimement nous permettre de définir la fonction de production la plus appropriée.

Cette importance toute spéciale accordée au progrès technologique et suggérée d'ailleurs par l'analyse à priori des faits historiques, marque une position tout à fait opposée aux résultats obtenus par C.E. Ferguson ⁴² qui a trouvé que pour l'industrie du bois d'oeuvre et des billes en général, le progrès technologique n'a pas influencé d'une façon significative le procédé de production (voir appendice "A"). Ce désaccord apparent s'explique par le fait que la période considérée n'est pas la même. En effet, Ferguson envisage la période 1949-1961 où, pour l'industrie de l'exploitation forestière du moins, la presque totalité de l'évolution technique s'était déjà produite. De plus, son étude est strictement économétrique et semble vide de toute information à priori. Et, comme Fisher ⁴³ l'a dénoncé, une telle pratique est dangereuse et peut contribuer à produire de faux résultats. Une analyse détaillée des faits aurait probablement révélé que l'agrégation faite n'était pas justifiée car le procédé de production de chacun des différents produits regroupés différait entre eux et que, par conséquent, le sujet d'analyse n'était désormais plus un produit homogène.

42. Ferguson C.E. "Time series Production Function and Technological Progress in American Manufacturing Industry", in the Journal of Political Economy, vol. 73, no. 2, 1965.

43. Fisher F., A Priori Information and Time Series Analysis, Essays in Economic Theory and Measurement, Amsterdam, North Holland, 1966.

Solow ⁴⁴ fut un des pionniers de l'analyse du progrès technologique. La méthodologie qu'il développa consista à calculer un facteur indicateur du progrès technologique qui est appliqué aux données de base. Après quoi, l'analyse économique et économétrique conventionnelle peut suivre son cours normal à partir de ces données ajustées et avec l'assurance que désormais les points observés sont exclusivement ceux du procédé de production postulé. La présente analyse ne suivra pas cependant cette méthodologie exacte mais laborieuse; elle suivra plutôt celle qui fut dérivée conjointement par deux auteurs: Beckmann et Sato ⁴⁵. Même si leur méthodologie a pour origine certains développements de Solow, elle en diffère essentiellement en deux points: un résultat direct est obtenu pour expliquer les relations de production dans un contexte de progrès technologique, étant données certaines relations de base et aussi les résultats obtenus sont plus complets car ils englobent toutes les possibilités de types de progrès technologique dans le procédé de production. Ces deux auteurs ont écrit deux principaux articles sur le sujet:

44. Solow R.M., The Review of Economics and Statistics op. cit., p. 312-320.

45. Sato R. and M.J. Beckmann, "Neutral Inventions and Production Functions", in the Review of Economic Studies, January, 1968, no.35,p. 56-67.

l'un plus théorique précédant le second ⁴⁶ qui permet une estimation immédiate et exhaustive des types de progrès technologique.

Nous avons mentionné plus haut que l'analyse à priori semble indiquer que le progrès technologique qui a existé dans l'industrie de l'exploitation forestière du merisier est non-neutre. Les figures 13 et 14 traitant des proportions "travail-capital" et "production-capital" démontrent une forte tendance à la substitution du capital au travail dans la production de merisier. Les auteurs qui ont étudié le progrès technologique l'ont fait à partir de relations qu'ils assument neutres au départ à cause d'une plus grande facilité de traitement et d'une plus forte plausibilité. Cependant, pour vérifier cette neutralité, ils incluent dans leurs régressions un terme "t" avec une progression quelconque pour vérifier si, même après ajustement pour le progrès technologique neutre, il reste une tendance qui explique significativement la relation étudiée. Si c'est le cas, le progrès technologique est dit avoir été non neutre au cours de la période étudiée. La procédure générale suivie par Beckmann et Sato pour étudier le progrès technologique fut de déduire que certaines variables devraient réagir

46. Beckmann M.J. and R. Sato, "Aggregate Production Functions and Types of Technological Progress: A Statistical Analysis", in the American Economic Review, March 1969.

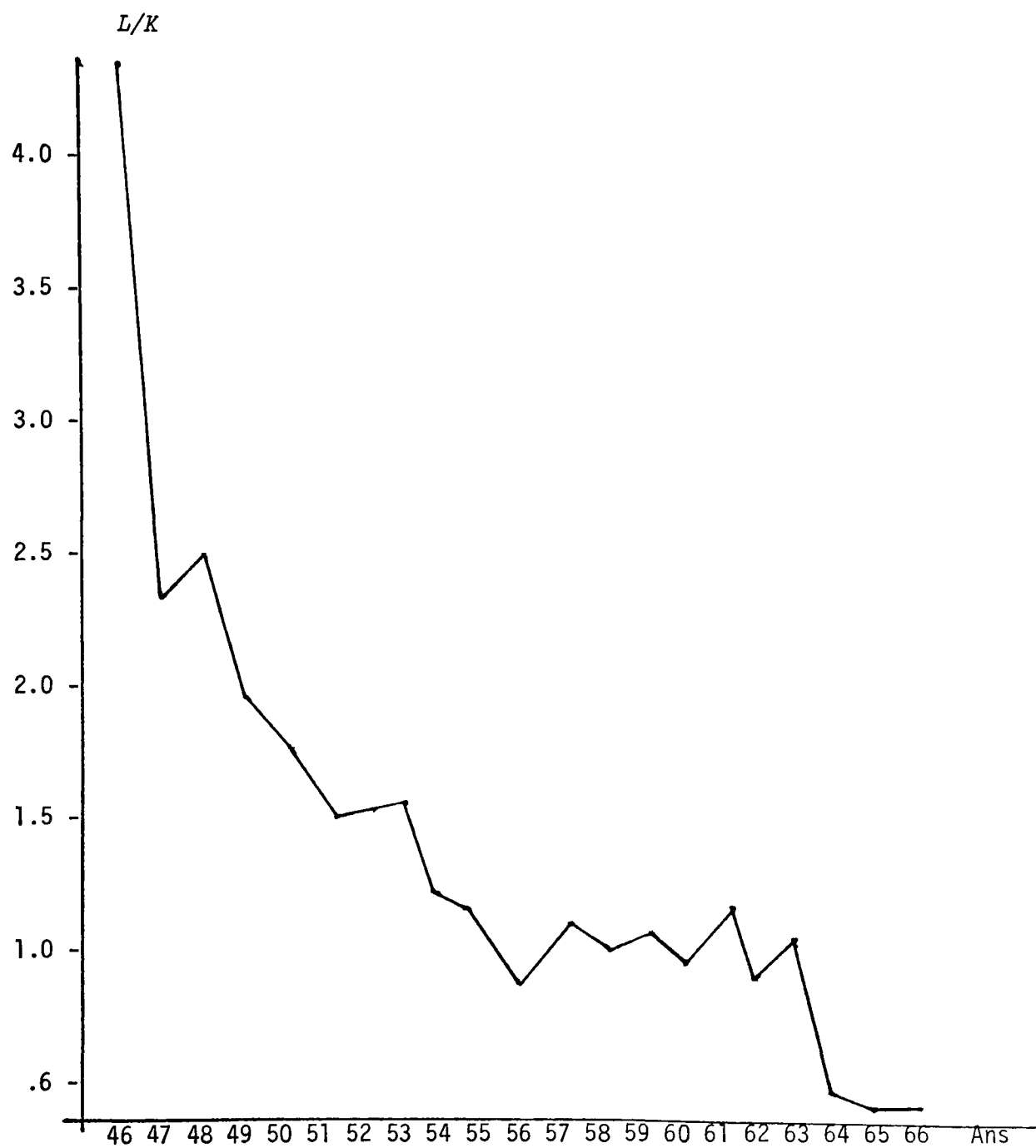


figure 13-- Rapport travail/capital.

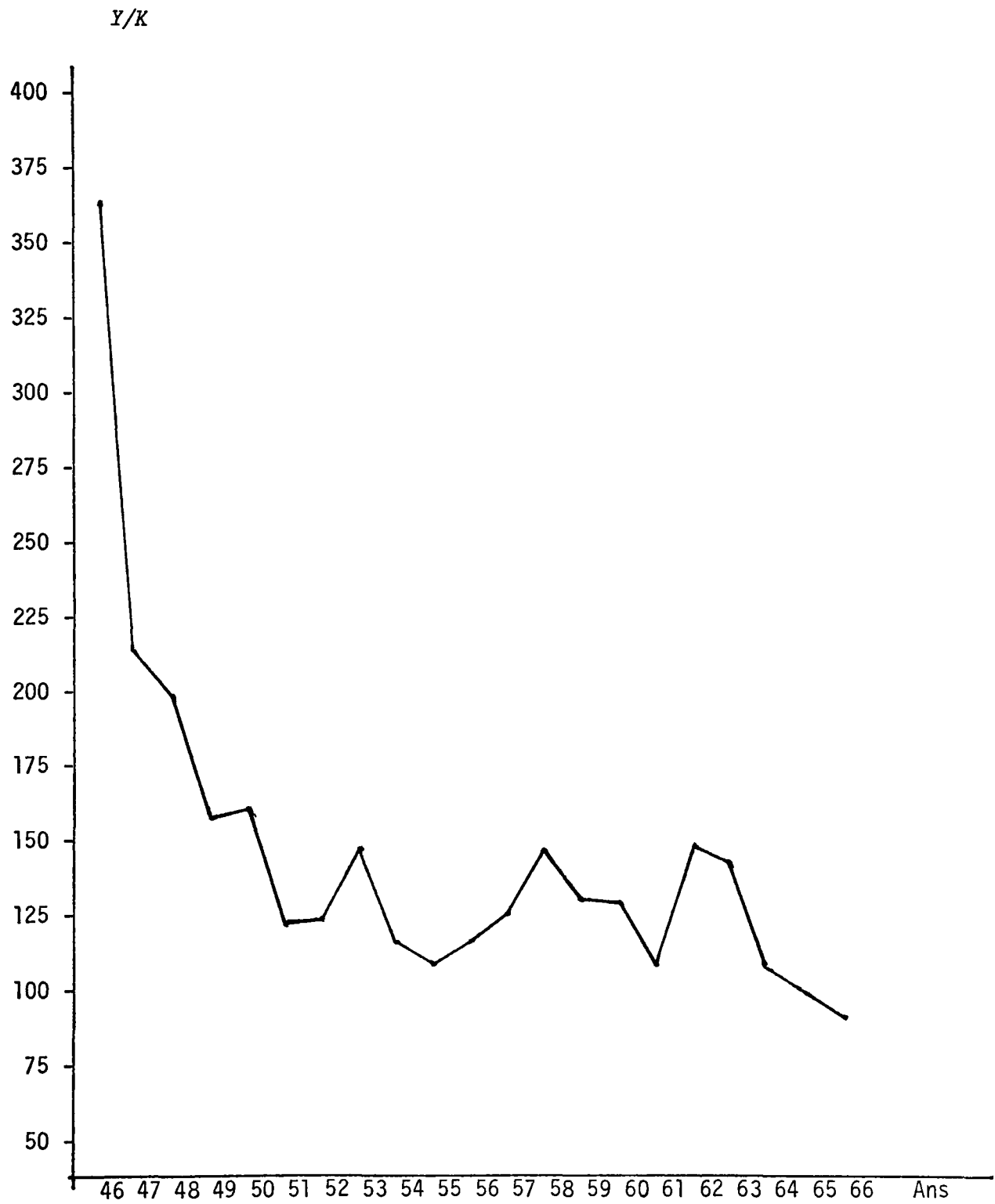


figure 14 -- Rapport production/capital.

Définissons d'abord les termes qui seront employés dans le tableau plus bas.

Y = production de merisier

K = capital

L = travail

y = Y/K

x = L/K

z = Y/L

k = K/L

r = taux d'intérêt

w = taux de salaire

T = élément qui tient compte du temps ou du progrès technologique
ou comme test de la neutralité de ce dernier

α = constante d'estimation

t = valeur selon le test de "t" ou "student"

b_1 = coefficient d'estimation

b_2 = coefficient d'estimation

R^2 = coefficient de détermination

e = erreur type

v = valeur du déterminant

d = valeur du test "d"

d_u = valeur critique pour le test "d"

d_l = valeur critique pour le test "d"

$\bar{R}^2$ coefficient de détermination ajusté.

Relations suggérées par
différents types de
progrès technologique

(NOTE: Les résultats des variables R^2 , $\bar{R}^2$, "d" qui avaient
été obtenus à partir de données exprimées en logarithmes,
ont été transformés suivant la procédure normale et établie.)

	a	t	b ₁	t	b ₂	t	R ²	$\bar{R}^2$	e	V	D	95%	
												d u	d l
<u>Neutre selon Harrod</u>													
(1) $LOG.r = a + b_1 LOG.y + b_2 T + u$	1.20	3.13	.007	.10	.033	9.0	.88	.87	.78	1.8×10^4	1.28	1.54	1.13
(2) $LOG.r = a + b_1 LOG.y + u$	3.61	5.74	-.413	-3.20	--	--	.35	.32	.18	40.4	.32	1.42	1.22
<u>Neutre selon Solow</u>													
(1) $LOG.w = a + b_1 LOG.z + b_2 T + u$	2.92	3.61	-.280	-1.50	.061	7.3	.91	.90	.10	4.7×10^3	.90	1.54	1.13
(2) $LOG.w = a + b_1 LOG.z + u$	-2.25	-2.94	.950	5.90	--	--	.65	.63	.20	31.4	1.09	1.42	1.22
<u>Travail combiné</u>													
(1) $LOG.w = a + b_1 LOG.y + b_2 T + u$	3.22	8.24	-.290	-3.87	.040	10.9	.95	.94	.79	1.8×10^4	1.51	1.54	1.13
(2) $LOG.w = a + b_1 LOG.y + u$	6.18	8.25	-.800	-5.20	--	--	.59	.57	.21	40.4	.63	1.42	1.22
<u>Capital combiné</u>													
(1) $LOG.r = a + b_1 LOG.z + b_2 T + u$	1.13	1.82	.030	.18	.032	5.0	.88	.87	.78	4.7×10^3	1.35	1.54	1.13
(2) $LOG.r = a + b_1 LOG.z + u$	-1.57	-3.46	.670	7.00	--	--	.72	.70	.12	31.4	2.38	1.42	1.22
<u>Travail additif</u>													
(1) $LOG.r = a + b_1 LOG.k + b_2 T + u$	1.24	14.60	-.007	-.07	.033	5.01	.88	.87	.78	1.4×10^4	1.27	1.54	1.13
(2) $LOG.r = a + b_1 LOG.k + u$	1.65	61.60	.370	6.96	--	--	.72	.70	.12	101.2	1.14	1.42	1.22
<u>Capital additif</u>													
(1) $LOG.w = a + b_1 LOG.x + b_2 T + u$	1.97	20.50	-.280	-2.97	.030	4.03	.93	.92	.88	1.4×10^4	1.40	1.54	1.13
(2) $LOG.w = a + b_1 LOG.x + u$	2.35	87.00	-.620	-11.5	--	--	.87	.87	.12	101.2	1.62	1.42	1.22

FONCTION DE PRODUCTION

80

Tableau 6: différentes formes de progrès technologique.

d'une certaine façon bien définie face à certaines autres variables étant donnés un modèle économique et un type de progrès technologique. Appliquant cette méthodologie, une série de régressions fut calculée telle que reproduite au tableau six, où dans ces régressions, les données relatives au taux d'intérêt, aux salaires et au capital ont été ajusté selon l'indice de prix dérivé au tableau VIII de l'appendice "D". A partir de ces régressions, il ressort deux types de progrès technologique significatifs et où le facteur t est également significatif et indicateur, rappelons le, de la non-neutralité. Ce sont d'abord le progrès technologique qui s'accompagne d'une addition de capital ("capital additive") et le progrès technologique qui s'effectue en se combinant au facteur travail ("labour combining"). A la lumière du premier article de Sato et Beckmann ⁴⁷, nous pouvons concentrer l'analyse sur ces deux types de progrès technologique et sur les relations précises qu'ils impliquent.

