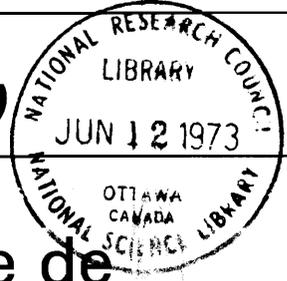


ser
Ser
Q1
C212s1
no.23



Étude de
documentation
pour le Conseil
des sciences
du Canada

Mai 1973
Étude spéciale
n° 23

L'innovation et
la structure de
l'industrie
canadienne

par Pierre L. Bourgault

ANALYZED

Mai 1973

ANALYZE

L'innovation et
la structure de
l'industrie
canadienne

Conseil des sciences du Canada,
7^e étage,
150, rue Kent,
Ottawa, Ont.
K1P 5P4

©Droits de la Couronne réservés

En vente chez Information Canada à Ottawa,
et dans les librairies d'Information Canada :
Halifax – 1687, rue Barrington
Montréal – 640 ouest, rue S^{te}-Catherine
Ottawa – 171, rue Slater
Toronto – 221, rue Yonge
Winnipeg – 393, avenue Portage
Vancouver – 680, rue Robson
ou chez votre libraire

Prix \$2.50
N° de catalogue SS21-1/23F
Prix sujet à changement sans avis préalable

Information Canada
Ottawa, 1973

Imprimé par Southam Murray, Toronto
O2GX OHO25-72-8



Pierre L. Bourgault

Le Dr Bourgault est Doyen de la faculté des sciences appliquées de l'Université de Sherbrooke depuis avril 1971.

Il obtint son B.A. en 1950 à l'Université d'Ottawa (Collège Mathieu) et son B.Sc. en 1953. En 1955, après avoir suivi les cours requis pour la Maîtrise en éducation, il s'inscrivit au programme de 3^e cycle en électrochimie de l'Université d'Ottawa et obtint en 1961 son Ph.D., avec félicitations du jury.

En 1960, il exécuta des travaux de recherche dans les laboratoires de la firme Johnson, Matthey et Mallory de Toronto, et il devint directeur de ces laboratoires. En 1965, il fut chargé de diriger les travaux de R & D, d'ingénierie et de contrôle de la qualité de la Division des composants électroniques, puis devint Chef de la Division en 1967, avec l'entière responsabilité des opérations.

En 1969, le Dr Bourgault se joignait, en tant que conseiller scientifique, aux cadres du Conseil des sciences, et il y resta jusqu'en 1971. Le Dr Bourgault est *Fellow* de l'Institut de chimie du Canada et membre de la Corporation des ingénieurs du Québec et de l'Association professionnelle des ingénieurs de l'Ontario.

Il est titulaire de nombreux brevets, dont plusieurs sont exploités commercialement, et il a publié un certain nombre d'articles traitant d'électrochimie.

Préface

La présente étude traite du rôle de l'industrie manufacturière canadienne dans le processus d'innovation. Menée à bien par M. Pierre Bourgault, pour le Comité du Conseil des sciences chargé d'étudier la recherche et l'innovation industrielles, cette étude fait suite à celle de M. A.J. Cordell sur les «Sociétés multinationales, l'investissement direct de l'étranger et la politique des sciences du Canada»*; l'étude de M. Bourgault est l'une des principales sources sur lesquelles s'est basé le Rapport n° 15 du Conseil des sciences intitulé «L'innovation en difficulté: le dilemme de l'industrie manufacturière au Canada». D'autres études de documentation suivront.

Lorsqu'il a rassemblé l'information nécessaire pour l'élaboration de ce rapport, M. Bourgault était conseiller scientifique à l'emploi du Conseil des sciences; cependant, la majeure partie du texte a été rédigée après sa nomination comme Doyen de la faculté des sciences appliquées de l'Université de Sherbrooke.

La présente étude envisage l'importance de la science, de la technologie et de tout le processus d'innovation pour l'industrie canadienne, ainsi que l'efficacité de l'utilisation, par cette dernière, des ressources scientifiques et techniques.

Elle examine également les principales faiblesses qui entravent la faculté d'innovation de l'industrie canadienne et l'utilisation optimale du potentiel scientifique et technique.

Comme les autres rapports de documentation que le Conseil a publiés, celui-ci expose les vues de l'auteur, qui ne sont pas nécessairement celles du Conseil des sciences. Le Conseil le publie parce qu'il estime que ce rapport contribuera à une meilleure connaissance des problèmes en ce domaine.