Nous analyserons d'abord le progrès technologique neutre qui se produit avec l'addition de capital. La relation sous-jacente à cette première possibilité est que le rapport travail-capital demeure inchangé tant et aussi longtemps que le taux de salaire est constant; donc que le salaire est une fonction exclusive du rapport travail-capital. Or, nous avons postulé plus haut que la production de merisier (Y) est une

47. Sato R. and M.J. Beckmann, op. cit., p. 55-67.

fonction de deux facteurs soient le capital (K) et le travail (L) et où dans ce cas ci, le progrès technologique $C(T)$ résulte d'une utilisation plus grande de capital:

$$Y = C(T) K + F(K, L)$$

isolant le facteur progrès technologique $C(T)$ pour considérer son effet sur la production, nous avons:

$$Y/K = C(T) K/K + F(K/K, L/K)$$

où le progrès technologique résulte en un boni additionnel de production avec tout accroissement de capital:

$$Y/K = C(T) + F(1, L/K)$$

cette relation de production peut être estimée statistiquement par la relation suivante:

$$Y/K = a + b L/K + C(T) + u$$

Telle serait la forme théorique de notre fonction de production comme elle est suggérée par les relations implicites au type de progrès technologique observé. Cette fonction est linéaire et dépend de trois facteurs: le travail, le capital et le progrès technologique.

La seconde possibilité que nous devons considérer est suggérée par un type de progrès technologique neutre qui se combine au travail. Cette relation implique en fait que le travail n'est plus un facteur de production totalement indépendant. Ce type de progrès technologique implique les relations suivantes qui furent d'ailleurs observées (voir les

résultats pertinents des régressions au tableau 6) : le rapport production-capital demeure inchangé tant et aussi longtemps que le taux de salaire demeure inchangé. La relation qui en ressort pour notre fonction en est une qui relie la production de billes de merisier (Y) à trois facteurs: le travail (L), le capital (K) et le progrès technologique $C(T)$, ainsi:

$$Y = F(K, L + C(T) K)$$

Nous voyons comment cette relation semble être semblable à la précédente mais ici, le progrès technologique entre actuellement dans le procédé de production et n'est plus simplement un boni ou un facteur exogène, mais bien un facteur endogène au procédé de production. Isolant le progrès technologique, nous avons:

$$Y/K = F(K/K, L/K + C(T) K/K)$$

$$Y/K = F(L/K, 1 + C(T))$$

Statistiquement, cette dernière relation peut être estimée de deux façons: en assumant une forme linéaire ou une forme log. linéaire. En fait, l'estimation linéaire de cette relation revient à la forme stipulée en (1) plus haut. Mais, lors de cette discussion du modèle économique, nous avons aussi mentionné la forme log. linéaire à cause de son élégance, de ses caractéristiques pour une étude à court terme et de sa popularité auprès de plusieurs auteurs.

L'expression statistique d'estimation de cette relation serait:

$$\log_e Y/K = \alpha T \log_e e + \log_e A + b \log_e L/K + u \quad \dots\dots (2)$$

où nous spécifions $C(T) = \alpha T$

ce qui pourrait être représenté par la fonction Cobb Douglas suivante, incluant le progrès technologique:

$$Y/K = e^{\alpha t} A L/K^b \quad \dots\dots (3)$$

soit une fonction qui est semblable à celle dérivée par Allen ⁴⁸.

Résultats empiriques

Ayant choisi l'analyse temporelle pour la vérification empirique de mon modèle économique, j'ai opté pour la période 1946-1966 de façon à exclure les périodes de guerres

48. Allen, R.G.D., Macro-Economique Theory, op. cit., p. 249, où il effectue la dérivation suivante:

soit le progrès technologique neutre selon Solow ayant un rythme "m" et la fonction de production Cobb-Douglas:

$$Y = \bar{K}^\alpha L^{1-\alpha} \text{ où } \bar{K} = e^{mt} K.$$

$$Y = (e^{mt} K)^\alpha L^{1-\alpha}$$

$$Y = e^{m\alpha t} K^\alpha L^{1-\alpha}$$

et, par unité de capital, nous avons:

$$\frac{Y}{K} = \frac{e^{m\alpha t} K^\alpha L^{1-\alpha}}{K^\alpha L^{1-\alpha}}$$

$$\frac{Y}{K} = e^{m\alpha t} (L/K)^{1-\alpha}$$

sauf celle de Corée qui eut, à mon avis, un effet minime sur la production de merisier au Canada et de façon à utiliser les statistiques les plus récentes. Les données en elles-mêmes constituent la limitation la plus sérieuse de cette étude. En effet, les données pertinentes au capital utilisé par les exploitants forestiers de même que le nombre de travailleurs affecté à la production de billes de merisier n'existaient pas comme tels et une méthode indirecte et laborieuse dut être utilisée pour obtenir ces données. Cette absence de données s'explique par le fait que le sujet d'analyse est très spécialisé et que Statistique Canada n'a commencé à collectionner des données pertinentes au secteur forestier qu'à compter d'environ 1940. De plus, celles-ci n'étaient pas de nature à promouvoir une analyse économique spécialisée. Mais, se rappelant que "...the path of scientific integrity lies in making the best of a bad world..."⁴⁹, une approche indirecte fut élaborée afin de produire l'information nécessaire à la vérification empirique du modèle économique de production postulé.

Afin de pouvoir dériver certaines données statistiques nécessaires à cette étude, une hypothèse majeure de base dut être posée: il existe une proportion plus ou moins égale

49. Fisher F., A Priori Information and Time Series Analysis, op. cit., p. 8

soit directe, unitaire et positive entre le nombre de travailleurs qui coupent le merisier et les industries qui utilisent les billes de merisier. Même si cette hypothèse n'est pas tout à fait ni même toujours exacte, elle semble plausible et acceptable. Quoi qu'il en soit, ceci constituait la seule façon d'obtenir certaines données nécessaires à la vérification de notre modèle économique.

Partant du fait que la seule information disponible sur les travailleurs coupant le merisier était le nombre total de travailleurs employés à l'abattage au Canada, j'ai développé une série de vecteurs qui reflètent les changements individuels et indépendants de chaque entreprise pour chaque année de la période considérée. Ces vecteurs furent utilisés pour ajuster le chiffre total ci-après mentionné afin qu'il reflète exclusivement l'emploi dans l'abattage de billes de merisier. Tout d'abord, une série de rapports des billes coupées à la production totale de l'abattage fut dérivée pour chaque année de la période considérée, puis une autre série de rapports dut être calculée pour déterminer quelle partie de ces billes était formée de bois dur et de bois mou, pondérée pour chaque industrie de l'est du Canada, puis enfin une autre série de proportions fut dérivée pour déterminer quelle partie

du bois dur était constituée par le merisier. La résultante de ces ajustements constituait nos chiffres pour l'emploi dans l'industrie de l'exploitation forestière du merisier au Canada. Une procédure semblable dut être suivie pour construire les données pertinentes au capital. Le développement de ces ajustements est fait au tableau 7 et le calcul de variables qui y sont mentionnées est effectué en appendice "B". Nous devons enfin souligner que tous les facteurs appliqués aux données originales sont indépendants et reflètent les tendances individuelles pour chaque année de la période considérée. C'est pourquoi je suggère et maintiens que ce procédé est le meilleur dans les circonstances et que les données ainsi obtenues sont libres de tout biais.

Les autres données nécessaires à l'analyse, telles le taux de salaire, le taux d'intérêt, la production de billes de merisier, l'index des prix, etc., sont explicitées en compagnie de leurs sources ou encore dérivées aux tableaux pertinents de l'appendice "D".

Les résultats de l'estimation de la fonction de production linéaire (1) dérivée plus haut sont représentés au tableau 8. Des deux fonctions estimées, la première soit celle qui incluait un élément pour tenir compte du temps ou du progrès technologique (dans ce cas, vérificateur de la neutralité du progrès technologique) fut celle qui eut les meilleurs résultats en terme de tous les tests standards de la régression. Etant données la nature des données,

Tableau 7 Ajustement des données de base de l'industrie du merisier

1) Facteurs pour ajuster les données du travail.

- a) rapports de billes et de billots à la production totale de l'industrie de l'abattage pour l'est du Canada = Variable 11 (1946-1966).
- b) rapports de bois durs au total de bois durs et mous pondérés par industries pour l'est du Canada = Variable 28 (1946-1966).
- c) rapports de merisier au total des bois durs pondérés par industries pour l'est du Canada = Variable 36 (1946-1966).
- d) données initiales pour l'emploi dans l'abattage = Variable 29 (1946-1966).
- e) données ajustées pour l'emploi dans l'industrie de l'abattage de billes de merisier = Variable 37 (1946-1966).

$$\begin{bmatrix} \text{Variable 29} \\ 1946 \\ \vdots \\ 1966 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \text{Variable 11} \\ 1946 \\ \vdots \\ 1966 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \text{Variable 28} \\ 1946 \\ \vdots \\ 1966 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \text{Variable 36} \\ 1946 \\ \vdots \\ 1966 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{Variable 37} \\ 1946 \\ \vdots \\ 1966 \end{bmatrix}$$

2) Facteurs pour ajuster les données du capital.

- a) vecteurs de facteurs de a) à c) inclusivement ci-haut.
- b) vecteur de facteurs pour enlever le capital qui se retrouve ailleurs que dans l'est canadien = Variable 39 (1946-1966).
- c) données initiales pour le capital employé dans les forêts = Variable 40 (1946-1966).
- d) données ajustées pour le capital employé dans l'industrie de l'abattage de merisier = Variable 44 (1946-1966).

$$\begin{bmatrix} \text{Variable 11} \\ 1946 \\ \vdots \\ 1966 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \text{Variable 28} \\ 1946 \\ \vdots \\ 1966 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \text{Variable 36} \\ 1946 \\ \vdots \\ 1966 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \text{Variable 39} \\ 1946 \\ \vdots \\ 1966 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \text{Variable 40} \\ 1946 \\ \vdots \\ 1966 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{Variable 44} \\ 1946 \\ \vdots \\ 1966 \end{bmatrix}$$

Tableau 8 Estimation de fonctions de production linéaires par régression.

Fonctions	$Y/K = \alpha + b_1 L/K + b_2 T + u$	$Y/K = \alpha + b_1 L/K + u$
Résultats		
α	-3.71	55.20
valeur de "t"	- .21	6.80
b_1	81.59	63.90
valeur de "t"	12.80	12.40
b_2	3.21	--
valeur de "t"	3.60	--
R^2	.94	.89
$\bar{R}^2$	.93	.88
écart type	15.70	20.00
corrélation des variables indépendantes	- .77	--
Durbin-Watson		
Calculé	1.65	.91
du	1.54	1.42
d1	1.13	1.22

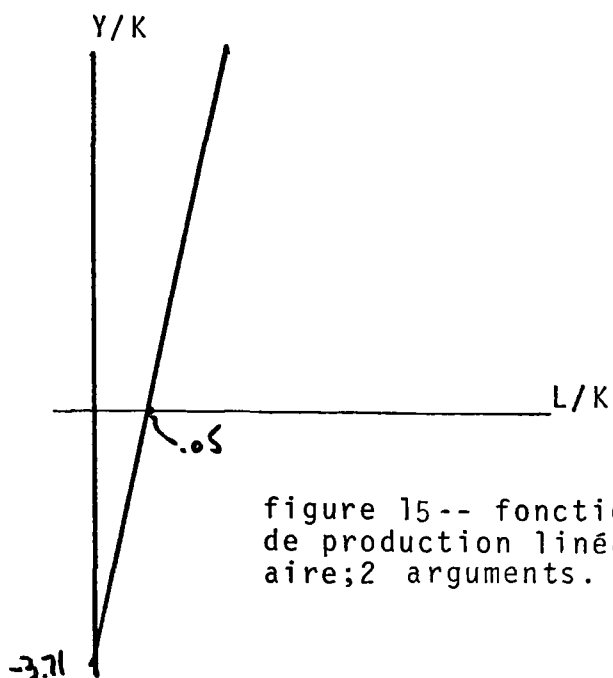
les résultats sont excellents et supportent le modèle économique dérivé plus haut avec un coefficient de détermination ajusté de .927. Il existe cependant une certaine tendance à la multicollinéarité avec un coefficient de corrélation

entre les variables indépendantes de $-.77$. Mais, comme Farrar et Glauber ⁵⁰ l'ont indiqué, si ce niveau est inférieur à $.80$, la multicollinéarité ne devrait pas poser de problèmes aux résultats obtenus de l'estimation. De plus, les valeurs de "t" associées aux variables explicatives importantes sont très significatives ce qui a pour effet de réduire davantage les problèmes associés à la multicollinéarité. Enfin, les résultats de l'estimation sont exempts d'autocorrélation positive et négative étant donné un intervalle de confiance de 95%. La fonction de production résultante des billes de merisier serait donc:

$$Y/K = -3.71 + 81.59 L/K + 3.21 T$$

Cette fonction de production indique que le rythme de progrès technologique non neutre fut relativement important contribuant à environ 3% de l'augmentation de la production de billes de merisier au cours de la période considérée.

Graphiquement, étant donné le facteur "T" constant et égal à zéro, on peut représenter la relation de billes de merisier par unité de capital et le nombre de travailleurs par unité de capital.



50. voir la page suivante.

figure 15-- fonction de production linéaire; 2 arguments.

On peut aussi représenter la surface totale de production en délimitant la frontière de chacun des deux facteurs de production.

On voit donc une surface de production étroite et croissant rapidement. Ceci est d'ailleurs reflété par la haute élasticité du volume de production par rapport à L/K (.775) et par rapport à T (.252) à la moyenne.

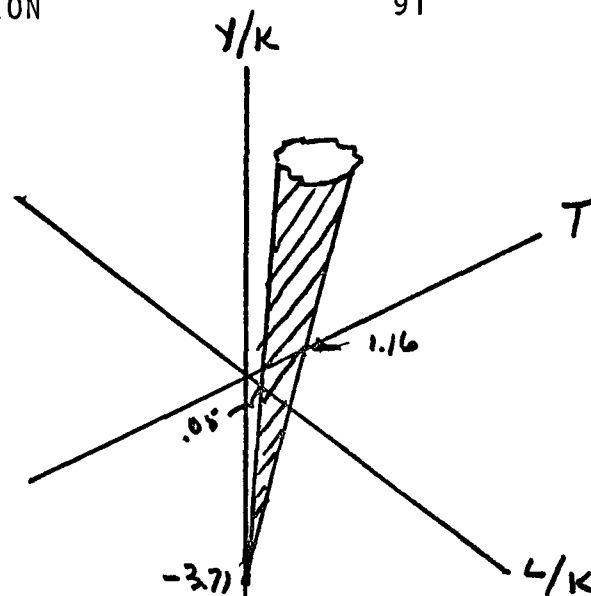


figure 16 -- Fonction de production linéaire; 3 arguments.

Nous devons ici rappeler que ces élasticités sont estimées à la moyenne et qu'ainsi la contribution à la production qui revient au progrès technologique biaisé est sous-estimée pour le début de la période de l'analyse et surestimée pour la dernière partie de l'analyse. Ceci est d'ailleurs illustré à la figure 13 où le rapport travail-capital a décliné d'une façon très marquée entre les années 1946-1954 après quoi, le déclin fut léger et progressif.

L'analyse de notre fonction de production amène le résultat intéressant du taux marginal de substitution

50. Farrar D.E. and Glauber R.R., "Multicollinearity in Regression Analysis: the Problem Revisited" in The Review of Economics and Statistics vol. 49 no. 1 February 1967 pp. 92 - 107.

entre les facteurs (R) qui peut être déterminé par la relation suivante:

$$R = -\frac{dK}{dL} = \frac{F_L}{F_K} = \frac{\partial Y / \partial L}{\partial Y / \partial K}$$

Nous avons la fonction de production:

$$Y/K = -3.71 + 81.59 L/K + 3.21 T$$

qui peut être transformée de la façon suivante:

$$Y = -3.71K + 81.59L + 3.21TK$$

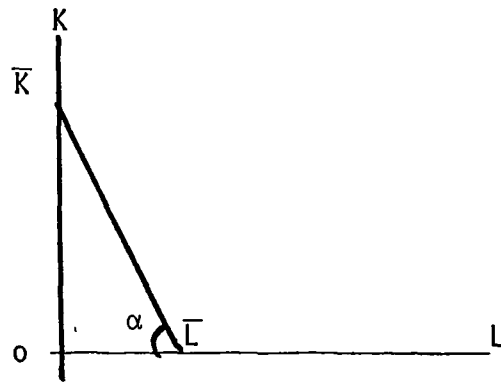
où à la moyenne:

$$\begin{aligned} \frac{\partial Y}{\partial K} &= -3.71 + (3.21) (10.5) \\ &= 30.0 \end{aligned}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = 81.59$$

$$R_{K,L} = \frac{81.59}{30.0} = 2.72$$

Ce résultat peut être représenté graphiquement. Le taux marginal de substitution est une fonction linéaire du temps; pour T constant et égale à la moyenne, par exemple, le T.M.S. est donné par la tangente de l'angle α , soit $\overline{KO}/\overline{LO}$.



À titre d'antithèse, nous avons développé le modèle économique de production ayant une forme log. linéaire et ainsi nous avons estimé la fonction suggérée par le progrès technologique neutre qui s'effectue en se combinant au travail. Nous avons estimé la relation statistique (2) dérivée

plus haut et le tableau suivant présente les résultats obtenus:

Tableau 9 -- Estimation de fonctions de production log. linéaires par régression.

Fonctions		
	$\log_e Y/K = \alpha T \log_e e + \log_e A$	$\log_e Y/K = \log_e A +$
	$+ b \log_e L/K + u$	$b \log_e L/K + u$
Résultats		
A	4.33	4.81
valeur de "t"	33.11	130.10
b	.98	.54
valeur de "t"	7.23	7.40
α	.04	--
valeur de "t"	3.53	--
R^2	.77	.58
$\bar{R}^2$	.75	.54
écart type	.13	.16
corrélation des variables indépendantes	-.90	--
Durbin-Watson		
Calculé	2.04	.96
du	1.54	1.42
d1	1.13	1.22

Note: Les résultats des variables R^2 , $\bar{R}^2$ qui avaient été obtenus à partir de données exprimées en logarithmes ont été transformés suivant la procédure normale et établie.

Les résultats de cette estimation indiquent aussi que le progrès technologique a été biaisé et significatif. Cependant, l'estimation comporte des problèmes de multicol-linéarité et a un coefficient de détermination ajusté sensiblement plus bas que pour l'estimation de la fonction linéaire. La fonction log. linéaire serait donc:

$$Y/K = 75.94e^{.038T} L/K^{.976}$$

cette fonction peut être représentée graphiquement avec "T" constant et égal à l'unité. Cette fonction Cobb-Douglas étant homogène linéaire, nous savons à priori que l'élasticité de substitution est égal à l'unité partout⁵¹.

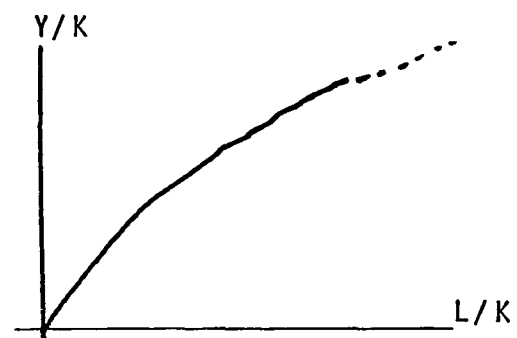


figure 18-- Fonction de production Cobb-Douglas.

Nous pouvons calculer le taux marginal de substitution entre les principaux facteurs de production (L,K).

$$R = -\frac{dK}{dL} = \frac{F_L}{F_K}$$

assumant la relation:

$$y = f(x) \text{ où } y = Y/K \text{ et } x = L/K$$

$$R = \frac{\partial Y / \partial L}{\partial Y / \partial K} = \frac{f'(x)}{f(x) - x f'(x)}$$

52 .

51. Allen R.G.D., Macro-Economic Theory, op.cit.p.38

52. Allen R.G.D., Macro Economic Theory, op. cit., p.45-46, où cette dérivation est effectuée avec les facteurs inverses: K/L et Y/L.

à la moyenne nous avons:

$$R = 1.65$$

Ce résultat peut être représenté graphiquement utilisant un isoquant qui marque la notion du taux marginal de substitution décroissant.

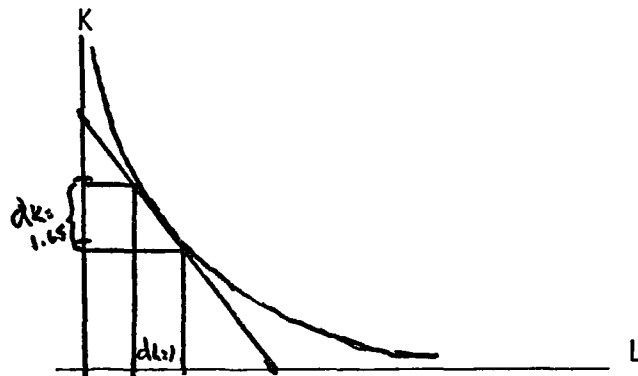


Figure 19 -- taux marginal de substitution.

Il appert donc à la suite des résultats de l'analyse empirique que la relation qui explique le mieux le procédé de production pour l'exploitation forestière du merisier est la fonction linéaire où le travail et le capital se combinent dans le contexte d'un progrès technologique important.

Conclusion

Au cours de ce chapitre nous avons brièvement passé en revue la théorie de la production. Afin de déterminer le modèle économique, nous avons analysé en détail les différents facteurs de production qui devraient en faire partie. Nous les avons tous éliminé sauf deux: le travail et le capital. Comme le progrès technologique était considéré comme important nous avons passé en revue l'analyse économique qui s'y rattache. Nous avons vérifié la non-neutralité suggérée par l'étude a priori du développement

de l'industrie selon la méthodologie de Beckmann et Sato. Nous avons aussi dérivé certaines relations de base étant donné un progrès technologique biaisé en faveur d'une utilisation plus intense du capital et les avons appliqué au modèle économique pour déterminer la forme précise de la fonction de production. Cette méthode d'analyse a produit deux fonctions: une linéaire et une log. linéaire. La vérification empirique du modèle basé sur ces fonctions indiqua que la fonction qui fournissait la meilleure explication du procédé de production était la fonction linéaire.

CHAPITRE QUATRE

SOMMAIRE ET CONCLUSIONS

97

L'objectif principal de cette étude était l'analyse de la fonction de production et du type de progrès technologique qui l'affecte afin de déterminer, dans le contexte de l'aménagement forestier, quels étaient les facteurs importants régissant la production de billes de merisier.

L'étude historique du développement de l'industrie du merisier a introduit certains concepts forestiers tels que la coupe permmissible annuelle, l'âge de rotation et le maximum de coupe perpétuelle. Envisagés dans le contexte de la théorie du capital, ces concepts forestiers impliquent que la politique d'action des autorités provinciales peut influencer fortement l'âge de rotation choisie par les industries. Cependant, le champ d'action gouvernemental permet tout au plus d'approximer très grossièrement leur objectif reconnu de la maximisation du rendement physique des forêts. L'unique solution à ce problème serait une intervention directe des gouvernements dans l'opération forestière des industries. Or, ceci n'est pas plausible dans le contexte du système politique actuel et, en conséquence, il est concevable qu'il se produise une pénurie de merisier. Cette éventualité s'est d'ailleurs déjà récemment produite à la compagnie Sogefor, située à Maniwaki au Québec. Cette pénurie ne se produira d'abord que très rarement et dans des

régions spécifiques situées près des marchés de consommation. De plus, si les gouvernements n'adoptent pas une politique de droit de coupe qui recule autant que possible l'âge de rotation, ces goulots d'étranglement régionaux se produiront plus tôt et plus fréquemment. Devant cette éventualité, les entrepreneurs devront poser un jugement économique basé sur la théorie de la localisation concernant la situation de leurs usines, soit loin des marchés de consommation et près des sources d'approvisionnement de merisier ou vice-versa.

Dans le contexte macro-économique, la production de billes de merisier joue également un rôle prépondérant dans l'économie canadienne. Présentement, le Canada exporte ses billes de merisier sous forme de matières premières non transformées, engendrant à l'étranger au lieu du Canada, par le jeu du multiplicateur, une activité économique et un niveau d'emploi qui seront dérivés de la valeur ajoutée des produits finis. Ainsi de deux choses l'une, ou on assure un stock permanent et constant de ressources aux industries canadiennes ou on doit imposer des tarifs pour restreindre l'importation étrangère de notre matière première. Tel est le dilemme auquel les différents paliers de gouvernement devront faire face dans un avenir rapproché.

L'analyse de l'offre de billes de merisier a démontré que celle-ci comportait trois principales composantes

et que la sommation latérale de chacune de ces offres résulterait en la cancellation de deux tendances soit de l'inélasticité de l'offre des détenteurs de concessions importantes à opérations intégrées et des gouvernements et l'élasticité des exploitants forestiers. A long terme, la résultante serait une fonction d'offre relativement inélastique vu la forte proportion de la production due aux entreprises à opérations intégrées, aux gouvernements et à la contrainte des ressources renouvelables à perpétuité. L'analyse de la demande de billes de merisier a indiqué que cette fonction dépendait de trois sources principales soit les entrepreneurs à opérations intégrées, les exploitants forestiers et les usines de sciage, de placage et de contre-plaqué. A long terme, la sommation latérale de ces tendances résulterait en une élasticité-prix relativement élevée à cause de l'importance relative de la demande finale du produit fini et de la forte substitution qui fut observée au cours des années.

La segmentation des marchés a isolé trois tendances au monopole, à la concurrence parfaite et à l'oligopole. A cause du grand nombre d'offrants et de demandeurs, on aurait pu poser le jugement que le marché pourrait se trouver dans une situation de concurrence parfaite, mais la trop grande importance à la production du bois provenant de la couronne a fait que la résultante soit un marché oligopolistique. Les prévisions du niveau d'équilibre des fonctions d'offre et de demande futures pourraient être représentées par la figure 20.

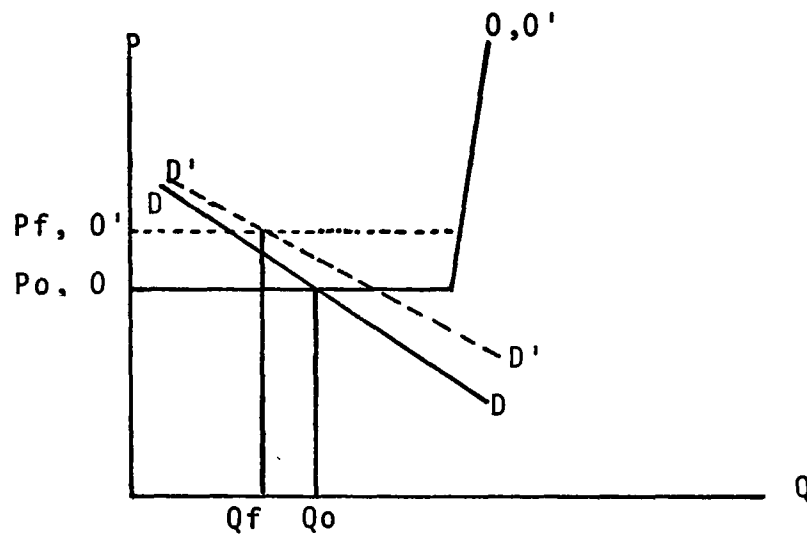


Figure 20-- Equilibre de l'offre et de la demande

Il n'y a aucune raison de croire que la pente de la courbe d'offre doive changer car on a vu comment le progrès technologique a pris place et comment son impact maximum s'est probablement déjà fait sentir. De plus, d'une façon générale, les autres conditions reconnues comme affectant la fonction d'offre devraient demeurer inchangées. Cependant, les coûts de production devraient augmenter à cause d'une hausse dans les coûts de transport associés à une ressource ligneuse qui sera sans cesse plus éloignée des usines de transformation et des marchés à cause de la surévaluation des gouvernements de la coupe permmissible annuelle et à cause d'une hausse probable dans le niveau des coûts en général. La résultante de ces forces pourrait donc être représentée par un mouvement parallèle vers le haut de la fonction d'offre, indiquant une réduction générale de l'offre à tous les niveaux de prix.

D'autre part, la fonction de demande avait été décrite

comme étant élastique par rapport au prix. Cette tendance à l'élasticité devrait être accrue à cause des politiques gouvernementales qui réduiront le nombre et la période des permis de coupe et à cause de la possibilité d'une substitution accrue entre différentes espèces de bois rendue possible par l'amélioration des techniques d'utilisation. Le niveau général de la demande devrait aussi augmenter à cause de la croissance de la population, du P.N.B., etc. Telles qu'illustrées à la figure 20, nous avons l'offre présente OO et la demande présente DD avec l'équilibre correspondante Q_0, P_0 . Sont aussi représentés, les prévisions de l'offre et de la demande futures $O'O'$ et $D'D'$ et l'équilibre correspondant Q_f, P_f . En somme donc, si une prévision doit être faite, on devrait s'attendre à une quantité réduite de merisier échangée à un prix plus élevé.

L'analyse du procédé de production a fait ressortir certains éléments d'intérêt particulier. Par exemple, seulement deux facteurs furent retenus pour estimer la fonction de production soit le capital et le travail. Il fut démontré que la ressource ligneuse elle-même ne pouvait être considérée comme un facteur explicatif de la fonction de production car, pour la période considérée, le volume accessible de merisier était abondant pour chaque provinces et que le coût de ce facteur de production, soit les droits de coupe établis par les provinces ont varié très peu à la fois en valeur absolue et en fréquence de telle sorte qu'une hypothèse analogue à celle d'Allen (voir la note 36) fut posée.

Aussi, d'importance significative dans le procédé de production fut le progrès technologique. A la suite de régressions, il fut déterminé que deux types de progrès technologiques avaient influencé substantiellement la fonction de production pour la période considérée. Ces deux types avaient tous deux pour effet d'augmenter le rapport capital-travail car, une augmentation plus que proportionnelle de l'extrant résultait d'une augmentation de l'intrant capital.

Ces facteurs se combinèrent pour produire une fonction de production linéaire ayant trois arguments: le capital, le travail et le progrès technologique non-neutre. A partir de cette fonction, la substitution du travail au capital a produit, au milieu de la période considérée un taux marginal de substitution de 2.72, c'est à dire que pour obtenir une unité additionnelle de travail, il serait nécessaire de sacrifier 2.72 unités de capital, étant donné un niveau de production constant. Mais même à cela, la transformation de la fonction de production indique bien que le travailleur joue toujours le rôle le plus important dans le procédé de production. Comme décrit plus haut, ce résultat s'explique par la nature même du produit. En effet, la qualité est un élément qui est très important et qui, dans la production de merisier, ne peut être influencée d'une façon générale et améliorée en particulier que par la compétence de l'homme. Il semble donc que la substitution

a atteint un maximum à moins d'une augmentation significative dans le niveau des salaires ou d'une innovation technologique très importante.

Finalement, il aurait été intéressant de dériver les fonctions d'offre et de demande mais, malheureusement, les statistiques manquaient totalement. Il serait cependant utile de connaître exactement ces relations et des études devraient être entreprise dans ce sens pour améliorer l'information statistique et permettre la dérivation de ces fonctions.

- Aigner, D.J. and Chu, F.F., "On estimating the Industry production Function", in the American Economic Review, september 1968, no.4, volume LVIII.
- Allen, R.G.D., Macro-Economic Theory, A Mathematical Treatment, MacMillan, St. Martin's Press, New York, 1967.
- Allen, R.G.D., Mathematical Economics, MacMillan, New York, 1960.
- Barter, G.W., "Work in the Birch "Dieback" problem in the maritime Region" in the Report of the Symposium on Birch Dieback, December, 1953, Canada.
- Baumol, W.J., Economic Theory and Operations Research, Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1965.
- Beckmann, M.J. and Sato, R., "Aggregate Production Functions and Types of Technical Progress: A statistical Analysis." in the American Economic Review, March 1969.
- Best A.L., Economics of Forest Management, Department of Northern Affairs and National Resources, Forestry Branch, Bulletin 112, Ottawa, 1954.
- Brown, Murray, "The Theory and Empirical Analysis of Production" in Studies in Income and Wealth, Vol. 31, National Bureau of Economic Resources, New York, 1967.
- Calvert, W.W., Grading Hardwood Logs for Factory Lumber, Forest Products Lab., Technical Note 18, Ottawa, 1960.
- Cech, M.Y., White Lead Treatment Prevents Degrade in Stored Birch Logs, Canadian Forest Industries, June 1969.
- Cowling, Keith and T.W. Gardner, "Analytical Models for estimating Supply Relations in the Agricultural Sector : a Survey and Critique ", in Journal of Agricultural Economics, June 1963.
- Dehem, Roger, Traité d'Analyse Economique, Dunod, Paris, 1958
- Dhrymes, P.J., "On Devising Unbiased Estimators for the Parameters of the Cobb-Douglas Production Function ", in Econometrica, Vol. 30, 1962
- Dixon, R.N., Forest Resources Inventory, Department of Lands and Forests, publication no. 25, Canada, 1963.