Le Conseil remercie vivement toutes les entreprises qui ont accordé leur entier concours à la réalisation de cette étude.

P.D. McTaggart-Cowan,
Directeur général,
Conseil des sciences du Canada.

Juillet 1972

*A.J. Cordell; *Sociétés multinationales, investissement direct de l'étranger et politique des sciences du Canada*, Conseil des sciences du Canada, Rapport n° 22. Ottawa, Information Canada, 1971.

Remerciements

Bien que ce rapport soit dû à la plume d'un seul auteur, lequel assume toute responsabilité pour les erreurs et omissions possibles, de nombreuses personnes ont fait un apport précieux sous forme d'idées et de données, et je saisis l'occasion pour leur exprimer ma reconnaissance.

Je remercie tout d'abord les nombreux chefs d'industrie, dirigeants d'associations industrielles et hauts fonctionnaires qui ont consacré une partie de leur temps à discuter avec nous des problèmes de l'innovation dans le secteur industriel du Canada. Leurs vues précises nous ont permis de nous former une opinion plus claire sur les questions à l'étude.

Plusieurs cadres scientifiques du Conseil des sciences, lesquels œuvraient dans d'autres secteurs de l'étude sur l'industrie, ont également apporté leur pierre à l'édifice. Je remercie en particulier MM. Richard Armstrong (qui travaille actuellement pour la société CIL), Arthur Cordell, Frank Kelly et Andrew Wilson, avec qui j'ai eu de fructueux échanges d'idées. Merci également à MM. Don Bennett, Ray Jackson, Jim Mullin et Dixon Thompson, membres du personnel scientifique du Conseil, et à M. Sydney Wagner, Directeur général aux sciences et à la technologie au Ministère de l'Industrie et du Commerce, pour leurs critiques constructives de mon texte.

L'élaboration du présent rapport a nécessité la collecte, la transformation et la classification de nombreuses données statistiques. Je suis largement redevable à Mme Paula Smith, Mlle Claudia Krawchuck et M. Gerry Finn pour leurs efforts de recherche de ces données qui constituent les fondements du rapport. Leur initiative et leur compétence sont dignes de louanges.

Je remercie chaleureusement ma secrétaire, Mme Colette Allard, qui a dactylographié la plus grande partie des versions successives du rapport, Mlle Florence Wark, laquelle a assuré les indispensables services de secrétariat au cours de la première phase de l'étude, et Mme Renée Grimard qui a contribué aux travaux de dactylographie.

Table des matières

Préface	4
Remerciements	5
I. Introduction	13
Plan de l'étude	14
Nature analytique du rapport	16
II. Les objectifs nationaux et l'innovation dans les industries à vocation scientifique	19
Définition	20
L'innovation	22
Contribution du potentiel technique à la réalisation des objectifs nationaux	23
La technologie et l'emploi	25
La décennie de 1980 et après	30
III. L'industrie de pointe canadienne et l'innovation	35
Deux opinions opposées au sujet du secteur secondaire	36
Résultats des efforts d'innovation	37
Résultats obtenus par notre industrie manufacturière	40
Résultats obtenus dans les secteurs de pointe	43
Les secteurs de réalisation	52
L'enseignement supérieur	53
L'influence des organismes fédéraux sur l'activité de la R & D industrielle	55
Intérêt des organismes publics pour la R & D industrielle	55
Intérêt des administrations provinciales pour la R & D industrielle	56
Stimulants et subventions fédérales à la R & D industrielle	57
Effort de R & D de l'industrie	61
Évolution de l'effort de R & D accompli par l'industrie	61
IV. Les encouragements à l'innovation	67
Les modalités d'une utilisation efficace des ressources scientifiques et techniques	68
Importance des débouchés	70
Besoins du marché en produits de pointe	73
Envergure du marché canadien	74
Les filiales et l'envergure du marché	81
Importations	82
L'emprunt et l'acquisition de savoir-faire à l'étranger	89

L'agrément des fournitures	90
L'accès aux marchés étrangers	94
La réputation du Canada à l'étranger	96
Exploitation de découvertes importantes	97
V. Le potentiel d'innovation	99
Les nombreux talents requis pour l'innovation fructueuse	100
Les connaissances servant à l'élaboration d'un produit	101
Le branchement à la source du savoir-faire technique	103
L'environnement technologique et l'innovation	104
L'importance du fabricant du produit fini	104
Morcellement de l'industrie manufacturière	110
Conséquences du morcellement de l'industrie	112
Causes du morcellement de l'industrie	113
Vie utile du produit fini et innovation	114
Les besoins en capitaux	118
VI. Conclusion	121
L'atout de la population active	122
L'atout des richesses naturelles	124
Annexes	127
Données complémentaires sur le commerce de quelques produits dérivant de nos richesses naturelles et de quelques produits de pointe	128
Publications du Conseil des sciences du Canada	133

Liste de tableaux

II. Les objectifs nationaux et l'innovation dans les industries à vocation scientifique	19
II.1-Répartition de l'emploi dans l'industrie manufacturière canadienne en 1961	20
II.2-Répartition des dépenses de R & D des divers secteurs de l'industrie manufacturière	21
II.3-Quelques taux de chômage	25
II.4-Répartition pour 1969 de quelques taux de chômage selon les secteurs d'activité	26
II.5-Indice de l'emploi par divisions et groupes industriels	26
II.6-Indice de production d'un certain nombre d'industries étatsuniennes en 1969	27
II.7-Nouvelles entreprises de pointe et création d'emplois	28
II.8-Volume de l'investissement dans l'industrie du Canada et des États-Unis	28
II.9-Les investissements dans l'industrie chimique de divers pays	29
II.10-Croissance annuelle de la production chimique	30
III. L'industrie de pointe canadienne et l'innovation	35
III.1-Les cinq indices de l'effort d'innovation technique de dix pays industrialisés	38
III.2-Brevets allemands accordés à des inventeurs étrangers en 1969	40
III.3-Brevets étatsuniens accordés en 1969	40
III.4-Échanges internationaux par groupes de denrées et par régions, pour 1969	41
III.5-Taux d'accroissement des exportations pour certaines catégories de denrées, de 1965 à 1969	42
III.6-Quelques produits ayant influencé fortement l'équilibre de la balance commerciale canadienne en 1969	43
III.7-Commerce international du plastique en 1969	46
III.8-Commerce international des ordinateurs	48
III.9-Commerce international des produits pharmaceutiques en 1966	48
III.10-Commerce international des instruments scientifiques en 1966	49
III.11-Commerce international de circuits électroniques en 1965-1966	49
III.12-Commerce international de machines-outils en 1966	50
III.13-Commerce international des textiles synthétiques en 1968	51
III.14-Commerce international du fer et de l'acier en 1968	51
III.15-Commerce international de certains métaux non ferreux en 1965	52
III.16-Résultats obtenus par l'industrie minière canadienne en 1969	53
III.17-Deniers publics consacrés à l'enseignement en 1968	54

III.18–Pourcentage des crédits pour l'éducation alloué à l'enseignement supérieur	54
III.19–Pourcentages du PNB consacrés à la R & D en 1969	56
III.20–Subventions fédérales à la R & D industrielle	59
III.21–Pourcentages du PNB consacrés par divers gouvernements à la R & D axée sur l'essor économique	61
III.22–Répartition en pourcentage des dépenses totales de R & D des pays membres de l'OCDE en 1963 et 1967, selon les divers secteurs	62
III.23–Immobilisations et dépenses courantes de R & D de l'industrie manufacturière canadienne	64
III.24–Comparaisons des immobilisations et crédits pour la R & D consentis par les industries étatsuniennes et canadiennes	66
IV. Les encouragements à l'innovation	67
IV.1–Répartition par type d'industrie des cent valeurs industrielles les plus actives à la bourse de Toronto	69
IV.2–Influence du volume de production sur le coût du tracteur	72
IV.3–PNB de quelques pays du monde occidental	74
IV.4–Répartition de certains appareils complexes dans divers pays de l'OCDE	75
IV.5–Quote-part d'automobile par habitant et milliers d'autos en service	77
IV.6–Quote-part de téléviseur par habitant et milliers d'appareils en service	78
IV.7–Quote-part de téléphone par habitant et milliers d'appareils en service	79
IV.8–Importations de produits ouvrés en 1969	83
IV.9–Livraison annuelle de transformateurs de plus de 500 KVA aux pays de l'OCDE par des fabricants européens et japonais	84
IV.10–Provenance des importations faites en 1967 par des filiales en des mains étatsuniennes ou d'autres pays étrangers	92
IV.11–Achats faits auprès d'entreprises parentes ou affiliées par des filiales en mains étatsuniennes ou d'autres pays	92
IV.12–Importations faites auprès de firmes étrangères non apparentées par des filiales en mains étatsuniennes ou d'autres pays	92
IV.13–Importations de l'industrie du matériel de transport	93
Annexe – Données complémentaires sur le commerce de quelques produits dérivant de nos richesses naturelles et de quelques produits de pointe	127
A.1–Commerce du nickel au Canada – 1969	128
A.2–Commerce de l'aluminium au Canada – 1969	128
A.3–Balance commerciale du Canada pour le papier et les produits dérivés, 1971	129