- Duerr, W.A., Fundamentals of Forestry Economics, McGraw Hill, New York, 1960.
- Falkenhagen, E.R., Gynécologie du Bouleau Jaune, Localisation et Description Sylvicole Préliminaire des Arbres parents, Laboratoire de Recherches Forestières, Région de Québec, Rapport Interne Q-16, Québec, 1969.
- Farrar, D.E. and R.R. Glauber, "Multicollinearity in Regression Analysis: The Problem Revisited ", in The Review of Economics and Statistics, Vol. 49 No.1, February 1967.
- Ferguson, C.E., "Time Series Production Functions and Technological Progress in American Manufacturing Industries", in the Journal of Political Economics, Vol. 73, No.2 April 1965.
- Ferguson, C.E., Microeconomic Theory, Richard D Irwin, Homewood, Illinois, 1966.
- Fisher, R., A Priori Information and Time Series Analysis, Essays in Economic Theory and Measurement, Amsterdam, North-Holland publishing, 1966.
- Forbes, R.D., Forestry Handbook, Roland Press Company, New York, 1956.
- Freund, J.E., Mathematical Statistics, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1962.
- Gardner, R.B., Designing Efficient Logging Systems for Northern Hardwood , Using Equipment Production Capabilities and Costs, U.S.D.A., Forest Research Service, Research Paper NC-7. Northcentral Forest Experiment Station, St.Paul, Minn., 1966.
- Goundrey, G.K., "Forest Management and the Theory of Capital" in the Canadian Journal of Economics and Political Science, Vol. XXVI, no.3, August 1960
- Griliches, Z., "Specification Bias in Estimates of Production Functions", in the Journal of Farm Economics, Vol. 39 1957.
- Goldberger, A.S., Econometric Theory, John Wiley & Sons Inc., New York, 1964.

- Hair, D. and A.H. Ulrich, The Demand and Price Situation for Forest Products-- 1968-1969, Publication no. 1068, U.S.D.A., March, 1969.
- Hicks, J.R., Value and Capital, 2nd edition, Oxford: Clarendon Press, 1946.
- Johnston, J., Econometric Methods, McGraw-Hill, New York, second edition, 1972
- Keenleyside, H.L., "Problems in the Administration of Canadian Resources", in the Canadian Journal of Economics and Political Science, Vol.XVI, no.3, August 1950.
- Malinvaud, E., Méthodes Statistiques de l'Econométrie, Dunod, Paris, deuxième édition, 1969.
- Massie, M.R.C., Marketing Hardwoods from Alaska's Susitna Valley, Institute of Social, Economic and Government Research, Report no.9, Alaska, 1966.
- Moore, M. Forestry Tenures and Taxes in Canada, The Canadian tax foundation, Toronto, 1957.
- Mead, W.J., Competition and Oligopsony in the Douglas Fir Lumber Industry, University of California Press, Berkeley, 1966.
- Quigley, K.L. and H.M. Babcock, "Birch Timber Resources of North America", in the Birch Symposium Proceedings, Northeastern Forest Experiment Station, U.S.D.A., 1969.
- Rose, A.H., Briault, F.A. and A.A. Harden, A Review and Assessment of the Dimorphopterix Sawfly Problem on Yellow Birch in Central Ontario, Forest Research Lab. Ontario Region, Sault Ste. Marie, Internal report no.15, Ontario 1969.
- Sato, R. and Beckmann, M.J., "Neutral Inventions and Production Functions", in the Review of Economic Studies, January, Vol. 35, 1968.
- Silversides, C.R., Development in Logging Mechanization in Eastern Canada, University of British Columbia, Vancouver, 1964.
- Smith, E.R., "Transportation Costs", in the British Columbia Lumberman, November, 1969.

- Smith, V.L., "Economics of Production from Natural Resources", in the American Economic Review, No.3, part 1, Vol. LVIII, June 1968
- Solow, R.M., "Technical Change and the Aggregate Production Function", in the Review of Economics and Statistics, August, 1957.
- Zellner, A., Readings in Economic Statistics and Econometrics, Little, Brown and Company, Boston, 1968.
- Bureau de la Statistique du Québec, Statistique des Produits Forestiers, 1964.
- Department of Lands and Forests, Ontario Cull Studies, 1963.
- Department of National Revenue, Customs and Excise Division, The Customs Tariff and Amendments with Index to Commodities, Ottawa, 1969
- Forestry Service, Wood Handbook, U.S.D.A., no. 74, U.S. Printing Office, 1955
- Forestry Branch, Canadian Woods, their Properties and Uses, King's Printer, 1951.
- Gouvernement du Québec, Sélection de Statistiques Pertinentes au Secteur Forestier, Ministère des Terres et Forêts, Direction de la planification, 1964.
- Logging Research Foundation, Analysis of Logging Systems, Report, No. 12, Stockholm, Sweden, 1965.
- Ministère de l'Industrie et du Commerce, Direction des Produits du Bois, Etude de l'Industrie Canadienne de Placage et de Contre-plaques de Bois Franc, Ottawa, 1969.
- National Forestry Conference, Background Papers, Montebello Quebec, February, 1966.
- Review of Economic Studies, "Symposium on Production Functions and Economic Growth", in the Review of Economic Studies, Vol. 29(3), No.80, June 1962.
- Society of American Foresters 1900, Forestry Terminology, Society of American Foresters, Mills Building, Washington, D.C., 1958.

Publications de Statistique Canada.

- Numéro: 11-503 "Historical Monthly Statistics"
Numéro: 25-001 "Pulpwood and Wood Residu Statistics"
Numéro: 25-201 "L'Abattage"
Numéro: 25-502 "Statistiques Forestières Canadiennes"
Numéro: 35-001 "Billes de déroulage, placage et de
contre-plaqué"
Numéro: 35-203 "L'Industrie des Parquets en Bois Dur"
Numéro: 35-204 "Usines de Sciage et de Plannage"
Numéro: 35-206 "Placage et Contre-Plaqué"
Numéro: 52-205 "Railway Freight Traffic"
Numéro: 65-004 "Exportations par commodités"
Numéro: 65-007 "Importations par Commodités"

U.S.D.A., The Demand and Price Situation For Forest Products,
U.S.D.A., Miscellaneous Publication No. 1086, March
1969.

U.S.D.A., Use of Regression Equations for Projecting Trends
in Demand for Paper and Board, U.S.D.A., Forest
Resource Paper No. 18, December, 1967.

ANALYSE ECONOMETRIQUE DE C. E. FERGUSON

DETERMINATION DU BIAIS DANS LE PROGRES TECHNOLOGIQUE

Ferguson assume d'abord une fonction de production dy type C.E.S.:

$$V = g (dK^{-P} + (1-d) L^{-P})^{-1/P}$$

où la relation statistique d'estimation correspondante est:

$$x_0 = \alpha + b_1 x_1 + U \quad \text{.....(1)}$$

où: $x_0 = \text{LOG. } V$ (V = valeur ajoutée)

$x_1 = \text{LOG. } W$ (W = salaires)

t = progrès technologique

U = terme résiduel.

En estimant cette relation, il trouva que pour l'industrie des billes et du bois d'oeuvre, le facteur " t " indicateur du progrès technologique n'était pas significatif.

L'équation résultante fut: $x_0 = .267 + .905 x_1$ avec un R^2 de .942 où l'élasticité de substitution qui est donnée par le coefficient " b " de la fonction était de .905 ce qui n'était pas statistiquement différent de 1. Donc la fonction assumée aurait aussi bien pu être du type "Cobb-Douglas".

Sa contribution la plus valable fut, je crois, sa méthodologie pour dériver un facteur indicateur de la neutralité ou non du progrès technologique. En effet, à partir de:

$$V = g (dK^{-P} + (1-d) L^{-P})^{-1/P}$$

Il dérive les relations de concurrence parfaite suivante:

$$w = \frac{dV}{dL} = (g(1-d)L^{-P-1})(dK^{-P} + (1-d)L^{-P})^{(-1/P)-1}$$

$$r = \frac{dV}{dK} = (g.d.K.)^{-P-1}(d.K^{-P} + (1-d)L^{-P})^{(-1/P)-1}$$

$$s = \frac{w}{r} = \frac{1-d}{d} (K/L)^{1+P}$$

en logarithme:

$$\text{LOG.} \left(\frac{d}{1-d} \right) = \text{LOG.} \left(\frac{r}{w} \right) + (1+P) \text{LOG.} K/L$$

où les valeurs correspondantes de " d " calculées sont indicatrices du biais dans le progrès technologique. Une pente positive du graphe formé de ces valeurs annuelles de " d " indique un progrès technologique biaisé du type utilisateur de Capital ("capital-using"). Une pente négative indique naturellement une situation de progrès technologique utilisateur de travail ("labour-using").

CALCUL DES VARIABLES EN VECTEURS DU TABLEAU 6
TEL QU'EFFECTUE PAR L'ORDINATEUR (1108)
UTILISANT LE PROGRAMME "MASSAGER"

N.B. Le nom numérique donné aux variables est sans conséquence et a servi seulement de repaire au programme "Massager". C'est pourquoi, le numéro des variables ne suivra pas toujours nécessairement un ordre croissant.

Variable no. 1: Proportion de billes et de billots dans la production totale pour la Nouvelle-Ecosse.

<u>ANNEE</u>	<u>PROPORTION</u>
1946	.616
1947	.644
1948	.618
1949	.625
1950	.679
1951	.563
1952	.588
1953	.628
1954	.568
1955	.633
1956	.576
1957	.555
1958	.574
1959	.686
1960	.592
1961	.490
1962	.474
1963	.444
1964	.407
1965	.415
1966	.428

Source: Calcul effectué à partir de la publication no. 25-201 du B.F.S. l'Abattage.

Variable no. 2: Proportion de billes et de billots dans la production totale pour le Nouveau-Brunswick.

<u>ANNEE</u>	<u>PROPORTION</u>
1946	.320
1947	.316
1948	.262
1949	.330
1950	.311
1951	.222
1952	.247
1953	.376
1954	.266
1955	.285
1956	.230
1957	.290
1958	.305
1959	.310
1960	.278
1961	.414
1962	.422
1963	.332
1964	.391
1965	.439
1966	.317

Source: Calcul effectué à partir de la publication no. 25-201 du B.F.S. s'intitulant l'Abattage.

Variable no. 3: Proportion de billes et de billots dans la production totale pour le Québec.

<u>ANNEE</u>	<u>PROPORTION</u>
1946	.260
1947	.247
1948	.262
1949	.293
1950	.271
1951	.226
1952	.263
1953	.257
1954	.257
1955	.226
1956	.232
1957	.266
1958	.259
1959	.270
1960	.251
1961	.245
1962	.302
1963	.306
1964	.329
1965	.318
1966	.287

Source: Calcul effectué à partir de la publication no. 25-201 du B.F.S. l'Abattage.

Variable no. 4: Proportion de billes et de billots dans la production totale pour l'Ontario.

<u>ANNEE</u>	<u>PROPORTION</u>
1946	.270
1947	.269
1948	.294
1949	.374
1950	.330
1951	.290
1952	.338
1953	.363
1954	.328
1955	.310
1956	.304
1957	.290
1958	.339
1959	.323
1960	.293
1961	.294
1962	.293
1963	.323
1964	.322
1965	.320
1966	.311

Source: Calcul effectué à partir de la publication no. 25-201 du B.F.S. l'Abattage.

Variable no. 12: Proportion pesée par industries du bois franc à la totalité du bois produit au sciage en Nouvelle-Ecosse.

<u>ANNEE</u>	<u>PROPORTION</u>
1946	.088
1947	.080
1948	.100
1949	.090
1950	.088
1951	.063
1952	.075
1953	.078
1954	.069
1955	.039
1956	.057
1957	.055
1958	.065
1959	.043
1960	.042
1961	.051
1962	.040
1963	.03
1964	.041
1965	.042
1966	.046

Source: Calcul effectué à partir de la publication no. 35-204 du B.F.S.: Usines de Sciage et de Plannage.

Variable no. 13: Proportion pesée par industries du bois franc à la totalité du bois produit au sciage en Nouveau-Brunswick.

<u>ANNEE</u>	<u>PROPORTION</u>
1946	.134
1947	.126
1948	.122
1949	.102
1950	.098
1951	.124
1952	.130
1953	.111
1954	.070
1955	.069
1956	.113
1957	.106
1958	.105
1959	.096
1960	.114
1961	.096
1962	.081
1963	.097
1964	.099
1965	.119
1966	.129

Source: Calcul effectué à partir de la publication no. 35-204 du B.F.S.: Usines de Sciage et de Plannage.

Variable no. 14: Proportion pesée par industries du bois franc à la totalité du bois produit au sciage en Québec.

<u>ANNEE</u>	<u>PROPORTION</u>
1946	.249
1947	.248
1948	.207
1949	.204
1950	.180
1951	.207
1952	.214
1953	.202
1954	.199
1955	.163
1956	.196
1957	.219
1958	.200
1959	.177
1960	.195
1961	.200
1962	.167
1963	.164
1964	.175
1965	.163
1966	.172

Source: Calcul effectué à partir de la publication no. 35-204 du B.F.S.: Usines de Sciage et de Plannage.

Variable no. 15: Proportion pesée par industries du bois franc à la totalité du bois produit au sciage en Ontario.

<u>ANNEE</u>	<u>PROPORTION</u>
1946	.208
1947	.231
1948	.241
1949	.220
1950	.198
1951	.216
1952	.213
1953	.216
1954	.199
1955	.194
1956	.212
1957	.231
1958	.234
1959	.239
1960	.260
1961	.268
1962	.265
1963	.258
1964	.271
1965	.266
1966	.294

Source: Calcul effectué à partir de la publication no. 35-204 du B.F.S.: Usines de Sciage et de Plannage.

Variable no. 23: Importance relative des usines de sciage dans la production du point de vue des matériaux utilisés.

<u>ANNEE</u>	<u>PROPORTION</u>
1946	.782
1947	.782
1948	.782
1949	.782
1950	.782
1951	.782
1952	.782
1953	.782
1954	.782
1955	.782
1956	.834
1957	.830
1958	.803
1959	.788
1960	.788
1961	.686
1962	.801
1963	.770
1964	.772
1965	.771
1966	.749

Source: Tableau VI de l'appendice "D".

Variable no. 24: Importance relative des usines de placage dans la production du point de vue des matériaux de production.

<u>ANNEE</u>	<u>PROPORTION</u>
1946	.218
1947	.218
1948	.218
1949	.218
1950	.218
1951	.218
1952	.218
1953	.218
1954	.218
1955	.218
1956	.166
1957	.171
1958	.197
1959	.212
1960	.212
1961	.314
1962	.199
1963	.230
1964	.229
1965	.229
1966	.251

Source: Tableau VI de l'appendice "D".

Variable no. 26: Proportion pesée par industrie du bois franc à la totalité du bois employé dans l'industrie du placage au Canada.

<u>ANNEE</u>	<u>PROPORTION</u>
1946	.331
1947	.359
1948	.344
1949	.363
1950	.334
1951	.347
1952	.353
1953	.278
1954	.291
1955	.273
1956	.263
1957	.269
1958	.252
1959	.263
1960	.218
1961	.209
1962	.219
1963	.218
1964	.208
1965	.197
1966	.188

Source: Calcul effectuée à partir de la publication no. 35-206 du B.F.S.: Placage et Contre-Plaqué.

Variable no. 29: Emploi à l'abattage en général pour les provinces de l'est au Canada.

<u>ANNEE</u>	<u>EMPLOI - HOMMES/JOURS</u>
1946	95,584
1947	104,141
1948	102,493
1949	85,257
1950	93,756
1951	114,315
1952	101,258
1953	91,227
1954	86,633
1955	105,045
1956	90,099
1957	81,514
1958	52,660
1959	65,495
1960	65,855
1961	76,861
1962	66,152
1963	75,877
1964	74,990
1965	73,200
1966	75,600

Source: Publication no. 25-201 du B.F.S. l'Abattage.

Variable no. 32: Proportion de merisier dans la production totale de bois dur de l'industrie du sciage.