A.4–Commerce du platine au Canada	129
A.5–Commerce de l’amiante au Canada – 1969	129
A.6–Industrie chimique du Canada, 1970	130
A.7–Résultats obtenus en 1969 par les industries canadiennes et étatsuniennes des composants électroniques, selon leur complexité	131

Liste des diagrammes

III. L’industrie de pointe canadienne et l’innovation	35
III.1–Main-d’œuvre employée dans l’industrie manufacturière et dans le secteur tertiaire du Canada	44
III.2–Indice de l’emploi dans certains secteurs de l’industrie manufacturière canadienne	45
III.3–Essor de l’industrie chimique et de certains de ses sous-secteurs en Europe occidentale	47
IV. Les encouragements à l’innovation	67
IV.1–Courbe typique du coût en fonction du volume de la production	71
IV.2–Production d’énergie électrique de certains pays de l’OCDE	75
IV.3. Pourcentages d’importations de trois catégories de produits vendus aux É.-U. et au Canada	87
V. Le potentiel d’innovation	99
V.1–Courbe typique des variations du chiffre d’affaires et de bénéfices pendant la vie utile d’un produit	114
V.2–Courbe des variations de prix de certains produits de pointe au cours de leur vie utile	115

I. Introduction

Plan de l'étude

À l'automne de 1969, le Conseil des sciences nomma un comité chargé de superviser une série d'études sur «les problèmes de l'acquisition des connaissances scientifiques et techniques et de leur application dans les secteurs primaire, secondaire et tertiaire au Canada». Parmi ses tâches figuraient :

a) l'examen des structures de l'industrie canadienne et de leur effet sur le processus d'innovation;

b) l'étude des entraves et des stimulants d'origine publique ou privée sur l'activité novatrice.

Les entraves prenant racine au sein même du secteur privé proviennent vraisemblablement de la structure de l'entreprise et, de ce fait, l'examen (a), et la seconde partie de l'étude (b), se trouvent étroitement reliés; à l'extrême, ils pourraient constituer deux facettes d'un même problème.

Le présent rapport fait partie de la série d'études patronnée par le Conseil des sciences¹ et traitant de ce sujet; il fait suite à deux autres rapports déjà parus, qui ont pour titre: Sociétés multinationales, investissement direct de l'étranger et politique des sciences du Canada et Les conseils de recherches dans les provinces, au services du Canada.

Il vise à présenter une vue d'ensemble sur l'acquisition des connaissances scientifiques et techniques et leur application dans l'industrie canadienne et il essaie, plus particulièrement, de répondre aux questions suivantes:

– Quels sont les rôles de la science, de la technologie et de l'innovation dans nos entreprises canadiennes?

– L'industrie canadienne utilise-t-elle efficacement les ressources scientifiques et techniques?

– Quels sont les principaux facteurs ambiants et structuraux qui empêchent l'industrie canadienne d'innover ou d'utiliser efficacement les ressources scientifiques et techniques?

La profondeur d'analyse se trouve forcément réduite par l'ampleur même de l'étude. Par ailleurs, en raison des nombreuses exceptions et de l'omission de nombreux aspects notables de secteurs particuliers, elle n'a d'autres prétentions que de constituer un diagnostic général. Le lecteur constatera également que certaines questions n'ont reçu que des demi-réponses, ou même aucune.

Voici nos sources d'information pour cette étude:

– des entrevues et réponses à des questionnaires, obtenues de 50 entreprises parmi les plus représentatives de notre industrie;

– des entrevues conduites aux États-Unis, en Grande-Bretagne et en Europe continentale, aux sièges sociaux de dix sociétés ayant des filiales

¹Quatre études de documentation ont été publiées jusqu'ici dans cette série:

Andrew H. Wilson, *L'Invention dans le contexte actuel*, Étude spéciale n° 11, Imprimeur de la Reine, Ottawa, (1970).

Andrew H. Wilson, *Les Conseils de recherches dans les provinces, une richesse pour notre pays*, Étude spéciale n° 19, Information Canada, Ottawa, (1971).