<u>ANNEE</u>	<u>PROPORTION</u>
1946	.362
1947	.367
1948	.355
1949	.390
1950	.397
1951	.366
1952	.358
1953	.393
1954	.441
1955	.368
1956	.380
1957	.373
1958	.391
1959	.368
1960	.357
1961	.419
1962	.322
1963	.350
1964	.332
1965	.298
1966	.309

Source: Proportions dérivées au tableau VII de l'appendice "D".

Variable no. 33: Proportion de merisier dans la production totale de bois dur de l'industrie du placage et du contre-plaqué.

<u>ANNEE</u>	<u>PROPORTION</u>
1946	.638
1947	.561
1948	.783
1949	.781
1950	.775
1951	.796
1952	.769
1953	.773
1954	.759
1955	.739
1956	.674
1957	.502
1958	.544
1959	.525
1960	.563
1961	.467
1962	.527
1963	.532
1964	.513
1965	.545
1966	.503

Source: Proportions dérivées au tableau VII de l'appendice "D".

Variable no. 38: Emploi pour l'Abattage en général au Canada.

<u>ANNEE</u>	<u>EMPLOI - HOMMES/JOURS</u>
1946	109,521
1947	122,223
1948	120,455
1949	102,943
1950	110,771
1951	132,788
1952	121,759
1953	108,486
1954	103,034
1955	122,190
1956	108,903
1957	98,967
1958	67,367
1959	82,551
1960	86,539
1961	94,681
1962	85,280
1963	95,983
1964	95,894
1965	93,700
1966	94,500

Source: Publication no. 25-201 du B.F.S. l'Abattage.

Variable no. 40: Données sur le capital employé dans les industries forestières en milliers de dollars courants.

<u>ANNEE</u>	<u>CAPITAL</u>
1946	25,000.
1947	51,000.
1948	49,000.
1949	53,000.
1950	92,000.
1951	97,000.
1952	87,000.
1953	77,000.
1954	92,000.
1955	112,000.
1956	126,000.
1957	99,000.
1958	74,000.
1959	88,000.
1960	102,000.
1961	96,000.
1962	103,000.
1963	106,000.
1964	145,000.
1965	151,000.
1966	150,000.

Source: Publication no. 61-205 du B.F.S.: "Investissement Privé et Public au Canada".

Variable no. 45: Inventaire du merisier debout en forêt.

<u>ANNEE</u>	<u>BOIS EN 1000 P.I.CU.</u>
1946	6367
1947	6367
1948	6367
1949	6426
1950	6426
1951	6426 ,
1952	6426
1953	6426
1954	6426
1955	6426
1956	6426
1957	6426
1958	6426
1959	6290
1960	6290
1961	6290
1962	6196
1963	6196
1964	6196
1965	6196
1966	6196

Source: Publication no. 25-001 du B.F.S.: "Pulpwood and Wood Residue Statistics", et no. 25-502: "Statistiques Forestières Canadiennes", et "Une Compilation de l'Institut de Recherches Economiques Forestières".

Variable no. 47: Production totale de merisier en milles pieds mesure de planche.

<u>ANNEE</u>	<u>PRODUCTION</u>
1946	233,369
1947	269,731
1948	250,778
1949	248,829
1950	264,759
1951	267,059
1952	262,353
1953	299,557
1954	271,854
1955	233,874
1956	274,273
1957	247,614
1958	217,137
1959	217,520
1960	228,366
1961	217,281
1962	249,247
1963	267,632
1964	285,679
1965	254,638
1966	236,996

Source: Dérivée au tableau I de l'appendice "D".

Variable no. 11: Multiplication des proportions de billes à la production totale de chaque province par leur importance relative* et sommation pour le Canada.

<u>ANNEE</u>	<u>FACTEUR D'AJUSTEMENT DE CETTE PROPORTION CANADIENNE</u>
1946	.292
1947	.286
1948	.293
1949	.341
1950	.318
1951	.265
1952	.303
1953	.324
1954	.298
1955	.282
1956	.274
1957	.293
1958	.307
1959	.309
1960	.287
1961	.293
1962	.323
1963	.322
1964	.339
1965	.338
1966	.306

* Elles furent dérivées au tableau IX de l'appendice "D".

Source: Variables no. 1, 2, 3, et 4.

Variable no. 25: Multiplication des proportions pesées par industries du bois franc à la totalité du bois produit au sciage par leur importance relative* et sommation pour tout l'est du Canada.

<u>ANNEE</u>	<u>FACTEUR D'AJUSTEMENT DE CETTE PROPORTION CANADIENNE</u>
1946	.167
1947	.171
1948	.157
1949	.148
1950	.133
1951	.149
1952	.153
1953	.147
1954	.138
1955	.120
1956	.153
1957	.166
1958	.153
1959	.140
1960	.154
1961	.137
1962	.143
1963	.136
1964	.144
1965	.139
1966	.146

* Elles furent dérivées aux tableaux IX et VI de l'appendice "D".

Source: Variables no. 12, 13, 14, et 15.

Variable no. 27: Multiplication des proportions pesées par industries du bois franc à la totalité du bois produit au placage par son importance relative* et sommation pour tout l'est du Canada.

<u>ANNEE</u>	<u>FACTEUR D'AJUSTEMENT DE CETTE PROPORTION CANADIENNE</u>
1946	.073
1947	.079
1948	.076
1949	.080
1950	.074
1951	.076
1952	.078
1953	.061
1954	.064
1955	.060
1956	.044
1957	.046
1958	.050
1959	.056
1960	.046
1961	.066
1962	.044
1963	.050
1964	.048
1965	.045
1966	.047

* Elles furent dérivées au tableau VI de l'appendice "D".

Source: Variables no. 24, 26 --- (24 X 26).

Variable no. 28: Proportion totale (sciage et placage) de bois dur à la totalité du bois produit à l'est du Canada.

<u>ANNEE</u>	<u>PROPORTION TOTALE D'AJUSTEMENT</u>
1946	.240
1947	.250
1948	.232
1949	.228
1950	.206
1951	.226
1952	.230
1953	.208
1954	.202
1955	.180
1956	.196
1957	.212
1958	.203
1959	.196
1960	.200
1961	.202
1962	.186
1963	.186
1964	.192
1965	.184
1966	.193

Source: Sommation des variables no. 25 et 27.

Variable no. 36: Proportion de merisier à la totalité du bois dur employée dans toutes les industries du Canada.

<u>ANNEE</u>	<u>PROPORTION</u>
1946	.423
1947	.410
1948	.449
1949	.476
1950	.480
1951	.461
1952	.448
1953	.477
1954	.511
1955	.450
1956	.429
1957	.395
1958	.421
1959	.401
1960	.401
1961	.444
1962	.363
1963	.392
1964	.373
1965	.355
1966	.358

Source: Multiplication des variables no. 32 et 23 additionnée à la multiplication des variables no. 33 et 24.

Variable no. 37: Données finales ajustées pour le travail qui s'applique au merisier de 1946 à 1966 en hommes/jours.

<u>ANNEE</u>	<u>TRAVAIL (HOMMES/JOURS)</u>
1946	2,829.86
1947	3,044.22
1948	3,136.42
1949	3,160.57
1950	2,953.00
1951	3,148.75
1952	3,170.17
1953	2,930.70
1954	2,660.07
1955	2,399.97
1956	2,074.98
1957	2,000.52
1958	1,381.70
1959	1,592.96
1960	1,518.14
1961	2,020.59
1962	1,445.53
1963	1,782.52
1964	1,813.04
1965	1,617.35
1966	1,599.27

Source: Multiplication de la variable no. 11 par les variables no. 11, 28, et 36.

Variable no. 39: Proportion d'emploi à l'abattage à l'est du Canada face à tout le Canada.

<u>ANNEE</u>	<u>PROPORTION</u>
1946	.873
1947	.852
1948	.851
1949	.828
1950	.846
1951	.861
1952	.832
1953	.841
1954	.841
1955	.860
1956	.827
1957	.824
1958	.782
1959	.793
1960	.761
1961	.812
1962	.776
1963	.791
1964	.782
1965	.781
1966	.800

Source: Rapport de deux variables: $\frac{29}{38}$

Variable no. 44: Données nettes pour le capital employé à l'abattage pour les industries de l'est du Canada de 1946-1966.

<u>ANNEE</u>	<u>CAPITAL (MILLIERS DE DOLLARS COURANTS)</u>
1946	645.96
1947	1,270.26
1948	1,275.87
1949	1,627.21
1950	2,452.59
1951	2,300.12
1952	2,265.17
1953	2,080.12
1954	2,375.20
1955	2,199.82
1956	2,400.74
1957	2,001.18
1958	1,517.74
1959	1,698.11
1960	1,789.38
1961	2,048.74
1962	1,745.89
1963	1,968.54
1964	2,741.49
1965	2,606.39
1966	2,538.52

Source: Multiplication de la variable no. 40 par les variables no. 39, 11, 28, et 36.

Variable no. 49: Indice de transport de produits forestiers par tonnes.

<u>ANNEE</u>	<u>INDICE</u>
1946	1,526,247
1947	1,531,910
1948	1,465,202
1949	1,328,773
1950	1,283,595
1951	1,762,683
1952	2,264,473
1953	1,866,218
1954	1,765,668
1955	2,020,436
1956	2,103,418
1957	2,100,050
1958	1,888,624
1959	2,013,949
1960	2,521,425
1961	2,059,486
1962	2,613,397
1963	2,611,352
1964	2,877,128
1965	2,659,118
1966	2,736,291

Source: Tableau XIV de l'appendice "D".

Variable no. 52: Données ajustées pour l'indice de transport de l'est du Canada.

<u>ANNEE</u>	<u>INDICE DE TRANSPORT</u>
1946	135,258.9
1947	133,602.2
1948	130,089.7
1949	119,566.3
1950	107,670.4
1951	157,741.8
1952	194,518.5
1953	155,576.7
1954	153,039.0
1955	140,644.2
1956	146,288.1
1957	144,641.3
1958	126,229.6
1959	125,610.1
1960	153,975.4
1961	149,873.2
1962	136,984.4
1963	150,439.9
1964	160,611.3
1965	135,765.6
1966	151,315.6

Source: Multiplication de la variable no. 49 par les variables no. 28, 36, et 39.

QUESTIONNAIRE

QUESTIONNAIRE

Année	f.o.b. bord du chemin Prix ☐ ou coût* ☐ des billes de merisier. \$/1000 p.m.p.		f.o.b. votre établissement Prix ☐ ou coût* ☐ des billes de merisier incluant tous les coûts de transport \$/1000 p.m.p.		évaluation des coûts de transport \$/1000 p.m.p.
	chiffre actuel	chiffre approximé	chiffre actuel	chiffre approximé	
1946					
1947					
1948					
1949					
1950					
1951					
1952					
1953					
1954					
1955					
1956					
1957					
1958					
1959					
1960					
1961					
1962					
1963					
1964					
1965					
1966					
1967					

* Indiquez si les chiffres réfèrent à des coûts ou à des prix.

N.B. Les prix et les coûts signifient les prix et les coûts moyens. Mais si de tels chiffres ne sont pas disponibles, le prix commun (populaire) de ces années sera tout à fait acceptable.

Nom de la compagnie _____

Placage et contre-plaqué	Scierie	Autre
		spécifiez:

[illegible]

Merci

DONNEES DE BASE

Tableau I

Production de billes de merisier en 1000 P.M.P.

ANNEE	PLACAGE ET CONTRE-PLAQUE	SCIAGE	EXPORT.	TOTAL
1946	40,092	187,353	5,924	233,369
1947	48,243	212,718	8,770	269,731
1948	58,717	180,611	11,450	250,778
1949	45,703	192,103	11,023	248,829
1950	74,321	177,551	12,887	264,759
1951	61,304	189,754	16,001	267,059
1952	67,296	182,427	12,630	262,353
1953	80,489	205,949	13,119	299,557
1954	74,259	188,271	9,324	271,854
1955	85,072	137,406	11,396	233,874
1956	88,254	175,056	10,963	274,273
1957	74,497	166,746	6,371	247,614
1958	64,444	148,399	4,294	217,137
1959	68,544	145,622	3,354	217,520
1960	65,982	158,156	4,228	226,366
1961	63,916	150,638	2,727	217,281
1962	77,227	169,013	3,007	249,247
1963	79,749	183,453	4,430	267,632
1964	86,923	192,611	6,145	285,679
1965	82,892	167,346	4,400	254,638
1966	71,946	160,697	4,353	236,996

Sources: B.F.S. no. 35-206, Placage et Contre-plaqué.
 B.F.S. no. 35-204, Usines de Sciage.
 B.F.S. no. 65-004, Exportations par Commodités.
 B.F.S. no. 35-001, Billes de Déroulage, Placage et Contre-plaqué.

Tableau II

Données sur le travail manuel (hommes/années)
pour les provinces de l'est du Canada

<u>ANNEE</u>	<u>TRAVAIL EN (HOMMES/ANNEES)</u>
1946	95,854
1947	104,141
1948	102,493
1949	85,257
1950	93,756
1951	114,315
1952	101,258
1953	91,227
1954	86,633
1955	105,045
1956	90,100
1957	81,514
1958	52,660
1959	65,495
1960	65,855
1961	76,861
1962	66,152
1963	75,877
1964	74,990
1965	73,200
1966	75,600

Source: B.F.S. no. 25-201, Industrie de l'Abattage.

Tableau III

Données sur le capital pour l'industrie de l'exploration
forestière en millions de dollars courants

<u>ANNEE</u>	<u>CAPITAL EN MILLIONS DE DOLLARS COURANTS</u>
1946	25
1947	51
1948	49
1949	53
1950	64
1951	97
1952	87
1953	77
1954	92
1955	112
1956	126
1957	99
1958	74
1959	88
1960	102
1961	96
1962	103
1963	106
1964	145
1965	151
1966	150

Source: B.F.S. no. 61-205, Investissement privé et public au Canada.

Tableau IV

Taux d'intérêt en pourcentage par année

<u>ANNEE</u>	<u>TAUX D'INTERET</u>
1946	3.46
1947	3.68
1948	3.78
1949	3.95
1950	4.11
1951	4.27
1952	4.43
1953	4.60
1954	4.32
1955	4.33
1956	4.79
1957	6.22
1958	5.52
1959	5.83
1960	6.13
1961	6.50
1962	5.71
1963	6.38
1964	6.12
1965	6.00
1966	6.47

Source: Banque du Canada. Intérêt annuel payé aux détenteurs de débentures affectées aux industries du bois et du papier.

Tableau V

Taux de salaire journalier dans l'industrie de
l'exploitation forestière en dollars courants

<u>ANNEE</u>	<u>TAUX DE SALAIRE</u>
1946	4.38
1947	5.55
1948	6.90
1949	7.17
1950	6.81
1951	7.60
1952	9.65
1953	9.61
1954	9.54
1955	9.29
1956	10.26
1957	10.28
1958	10.50
1959	10.79
1960	11.10
1961	11.60
1962	12.05
1963	12.76
1964	13.29
1965	14.47
1966	16.82

Source: Rapport du Ministère du Travail, "Taux de Salaire et Heures
Ouvrées au Canada".

Tableau VI

Importance relative de chaque secteur de l'industrie
à la production à partir des dollars dépensés aux matériaux utilisés

ANNEE	PLACAGE ET CONTRE-PLAQUE	PROPORTION DU TOTAL	SCIAGE ET PLANAGE	PROPORTION DU TOTAL	TOTAL
1956	488,258	.166	2,461,032	.834	2,949,290
1957	456,476	.171	2,226,356	.830	2,682,832
1958	481,340	.197	1,958,807	.803	2,440,147
1959	511,180	.213	1,894,815	.788	2,405,995
1960	538,031	.213	1,995,624	.788	2,533,655
1961	605,401	.314	1,324,510	.686	1,929,911
1962	559,703	.199	2,252,940	.801	2,812,643
1963	729,147	.230	2,444,307	.770	3,173,454
1964	789,378	.229	2,665,014	.772	3,454,392
1965	809,485	.229	2,731,714	.772	3,541,199
1966	893,307	.251	2,662,489	.749	3,555,796
	$\Sigma=6,861,706$	.218	$\Sigma=24,617,608$	.782	$\Sigma=31,479,314$

A) importance relative moyenne des industries du placage et du contre-plaqué = .782

B) importance relative moyenne des industries de sciage = .218

Sources: B.F.S. no. 35-206, Placage et Contre-plaqué.
B.F.S. no. 35-204, Sciage et Plannage.

Tableau VII

Proportion de merisier dans la production totale
de bois durs par industries

ANNEE	SCIAGE			PLACAGE ET CONTRE-PLAQUE*		
	MERISIER	BOIS DURS	%	MERISIER	BOIS DURS	%
1946	187,353	517,461	36.2	148,155	231,898	63.8
1947	212,718	579,340	36.7	168,703	300,272	56.2
1948	180,611	509,238	35.5	207,157	264,439	78.3
1949	192,103	493,001	39.0	183,730	235,326	78.1
1950	177,551	446,886	39.7	214,832	277,245	77.5
1951	189,754	517,861	36.6	255,320	320,784	79.6
1952	182,427	509,587	35.8	274,909	357,718	76.9
1953	205,949	524,082	39.3	357,696	462,712	77.3
1954	188,271	428,821	44.1	337,562	444,917	75.9
1955	137,406	373,522	36.8	390,569	528,166	73.9
1956	175,056	460,360	38.0	89,036	132,110	67.4
1957	166,646	446,465	37.3	71,630	142,614	50.2
1958	148,399	379,301	39.1	67,028	123,280	54.4
1959	145,622	395,206	36.8	71,784	136,760	52.5
1960	158,156	442,710	35.7	66,709	118,536	56.3
1961	129,426	308,719	41.9	63,012	126,699	49.7
1962	125,073	338,602	32.2	76,212	144,585	52.7
1963	125,322	358,549	35.0	84,522	158,747	53.2
1964	139,483	419,603	33.2	84,182	164,052	51.3
1965	132,602	445,500	29.8	87,053	159,626	54.5
1966	150,480	486,731	30.9	81,744	162,592	50.3

Sources: B.F.S. no. 35-204, Sciage et Plannage.
B.F.S. no. 35-206, Placage et Contre-plaqué.

* les données de 1946-1954 issues à partir de la section: Production-Ventes.
les données de 1955-1966 issues à partir de la section: Matériaux Utilisés.

Tableau VIII

Section sur l'indice des prix

Un indice des prix de gros pour les biens d'outillage à l'exploitation forestière n'était pas disponible pour la période considérée. Cependant, le B.F.S. a développé un indice des prix tel qu'il ne peut, malheureusement, être publié et qui s'applique exclusivement à la période de 1956-1968. Une comparaison de cet indice avec une sélection de certains autres indices de prix révéla deux autres indices qui suivaient d'assez près l'indice des biens d'outillage forestier. Ce sont l'indice général des prix de gros et l'indice général des prix à la consommation.

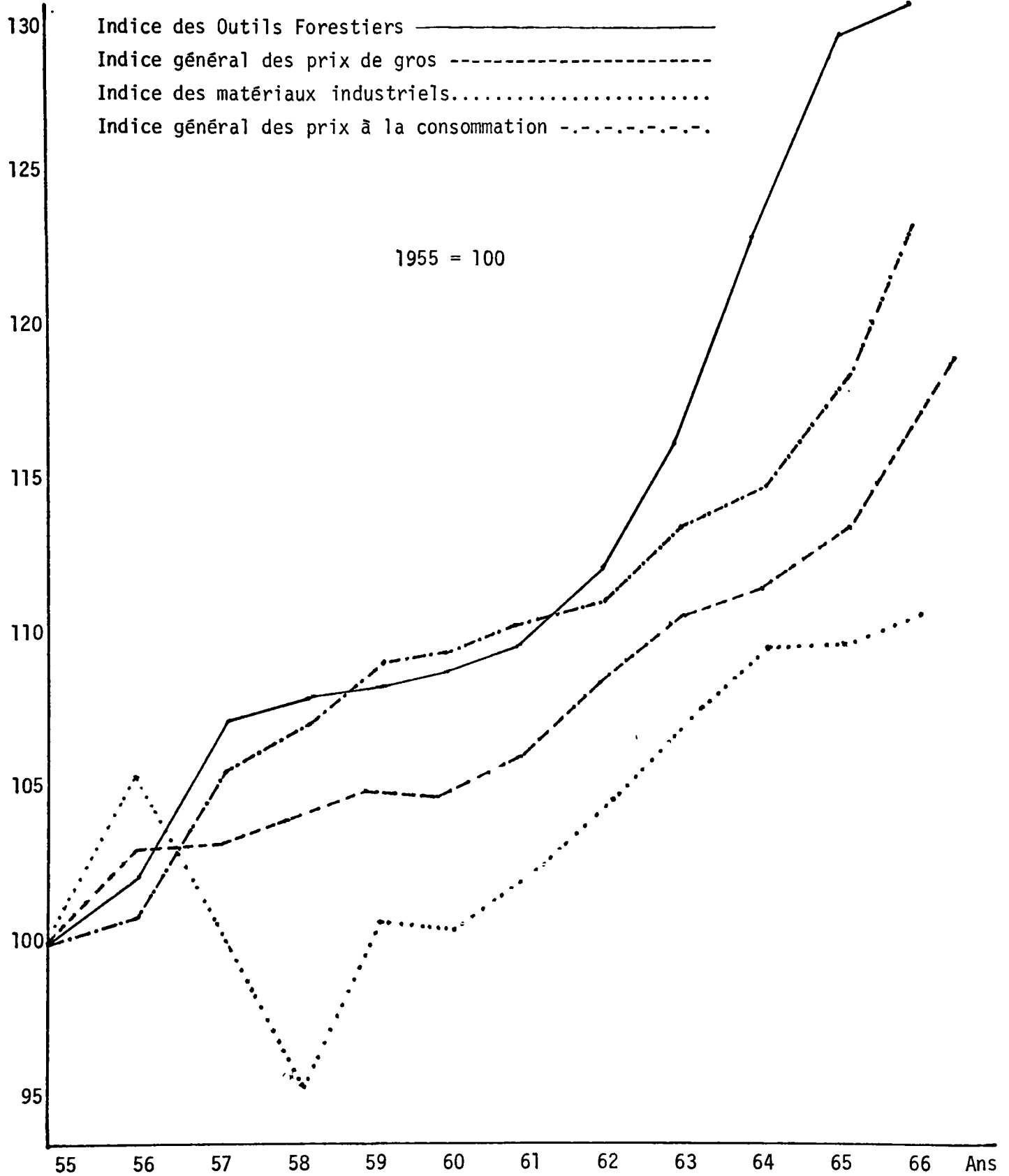
Comme le démontre l'analyse graphique et de régression, des deux, l'indice général des prix de gros fut celui qui obtint les meilleurs résultats. Ceci est d'ailleurs en accord avec la théorie car, dans le contexte de la production, on devrait s'attendre à ce que cet indice soit celui qui s'applique aussi à l'outillage forestier.

Régression faite à partir des indices de prix:

Coefficient de corrélation	Variable dépendante	Variable indépendante
.9753	Outillage forestier	Prix de gros en général
.9568	Outillage forestier	Prix à la consommation

Indice des Prix

INDICE



Index général des prix de gros

1935-39 = 100

<u>ANNEE</u>	<u>INDEX DES PRIX</u>	<u>FACTEUR D'AJUSTEMENT DES PRIX (1/index des prix)</u>
1946	138.9	0.719
1947	163.3	0.612
1948	193.4	0.517
1949	198.3	0.504
1950	211.2	0.473
1951	240.2	0.416
1952	226.0	0.442
1953	220.7	0.453
1954	217.0	0.460
1955	218.9	0.456
1956	225.6	0.443
1957	227.4	0.439
1958	227.8	0.438
1959	230.6	0.433
1960	230.9	0.433
1961	233.3	0.438
1962	240.0	0.416
1963	244.6	0.408
1964	245.4	0.407
1965	250.4	0.399
1966	259.5	0.385

Source: B.F.S. no. 11-503, Historical Monthly Statistics.

Tableau IX

Importance relative de chaque province de l'est du Canada
a titre de source possible de merisier

ANNEE	CANADA QUE COLOMBIE BRITANIQUE	AUTRE NOUVELLE ECOSSE	NOUVEAU BRUNSWICK	QUEBEC	ONTARIO	TOTAL
Milliers de pieds cubes de Merisier						
1940	1,998.2	146.1	169.8	904.5	466.4	1,686.8
1941	2,042.7	138.8	185.3	918.8	470.3	1,713.2
1942	2,045.7	115.5	192.5	924.5	492.5	1,724.9
1943	2,099.1	107.4	187.2	920.6	476.1	1,691.3
1944	2,081.2	108.7	194.5	997.7	446.3	1,747.1
1945	2,127.6	115.3	182.1	1,071.8	453.8	1,822.9
1946	2,241.6	122.8	219.5	1,073.0	530.1	1,945.3
1947	2,341.1	139.7	246.5	1,054.3	593.5	2,034.0
1948	2,286.4	125.9	243.0	1,054.3	565.2	1,988.5
1949	1,949.7	104.3	188.9	857.5	455.5	1,606.1
1950	2,190.9	116.8	199.1	978.4	516.3	1,810.5
1951	2,574.3	129.4	282.1	1,141.7	600.4	2,153.5
1952	2,295.3	117.9	223.7	994.9	564.4	1,900.8
1953	2,112.7	108.1	190.1	941.5	504.2	1,744.7
1954	2,126.3	101.4	176.0	1,004.2	497.2	1,778.8
1955	2,199.3	118.6	202.7	984.1	542.0	1,847.4
1956	2,353.4	111.2	258.6	1,074.0	547.4	1,991.2
1957	2,129.6	104.9	201.9	905.5	565.0	1,777.2
1958	1,855.8	83.8	172.2	816.8	483.5	1,555.8
1959	2,012.4	89.6	172.6	877.2	531.5	1,070.9
1960	2,093.5	98.1	187.3	879.9	541.3	1,706.6
1961	2,008.3	96.7	193.4	914.1	494.1	1,698.2
1962	1,934.9	81.9	140.6	876.0	519.4	1,618.0
1963	2,049.6	86.6	198.3	913.5	535.1	1,733.4
1964	2,112.4	104.6	195.5	933.1	569.8	1,803.0
1965	2,127.6	106.7	195.3	935.7	567.1	1,804.9
1966	2,246.6	108.3	212.6	994.0	600.9	1,915.8
<u>Totaux</u>	$\Sigma=2,988.3$ $\Sigma=5,414.8$ $\Sigma=25,941.5$ $\Sigma=14,126.3$ $\Sigma=48,471.0$					
<u>Proportion du Total</u>	.06165 .11171 .53519 .29143 .99998					

Sources: Bois marchandable produit à l'Abattage.
B.F.S. no. 25-201, Industrie de l'Abattage.

Tableau X

Acheteurs par soumissions de merisier
sur les terres de la couronne de l'Ontario

Vente de merisier de l'Ontario

COMTE	AIRE EN MILLES CARRES	NOMBRE DE SOUSSIONS	A QUI VENDU	ADRESSE	OFFRE	BONI	REDE- VANCE	TOTAL PAR 1000' P.M.P.	ANNEE FISCALE FINISSANT LE:
Lyndock	0.1	5	George Stein	Schutt, Ont.	6.00	9.00	5.00	20.00	Mar. 1968
McClure	0.3	3	G.W. Martin	Harcourt, Ont.	15.00	11.00	5.00	31.00	
Dungannon	0.2	3	Ted. Evans	Eldorado	4.00	11.00	5.00	20.00	
McClure	0.2	3	C. Wasmund	Maple Leaf	14.00	11.00	5.00	30.00	
Herschel	0.1	3	C. Wasmund	Maple Leaf	14.00	11.00	5.00	30.00	
Mayo	0.2	2	Wesont Lumber Co.	Clifford	15.80	11.00	5.00	31.80	
Freehan	1.9	1	B. Taylor	Parry Sound	28.00	15.00	5.00	48.00	
Gould	0.1	2	L.N. Smith	Thessalon	33.00	15.00	5.00	53.00	
Bridgland	0.1	3	L.N. Smith	Thessalon	39.00	15.00	5.00	59.00	
Laurier	0.2	4	Frank Rick	Trout Lake	23.00	15.00	5.00	43.00	
Patterson	0.1	1	B.J. Rick	Trout Lake	10.00	15.00	5.00	30.00	
Mills	0.2	8	G. Gorham	Loring	32.10	15.00	5.00	52.10	
Paxton	1.1	4	A.E. Preston	Sundridge	30.00	15.00	5.00	50.00	
Joly	0.5	1	E. Gruening	Sundridge	16.00	15.00	5.00	36.00	
Oakley	0.3	2	Crockford & Gallagher	Bracebridge	15.00	15.00	5.00	35.00	Mar. 1967
Devine	15.0	7	Welwood of Canada	Woodstock	20.00	15.00	5.00	40.00	
Lyndoch	0.2	2	E. Keller	Bruceton	5.00	9.00	5.00	19.00	
Attlee	0.3	3	R. Fryer	Monetville	24.00	12.00	5.00	41.00	
McClure	0.1	4	G.W. Martin	Harcourt	15.00	11.00	5.00	31.00	
Livingstone	7.0	1	Welwood of Canada	Woodstock	10.00	15.00	5.00	30.00	
Cardiff	0.2	6	W.W. Purdy	Peterborough	14.00	11.00	5.00	30.00	
Herschel	0.1	4	C. Wasmund	Maple Leaf	15.00	10.00	5.00	30.00	
Herschel	0.1	4	C. Wasmund	Maple Leaf	15.00	10.00	5.00	30.00	

...(suite)

Tableau X (suite)

COMTE	AIRE EN MILLES CARRES	NOMBRE DE SOUMISSIONS	A QUI VENDU	ADRESSE	OFFRE	BONI	REDE- VANCE	TOTAL PAR 1000' P.M.P.	ANNEE FISCALE FINISSANT LE:
Hindon	2.8	5	Alva Thompson	Clear Lake	13.00	12.00	5.00	30.00	Mar. 1967
Bridgland	0.1	7	T.G. Fleron	Thessalon	36.50	15.00	5.00	56.00	
Ashby	0.1	3	D. Newman	Palmer Rapids	20.00	4.00	1.50	25.50	
Gould	0.1	4	E. Bigelow	Thessalon	22.00	15.00	5.00	42.00	
Wicklow	0.2	3	C. Wasmund	Maple Leaf	14.00	11.00	5.00	30.00	
Scarfe	0.1	2	H. Bourdeleau	Blind River	17.00	20.00	5.00	42.00	
Hagerman	0.6	2	J. Milne	Burks Falls	25.00	10.00	5.00	40.00	
Freeman	0.6	6	B. Taylor	Parry Sound	36.50	15.00	5.00	56.50	
Blair	3.6	3	G. Bouverat	---	3.00	17.00	5.00	25.00	
Hardy	0.2	8	C. Brooks	Loring	20.00	15.00	5.00	40.00	
Laurier	0.1	3	A.E. Preston	Sundridge	20.00	15.00	5.00	40.00	Mar. 1968
Chisholm	0.1	2	B.V. Young	Powassan, Ont.	15.00	15.00	5.00	35.00	
Mulock	0.4	8	Whitmore Lumber	North Bay	28.00	10.00	5.00	43.00	
Aweres	1.8	8	L.H. Shay	Sault Ste.Marie	16.00	20.00	5.00	41.00	
McClure	0.2	1	Hughes & Sons	Minden	10.00	8.00	5.00	23.00	
Monteith	0.6	2	W.E. Johnson	Parry Sound	15.00	10.00	5.00	30.00	
McClure	0.1	2	Hughes & Sons	Minden	9.00	11.00	5.00	25.00	Mar. 1966
McClure	0.1	4	C. Wasmund	Maple Leaf	9.00	11.00	5.00	25.00	
McClure	0.2	2	C. Wasmund	Maple Leaf	9.00	11.00	5.00	25.00	
Joly	0.5	8	W. Sohn	South River	28.00	10.00	5.00	43.00	
Machar	0.2	2	J.H. Conrad	Trout Creek	5.00	10.00	5.00	20.00	
Gould	0.1	8	T.G. Fleron	Thessalon	32.50	15.00	5.00	52.50	
Laurier	0.1	5	G. Ulrich	South River	30.50	10.00	5.00	45.50	
Gillies	1.3	1	Whitman Lumber	North Bay	6.00	26.00	5.00	37.50	
Van Koughnet	0.8	3	D. Joseph	Goulais River	35.00	20.00	5.00	60.00	
Clancy	0.7	3	K. Hokum	Killaloe	13.00	11.00	5.00	29.00	Yen. & S.L.
McConkey	0.5	6	H. Brunne	Arnstein	27.00	13.00	5.00	45.00	
McConkey	0.3	3	H. Brunne	Arnstein	27.00	13.00	5.00	45.00	

...(suite)

Tableau X (suite)

COMTE	AIRE EN MILLES CARRES	NOMBRE DE SOUMISSIONS	A QUI VENDU	ADRESSE	OFFRE	BONI	REDE- VANCE	TOTAL PAR 1000' P.M.P.	ANNEE FISCALE FINISSANT LE:
Herrick	0.2	4	W. Pichard	Batchawana	10.00	20.00	5.00	35.00	
Brigland	0.1	2	L.N. Smith	Thessalon	12.00	5.00	5.00	22.00	
Townships 3&4G.	0.1	2	Pick Timber Ltd.	Sault Ste.Marie	30.00	5.00	5.00	40.00	
Ashby	0.2	3	G. Stein	Schutt	5.00	10.00	5.00	20.00	
Part Gillies									
Limit.	4.0	2	Morrison Bros.	Surgeon Falls	16.00	10.00	5.00	31.00	Mar. 1965
McClure	0.5	3	G.W. Martin	Hartcourt	11.00	9.00	5.00	25.00	Mar. 1965
McClure	0.1	1	G.W. Martin	Hartcourt	10.00	8.00	5.00	23.00	
McClure	0.2	2	G.W. Martin	Hartcourt	5.00	9.00	5.00	19.00	
Chandos	0.5	2	H. Wison	Coe Hill	-	15.00	5.00	20.00	
Ashby	0.1	2	G. Stein	Schutt	5.00	10.00	5.00	20.00	
Ashby	0.2	1	T.J. Newman	Palmer Rapids	2.00	10.00	5.00	17.00	
Gould	0.1	7	J. Hermeston	Iron Bridge	17.00	25.00	5.00	47.00	
Ferrie	0.5	7	J. Hummel	Trout Creek	23.50	13.00	5.00	41.50	
Paxton	1.2	9	S. Stickland	Sundridge	26.00	10.00	5.00	41.00	
Gould	0.3	2	J.T. Eaket	Iron Bridge	10.00	25.00	5.00	40.00	
Clancy	0.7	2	T.H. Hostter	Pembroke	6.26	11.00	5.00	22.26	
Sherbourne	1.6	3	L.Bailey Lumber Co.	Haliburton	8.00	8.00	5.00	21.00	
Lynrock	0.2	4	D. Lafee	Dengigh	8.00	9.00	5.00	22.00	
J. McConley	0.6	8	P. Timpano	Loring	13.00	12.00	5.00	30.00	
Joly	0.3	5	J. Young	Pouassan	30.00	13.00	5.00	48.00	
Ferrie	1.6	1	P. Brear	Maple Island	28.00	10.00	5.00	43.00	
Ashby	0.2	3	G. Stein	Schutt	5.00	10.00	5.00	20.00	
Vankoughnet	1.6	4	St.Joseph Logging	Goulais River	18.50	20.00	5.00	43.50	
---	214.6	4	Wholesale House Ltd.	Sudbury	15.50	5.00	5.00	25.50	
Sisk	0.6	8	L. Rancourt	North Bay	25.00	10.00	5.00	40.00	Mar. 1964
Abinger	0.2	2	V. Gutz	Palmer Rapids	4.00	7.00	5.00	16.00	
Laurier	0.6	3	J.R. McIntosh	South River	18.00	12.00	5.00	35.00	
Brudenell	0.6	1	F.H. Millar	Eganville	2.00	7.00	5.00	14.00	

...(suite)

Tableau X (suite)

COMTE	AIRE EN MILLES CARRES	NOMBRE DE SOUMISSIONS	A QUI VENDU	ADRESSE	OFFRE	BONI	REDE- VANCE	TOTAL PAR 1000' P.M.P.	ANNEE FISCALE FINISSANT LE:
Livingstone	12.8	4	W.W. Purdy	Peterborough	10.00	10.00	5.00	25.00	
McLean	1.03	2	S.R. McLean	Huntsville	2.00	13.00	5.00	20.00	
McLure	0.1	3	C.A. Wasmund	Maple Leaf	5.00	8.00	5.00	18.00	
Wells	0.4	5	Midway Lumber	Thessalon	10.00	20.00	5.00	35.00	
Gould	0.1	4	J.H. Noble	Thessalon	15.00	20.00	5.00	40.00	
Ashby	0.2	2	T.J. Newman	Palmer Rapids	8.00	10.00	5.00	23.00	
Ashby	0.2	1	W. Werchthal	Harwood Lake	2.00	10.00	5.00	17.00	
Mulock	0.3	4	Ross Lake Lumber	North Bay	20.00	10.00	5.00	35.00	
Monmouth	2.3	4	Hunter Lumber	Gooderham	5.00	7.50	5.00	17.50	
McClure	0.1	4	G.W. Martin	Harcourt	10.00	9.00	5.00	24.00	
Scarfe	0.2	5	C.G. Rosenberg	Thessalon	13.00	17.00	5.00	24.00	
Law	11.8	9	Hay & Co.	Woodstock	25.00	10.00	5.00	40.00	
Aberdeen	0.2	4	J.O. McLeod	Laburn	10.00	20.00	5.00	35.00	
Cavendish	0.1	6	V. Coulter	Bobcaygeon	17.50	7.50	5.00	30.00	
Clarendon	1.9	2	I.R. James	Plevna	3.00	3.00	5.00	11.00	
Lorraine	1.3	4	Whitman Lumber	North Bay	18.00	10.00	5.00	33.00	
Airy	0.3	2	R. Zelney	Barry's Bay	8.00	10.00	5.00	23.00	
Ashby	0.2	2	G. Stein	Schutt	7.00	8.00	5.00	20.00	
Herschel	0.2	5	L. Wasmund	Maple Leaf	6.00	9.00	5.00	20.00	
Aberdeen	0.3	2	A. Campbell	Desbarats	25.00	20.00	5.00	50.00	
McConkey	0.3	3	H. Berger	Armstein	14.00	13.00	5.00	32.00	
Gurd	0.5	8	T. Booth	Commanda	6.00	5.00	5.00	16.00	
Cherriman	3.2	3	Velmar Const.	Guilletville	5.00	15.00	5.00	25.00	
McConkey	0.6	4	L. Driver	Port Loring	17.00	10.00	5.00	32.00	
Aberdeen	0.3	2	P.S. Asam	Rydal Bank	5.20	20.00	5.00	30.20	Mar. 1963
Ashby	0.5	3	T.J. Newman	Palmer Rapids	4.00	11.00	5.00	20.00	
Laurier	0.1	4	W. Lisk	Sundridge	20.00	10.00	5.00	35.00	
Aberdeen	0.6	1	P.S. Asam	Rydal Bank	6.00	20.00	5.00	31.00	
McClure	0.3	2	C. Wasmund	Maple Leaf	6.00	7.00	5.00	18.00	
McClure	0.6	1	C. Wasmund	Maple Leaf	6.00	7.00	5.00	18.00	

... (suite)

Tableau X (suite)

COMTE	AIRE EN MILLES CARRES	NOMBRE DE SOUMISSIONS	A QUI VENDU	ADRESSE	OFFRE	BONI	REDE- VANCE	TOTAL PAR 1000' P.M.P.	ANNEE FISCALE FINISSANT LE:
McConley	0.9	3	S. Brooks	Loring	9.00	12.00	5.00	26.00	
Ashby	0.1	1	W. Werchental	Hardwood Lake	2.75	10.00	5.00	17.75	
Ashby	0.1	4	A. Michaelis	Palmer Rapids	7.00	10.00	5.00	22.00	
Ashby	0.2	2	T.J. Newman	Palmer Rapids	3.00	10.00	5.00	18.00	
McLean	0.8	3	A. Thompson	Clear Lake	3.00	12.00	5.00	20.00	
Machar	0.6	2	F. Rich	Trout Lake	6.00	10.00	5.00	21.00	
Denbigh	0.2	1	V. Gutz	Palmer Rapids	2.00	11.00	5.00	18.00	
Herschel	0.2	4	G.W. Martin	Harcourt	8.00	7.00	5.00	20.00	
Paxton	0.5	3	H.M. Christie	Sundridge	20.00	10.00	5.00	35.00	
Gould	0.3	3	Connor Lumber Products	Sault Ste.Marie	20.50	15.00	5.00	40.50	
Denbigh	0.5	3	W. Wuchenthal	Hardwood	5.50	7.00	5.00	17.50	
Herschel	0.2	4	S. Sleeper	Bancroft	8.00	7.00	5.00	20.00	
Mills	1.1	2	G. Asborne	Golden Valley	25.00	11.00	5.00	41.00	
Abinger	0.7	2	W. Wuchenthal	Hardwood Lake	4.00	7.00	5.00	16.00	
Cardiff	2.0	1	G.W. Martin	Harcourt	1.00	10.00	5.00	16.00	Mar. 1962
McClure	0.1	1	L. Stewart	Maynooth	1.00	9.00	5.00	15.00	
Haughton	0.1	2	E. Bigelow	Thessalon	10.00	20.00	5.00	35.00	
Ashby	0.1	3	G. Stein	Schutt	4.00	11.00	5.00	20.00	
Cardiff	0.6	7	R. Paige	Bancroft	5.35	10.00	5.00	20.35	
Paxton	1.1	5	W.E. Johnson	South River	10.00	10.00	5.00	25.00	
Ashby	0.1	1	T.J. Newman	Palmer Rapids	2.00	11.00	5.00	18.00	
Sebastopol	0.2	4	W. Johnson	Clontarf	2.00	13.00	5.00	20.00	
Ashby	0.1	5	K. Genrick	Hardwood Lake	3.00	11.00	5.00	19.00	
Mayo	0.3	2	W. MacKenzie	Bancroft	1.55	10.00	5.00	16.35	
Herschel	0.3	6	C. Wasmund	Maple Leaf	10.00	9.00	5.00	24.00	
McConkey	0.4	4	R.J. Currie	Port Loring	8.00	12.00	5.00	25.00	
VanKoughnet	1.2	3	S. Storozuk	Goulais Bay	15.00	20.00	5.00	40.00	

...(suite)

Tableau X (suite)

COMTE	AIRE EN MILLES CARRES	NOMBRE DE SOUMISSIONS	A QUI VENDU	ADRESSE	OFFRE	BONI	REDE- VANCE	TOTAL PAR 1000' P.M.P.	ANNEE FISCALE FINISSANT LE:
Cardwell	0.46	2	G. Butler	Huntsville	3.00	10.00	5.00	18.00	Mar. 1961
Gurd	0.9	1	A. Booth	Commanda	6.00	10.00	5.00	21.00	
Aweres	0.6	1	S. Joseph	Goulais River	15.00	15.00	5.00	35.00	
Hardy	0.7	5	H. Brooks	Loring	8.00	12.00	5.00	25.00	
Patterson	0.3	2	B. Young	Powasson	15.00	12.00	5.00	32.00	
McConkey	0.8	4	S. Brooks	Loring	7.00	11.00	5.00	23.00	
Gurd	0.9	1	A. Booth	Commanda	6.00	10.00	5.00	21.00	
Hardy	2.0	4	G. Gorham	Loring	15.25	12.00	5.00	32.25	
Lount.	0.6	1	F. Ulrich	South River	1.00	12.00	5.00	18.00	
McKinnon	3.4	1	W.L. Reed	Redbridge	5.00	20.00	5.00	30.00	
Faraday	1.2	1	P. Freymond	Brancroft	2.00	13.00	5.00	20.00	
Bonfield	0.9	1	L. Rancourt	Bonfield	3.00	10.00	5.00	18.00	
McKinnon	4.3	1	G.L. McKnight	Lee Valley	-	18.00	5.00	23.00	
Deroche	0.3	2	S. Storozuk	Goulais Bay	10.00	10.00	5.00	25.00	
Bethune	0.3	1	O.J. Ahola	Kearney	3.00	10.00	5.00	18.00	
Pringle	0.2	3	C. Ibbitson	Restoule	23.00	12.00	5.00	40.00	
Galbraith	0.4	1	L. Black	Ophir	-	30.00	5.00	35.00	
Garrow	1.34	2	V.J. Kelly	Powassan	10.50	10.00	5.00	35.50	Mar. 1960
Aberdeen	1.1	2	J.O. McLeod	Leeburn	10.00	15.00	5.00	30.00	
5-Twp.	10.52								
Clarendon	0.5	2	F. Manion	Ardock	4.00	9.50	5.00	18.50	
Sebastopol	1.41	7	B. Hokum	Killaloe	15.00	10.00	5.00	30.00	
Ashby	0.08	2	G. Stein	Schutt	4.00	10.00	5.00	19.00	
Wollostow	0.19	2	D. Aerhart	Marmora	10.00	10.00	5.00	25.00	
Ashby	0.16	6	E. Krieger	Palmer Rapids	1.00	10.00	5.00	16.00	
Ashby	0.08	4	T.J. Newman	Palmer Rapids	3.00	10.00	5.00	18.00	
McConkey	0.3	3	P. Tinipano	Loring	9.00	12.00	5.00	26.00	
Armour	0.8	3	A. Ouellette	Powassan	10.00	10.00	5.00	25.00	
Laurier	1.3	2	G. Grabowski	Trout Lake	5.00	10.00	5.00	20.00	
Miller	0.2	2	W. Ahlmam	Plevna	10.00	11.00	5.00	26.00	

...(suite)

Tableau X (suite)

COMTE	AIRE EN MILLES CARRES	NOMBRE DE SOUMISSIONS	A QUI VENDU	ADRESSE	OFFRE	BONI	REDE- VANCE	TOTAL PAR 1000' P.M.P.	ANNEE FISCALE FINISSANT LE:
Joly	0.8	1	G. Preston	Sundridge	4.00	11.00	5.00	20.00	
Galbraith	0.3	3	H. White	Leeburn	11.00	20.00	5.00	36.00	
Burton	0.2	4	B. Taylor	Parry Sound	26.00	10.00	5.00	41.00	
Prince	1/4	1	W. Vivian	Sault Ste.Marie	.25	5.50	2.50	9.00	Mar. 1948
Dennis	1/4	1	F. Miller	Sault Ste.Marie	1.00	5.50	2.50	9.00	
Galbraith	1/2	1	C. Schultz	Poplar	.10	5.50	2.50	8.10	
Rose	1/4	2	Pennington Lumber	Thessalon	2.50	5.50	2.50	10.50	
Wells	1/2	4	C. Rowan	Thessalon	4.00	5.50	2.50	12.00	
Galbraith	3/4	1	M. Foster	Rydal Bank	2.00	5.50	2.50	10.00	
Pennefather	3/4	2	Elliott Lumber	Sault Ste.Marie	1.00	5.50	2.50	9.00	Mar. 1947
Bastedo	3-3/4	2	J.N. French	Markstay	6.50	6.00	2.50	15.00	
Lutterworth	1/4	1	S.J. Bryant	Nordland	3.00	4.50	2.50	10.00	
Aberdeen	1	1	J.P. Stobie	Port Lock	.40	5.50	2.50	8.40	
Bridgland	3/4	2	Pennington Lumber	Thessalon	2.50	4.50	2.50	9.50	
Hendre	1-1/4	1	D. Lankinew	Wahnapitae, Que.	.20	3.50	2.50	6.20	
Shields	2	1	A. Autio	Wabos	.25	5.50	2.50	8.25	
Raglan	3-1/4	1	J.T. Drohan	Barry's Bay	2.25	4.50	2.50	9.25	
Gould	1-1/2	1	T.G. Gleron	Thessalon	5.25	5.00	2.50	12.75	
Wilber Force	1/4	3	C. Lynch	Douglas	9.00	4.50	2.50	16.00	
Cardiff	1-1/2	3	T. Wilson	Cannington	4.25	4.50	2.50	11.25	
Rose	3/4	2	S. Gordon	Thessalon	1.00	4.50	2.50	8.00	Mar. 1946
Lapierre	2	2	W.T. Cowklin	Kingsville	-	5.50	2.50	8.00	

Source: Rapports annuels de la province d'Ontario du Ministère des Terres et Forêts.

Tableau XI

Structure des tarifs pour les produits faits de bouleau en 1968*

TYPE ET DEFINITION	TARIF CANADIEN SUR LES IMPORTATIONS VENANT DES ETATS UNIS	TARIF AMERICAIN SUR LES IMPORTATIONS VENANT DU CANADA
(1) billes et billots de bois dur	libre	libre
(2) billes et bois d'oeuvre où le plus haut niveau de transformation fut de sciage	libre	libre
(3) bois d'oeuvre de bouleau brut, sablé ou travaillé	5% ad. val.	\$0.60/1000 p.m.p.
(4) bois dur avec les côtés collés mais non perforés	libre	2% ad. val.
(5) placage de bouleau ou d'autres espèces	18% ad. val.	7% ad. val.
(6) planneaux de placage	18% ad. val.	13% ad. val.
(7) centre-plaqué avec une face de placage	19% ad. val.	13% ad. val.

Source: Canada et Etats Unis, "Customs Tariffs and Admendment".

* Le bouleau inclut à la fois le bouleau et le merisier.

Tableau XII

Exportation de bouleau (inclus le merisier et le bouleau)
de la province de Québec

ANNEE ET Destination	BILLES		PLACAGE		CONTRE-PLAQUE		BOIS D'OEUVRE	
	Quantité 1000 pmp.	Valeur \$	Quantité 1000 pi.cu.	Valeur \$	Quantité 1000 pi.cu.	Valeur \$	Quantité 1000 pmp.	Valeur \$
1965:								
Etats-Unis	333	33,284	102,122.7	2,748.1	14,047.1	2,222.8	29,954	5,563.3
Monde	378	51,279	103,414.9	2,809.0	14,450.9	2,328.5	33,693	5,881.8
1966:								
Etats-Unis	512	55,974	68,133.6	1,954.7	11,019.0	1,735.6	30,696	6,314.1
Monde	512	55,974	68,133.6	1,954.7	11,548.5	1,876.5	34,075	6,601.0
1967:								
Etats-Unis	675	94,712	100,289.0	2,434.0	8,227.5	1,302.8	22,696	4,822.6
Monde	732	124,871	100,927.4	2,449.0	9,184.5	1,422.5	24,052	4,985.0
1968:								
Etats-Unis	958	117,663	10,739.2	2,318.8	10,814.4	1,883.7	22,615	4,890.4
Monde	1,223	161,425	102,423.9	2,347.0	11,201.0	1,978.2	25,050	5,111.2
1969:								
Etats-Unis	261	30,691	103,018.4	2,299.1	7,447.8	1,233.8	25,891	5,462.6
Monde	272	36,514	103,651.7	2,329.4	7,932.2	1,356.8	27,489	5,617.3

Source: B.F.S. no. 65-004, "Exportation par Commodités".

Tableau XIII

Importation de billes de bouleau
(inclus le merisier et le bouleau)
a partir des états-unis*

ANNEE	PROVINCE D'ENTREE**	QUANTITE 1000 p.m.p.	VALEUR \$
1966	Nouveau-Brunswick	196	10,159
	Québec	21,813	1,575,777
1967	Nouveau-Brunswick	315	17,296
	Québec	29,211	2,430,285
1968	Nouveau-Brunswick	739	37,835
	Québec	23,804	1,891,363
	Ontario	3	1,080
1969	Nouveau-Brunswick	564	32,647
	Québec	21,845	1,782,163

Source: B.F.S. no. 65-007, "Importations par Commodités".

* les importations de placage, de contre-plaqué, de bois d'oeuvre et de bois franc pour les planchers ne sont pas classifiées séparément.

** le bois importé ne demeure pas nécessairement dans la province d'entrée.

Tableau XIV

Indice du transport des produits forestiers en tonnes

<u>ANNEE</u>	<u>INDICE</u>
1946	1,526,247
1947	1,531,910
1948	1,465,202
1949	1,328,773
1950	1,283,595
1951	1,762,683
1952	2,264,473
1953	1,866,218
1954	1,765,668
1955	2,020,436
1956	2,103,418
1957	2,100,050
1958	1,888,624
1959	2,013,949
1960	2,521,425
1961	2,059,486
1962	2,613,397
1963	2,611,352
1964	2,877,128
1965	2,659,118
1966	2,736,291

Source: Publication du B.F.S. no. 52-205, "Railway Freight Traffic".
Data expressed in tons for forestry including logs, butts,
bolts, poles and ties.

Tableau XV

Estimation du prix des billes
ajustée avec l'indice des prix

<u>ANNEE</u>	<u>PRIX - PAR 1000 P.M.P.</u>
1946	35.95
1947	30.60
1948	28.48
1949	30.24
1950	30.75
1951	27.04
1952	28.73
1953	29.45
1954	32.20
1955	34.24
1956	32.23
1957	32.93
1958	37.23
1959	36.81
1960	43.30
1961	42.80
1962	47.84
1963	46.92
1964	50.86
1965	49.88
1966	48.13

Source: Calcul effectué à partir de données obtenues des producteurs qui utilisent les billes de merisier comme matière première.

Tableau XVIa- Estimation préliminaire de la production de bois rond - 1970, en millions de pieds cubes par provinces, sur les terres de la couronne ou privées.

	Terre de la couronne provinciale	Terre de la couronne fédérale	Terres privées	Total
Terre Neuve	99,854	-	756	100,610
Ile du Prince Edward	-	-	8,636	8,636
Nouvelle Ecosse	16,234	61	97,558	113,853
Nouveau Brunswick	94,533	2,743	143,388	240,664
Québec	631,423	16	389,111	1,020,550
Ontario	395,785	3,300	194,230	593,315
Manitoba	36,268	1,648	6,566	44,482
Saskatchewan	71,148	6,348	6,384	83,880
Alberta	131,470	9,558	5,303	146,331
Colombie Britannique	1,627,129	13,950	291,549	1,932,628
Territoire du Nord Ouest	-	2,895	46	2,941
Total	3,103,844	40,519	1,143,527	4,287,890

Source: Calcul spécial effectué par Statistique Canada - 2 Août 1972.

Tableau XVI^b - Proportion de la production affectée aux terres privées
et aux terres détenues par la couronne.

	<u>Terre de la couronne</u> Total des terres %	<u>Terres privées</u> Total des terres %
Terre Neuve	100	0
Ile du Prince Edward	0	100
Nouvelle Ecosse	14	85
Nouveau Brunswick	39	59
Québec	62	38
Ontario	67	33
Manitoba	82	15
Saskatchewan	86	8
Alberta	90	4
Colombie Britanique	84	15
Territoire du Nord Ouest	-	2
Total	72	27

DEFINITION ET EXPLICATION
DES CONCEPTS DE DEPENSES
DE CAPITAL (BATIMENTS & MACHINERIES)
ET D'ENTRETIEN ET DE REPARATION
(BATIMENTS & MACHINERIES) TELS QUE
PRODUITS PAR M. STEWART BATES DU
MINISTERE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE

SECTION I. DEFINITION, CONCEPT AND COVERAGE

I. Classification of Business Expenditures

Business enterprises make purchases of a great variety of both tangible and intangible properties and services. These include outlays for the acquisition of plants and of machinery and equipment, purchase of materials, payment of salaries and wages, rents, insurance premiums, interest, dividends and all other expenses connected with the operation of a business. These expenditures may be classified in a great number of ways depending upon the purpose to be served. Business accounting classifications which are designed largely to meet the needs of individual concerns in their business operations, will vary from those necessary for analysis of economic behaviour in the country as a whole. Thus, if one is interested in capital outlay from the point of view of the employment creating effects of the expenditure, it would be necessary to omit purchases of land or old buildings and equipment since such purchases involve only the transfer of ownership of an existing asset. On the other hand, for the operations of an individual business, in its purchases of capital equipment, it makes no difference whether a machine is currently produced or purchased from someone else who had previously been using it, as long as the same productive capacity is attained for the same cost.

The survey of business intentions which forms the basis of this report involves the separation from other business costs, first, of capital expenditures and secondly, of repair and maintenance expenditures, each subdivided into outlay for plant and other structures and for machinery

and equipment. The purpose of this broad classification is to permit the examination of types of expenditures which are of particular significance to the interpretation of economic behaviour. Fuller explanation as to what is included in capital and in repair and maintenance expenditures and of their importance for economic analysis is provided in the subsections which follow.

2. Definition of Capital, Repair and Maintenance Expenditures

Capital expenditures on durable physical assets are herein defined as outlays which create, replace or improve buildings and other structures, machinery and equipment. Such expenditures are made to add to or replace productive equipment designed to render economic service in the future. At the time of acquisition, a major expenditure is made but further capital outlay on the particular item generally remains small until replacement becomes necessary, or further addition and improvement is made. In addition to expenditures on new capital equipment (whether additions or replacements) and on major improvements, outlays are made for repairs and maintenance of durable physical assets. The latter type of expenditure is made on a recurrent basis designed to maintain capital equipment over the period of time during which it is rendering economic service. The distinction between capital and repair maintenance expenditure is real enough when the purposes for which the expenditures are made is taken as the determining criterion. Accounting practice has allowed for this fact by setting up separate accounts: "fixed assets account" and "repair and maintenance account". But the distinction between these two types of expenditures

becomes less pronounced when their behaviour over a period of time is examined or their impact on the industry creating or servicing durable physical assets is assessed.

As past experience indicates, outlays on capital assets have varied substantially from one period of time to another because the durability of these assets made it possible to postpone or accelerate expenditures for replacement, additions, or innovations. The behaviour of repair and maintenance expenditures on capital assets has been somewhat similar, though their variability is less pronounced as between the up' and down swings of business. Both types of expenditures have differed greatly from the behaviour of consumer's outlay which has undergone less violent fluctuations.

Capital expenditure and repair and maintenance expenditures generally affect similar industries and trades. For example, a firm requiring a new factory chimney will probably buy the materials from a brick yard. When it needs to repair the chimney, the new materials may come from the same yard, and the same bricklayer who helped build the original chimney may be called in to repair it. In both instances, expenditures will mean orders to the same industry (if not to the same firm) and wage payments to the same trade. Thus capital expenditures differ from repair and maintenance expenditures mainly in their purpose and in the degree of variation, and they differ little in the nature of behaviour or in their impact on various industries and the labour force.

For the purpose of the survey of capital, repair and maintenance expenditures by business enterprises which forms the body of this report,

the following definitions were used although they were set out in varying forms designed to suit the different types of enterprises covered.

Capital Expenditures were defined as outlays for new buildings, other new structures and new equipment. Business enterprises were asked to report gross expenditures to be made on all additions, replacements and major alterations charged during the year to fixed assets account. Purchases from persons outside the business and value of work done on force account, that is work undertaken by a business with its own working force, were included. Expenditures for equipment and structures acquired during the year were included in total whether they were to be paid for in full in 1946 or by installment. Equipment and structures installed or erected in previous years to be paid for in 1946 were excluded; so were expenditures made for old buildings or other structures or used machinery and equipment which were purchased from others during 1946. The purchase of land, since it involves only a transfer of property and not the production of a capital asset, was not included. Business enterprises were also asked to include capital expenditures to be met out of receipts from insurance claims for fire and other damage to plant and equipment. "Expenditures" were defined to include total cost of the capital asset. Thus the firms were asked not only to report the amount paid to or due to the seller but also installation costs and other costs properly chargeable to capital. Total capital expenditures were separated into outlays on new construction and outlays on new machinery and equipment.

- (a) New construction includes the erection, major alterations and improvements to all types of structures used in the business.

This covers buildings, mines, tracks, roads, docks, transmission lines, blast furnaces, aerial towers, etc. Elevators, heating and ventilating equipment, etc., forming an essential part of building, mines or other fixed structures are also included.

- (b) Expenditures for new machinery and operating equipment include the installed cost of all new motors, lathes, punch presses, cranes, pneumatic drills, generators, electrical apparatus, printing presses, cement mixers, automobiles, trucks, railroad rolling stock, office fixtures, furniture, typewriters, billing machines and other movable equipment.

Repair and Maintenance Expenditures were defined as outlays for repairs and maintenance to buildings and other structures and to machinery and equipment. Business enterprises were asked to include the value of repairs done by their own workers as well as payments to persons outside their business. The value of all materials, wages, salaries, and other items involved in this type of work and charged to repair and maintenance account was to be included. A separation of expenditures into those made for repairs and maintenance to buildings and all other structures and for repairs and maintenance to machinery and equipment was provided.

3. Significance of Capital, Repair and Maintenance Expenditures

Income to factors of production as well as employment arise out of expenditures on goods and services. The national aggregate of expenditures on all final goods and services, measured by the volume of sales of

these goods and services, at market prices, to all sections of the community, is called Gross National Expenditure. This includes gross investment at home and abroad by private individuals and companies and by public utilities and governments, public expenditures on goods and services, and personal expenditures on goods and services.

Capital expenditures made by business enterprise make up a large portion of gross investment and therefore, particularly in years of high income, constitute a significant portion of the aggregate expenditures which determine economic activity. There is a further factor which gives to capital expenditures an added significance out of proportion to their actual size. Since they involve expenditure that will yield a return only in the future, past experience shows that capital outlay by the nation as a whole has been subject to extensive changes from one year to another. Because of this variability the level of investment expenditures becomes one of the most important of the dynamic factors affecting the level of employment and income in a country. As a consequence, a forecast of investment expenditures is one of the essential prerequisites for any analysis of general economic conditions as they are likely to develop for a period in the future.

Repair and maintenance expenditures do not constitute a separate component of Gross National Expenditure although along with other operating expenses they enter into the cost of finished goods and services. Nevertheless, these expenditures do possess a distinctive type of behaviour which, as has been noted in a previous section, is in some cases similar in nature though less marked in degree to the variability which characterizes

capital expenditures. For this reason repair and maintenance expenditures also may be of consequence for any study of national income behaviour.

Apart from constituting a significant portion of Gross National Expenditure, capital expenditures are also of special importance for the production process itself. The productive capacity of the economy depends in large measure on the capital equipment available for use in the productive processes. The addition of capital to the already existing stock increases the productive capacity of the economy for future periods; it is important that investment be maintained in order that economic advancement be continued. Further, as new techniques or processes are developed, the only way they can be introduced may be through large capital expenditures.

The meaning and importance of measuring gross investment and the various components of which it is made up are discussed in detail in a study entitled "Public Investment and Capital Formation".*

4. Components of Gross Investment

To appraise the significance of data on investment for business and other purposes, some indication of the various components that make up gross investment is desirable.

The term investment expenditure has been used to apply to a wide variety of outlays. However, from the point of view of the effect of

* Public Investment and Capital Formation, a Study of Public and Private Investment Outlay, Canada, 1926-1941, Dominion-Provincial Conference on Reconstruction, Ottawa, August, 1945.

investment on the level of economic activity, investment expenditures made for the acquisition or replacement of physical capital are the most important. Physical capital is of two kinds.

The first which includes durable physical assets, in the form of plant and equipment, is used in substantially the same form for an extended period of time. It does not undergo physical transformation into other goods in the period in which it is being used and it does not become a physical part of the final commodity produced.

The second type of capital comprises stocks of goods which are necessary for the productive processes but which are not yet in the physical form or in the location in which they will finally be used. They include such things as inventories of raw materials, work-in-progress and finished consumer and producer goods not yet in the hands of the final purchaser.

With these basic definitions in mind the meaning of the components become apparent. Outlay on physical durable assets is made by business enterprises including industry, commerce, finance and agriculture and by public utilities both privately and publicly owned, including transportation (air, water, rail and motor), communication (telephone, telegraph and broadcasting), light and heat (electricity, gas and steam). The sum of these comprises all capital goods' outlay by business enterprises for productive purposes. Capital expenditures for other than productive purposes are made by private institutions including hospitals, charitable and religious institutions and by private individuals and companies for the construction of houses.

Investment in durable physical assets, excluding direct government investment is obtained by adding the last three factors. This report is confined to the measurement of the six items mentioned above. If direct government capital expenditure is added, total investment in durable physical assets is arrived at. Combining this item with changes in inventories, gross domestic capital formation is yielded.

In addition Canadians may invest or disinvest in foreign assets. Through the sale of services and commodities to other countries Canadians receive income from abroad. Through the purchase of goods and services from abroad they dispose of part of their income. Foreign net investment, the increase in foreign assets, is the difference between these receipts and expenditures. The addition to domestic capital formation of net foreign investment or disinvestment provides the quantity already referred to as gross investment.

Source: M. Stewart Bates définit ces termes dans la publication no. 61-205 issue du Ministère de l'Industrie et du Commerce.