Frank Kelly, *Perspectives d'emploi pour les scientifiques et les ingénieurs au Canada*, Étude spéciale n° 20, Information Canada, Ottawa, (1971).

A.J. Cordell, *Sociétés nationales, investissement direct de l'étranger, et politique des sciences du Canada*, Étude spéciale n° 22, Information Canada, Ottawa, (1971).

canadiennes figurant parmi les 50 entreprises mentionnées ci-dessus.

Ajoutons un certain nombre de réunions et d'entrevues avec des représentants des organismes suivants:

- la majorité des ministères et offices fédéraux s'occupant d'innovation ou d'expansion industrielle;
- des représentants des organismes publics britanniques, français et belges aux prises avec les mêmes problèmes;
- divers représentants de l'OCDE et de la CEE;
- des membres de groupes universitaires de recherche de Grande-Bretagne, de France et de Suisse s'intéressant particulièrement à l'influence des politiques scientifiques sur le secteur industriel;
- des représentants d'associations industrielles.

Notre rapport s'inspire largement des entrevues avec les cadres d'entreprises, mais malheureusement elles ne furent guère fertiles en documentation solide. Elles constituaient tout d'abord un échantillonnage trop restreint pour être valable, étant donné la structure de l'industrie canadienne; les différences de fonctionnement et d'organisation sont trop grandes d'un secteur à l'autre pour que les statistiques globales donnent des indications précises; même à l'intérieur d'un seul secteur, il y a trop de différences entre sous-secteurs pour que cette agrégation des données donne des résultats valables. Ainsi, bien qu'appartenant tous au sous-secteur de l'appareillage électrique et électronique, les fabricants d'appareils électroménagers, d'appareils électroniques de divertissement, d'équipement de télécommunications, de micro-circuits ou de turbo-alternateurs ont bien peu de choses en commun. On peut faire la même constatation au sujet des fabricants de produits chimiques minéraux, de produits pharmaceutiques, de peintures et d'engrais chimiques qui appartiennent tous au même secteur, c'est-à-dire à celui de l'industrie chimique. Une autre difficulté qui a gêné l'utilisation des renseignements obtenus au cours des entrevues, et par les questionnaires, a été la crainte d'être mentionné. L'obtention des renseignements qui permettent de mieux comprendre les problèmes est relativement facile, mais quand il s'agit de données pour publication, la chose est bien plus malaisée.

Ces contraintes nous ont forcé à nous rabattre sur des sources d'information plus traditionnelles, comme Information Canada, les statistiques de l'OCDE, de l'ONU, des associations industrielles et de toutes les autres sources habituelles de données. Les exemples que nous donnons proviennent de renseignements obtenus en dehors des entrevues; dans certains cas ils ressemblent étonnamment aux exemples décrits par les personnalités que nous avons interviewées.

Notre choix des 50 sociétés en fonction de leurs genres d'activités, de la nationalité de leur propriétaire, ou de leur ordre de grandeur découle de critères qui figurent dans un autre document²; nous n'en parlerons donc pas ici. Nos entrevues se sont déroulées selon deux schèmes différents. L'un était destiné à nous permettre de connaître les vues des dirigeants d'entreprises sur les sujets à l'étude (par exemple, l'état actuel et futur de l'industrie canadienne à vocation scientifique, son environnement

²A.J. Cordell, *ouvr. cité*.

et ses possibilités d'innovation technique, ainsi que les entraves à l'utilisation efficace des ressources scientifiques et techniques et, enfin, les mesures gouvernementales qui s'imposent si l'on veut améliorer la situation existante). L'autre devait nous permettre de mieux comprendre les structures et le fonctionnement des entreprises, particulièrement dans le contexte des sciences, des techniques et de l'innovation; nous espérions aussi acquérir une vue d'ensemble de notre industrie à vocation scientifique, et des raisons et des modes d'utilisation des ressources scientifiques et techniques pour la fabrication de nouveaux produits, pour la mise au point de nouveaux procédés, ou encore pour leur amélioration, afin de mieux connaître les entraves à l'innovation et les stimulants utilisés.

Nature analytique du rapport

Notre rapport n'est pas un sommaire des vues exprimées par ceux que nous avons rencontrés, ni une description de ce que nous avons vu. Il vise plutôt à analyser l'information recueillie, afin de présenter une image cohérente de l'utilisation des ressources scientifiques et techniques, de leur importance et des facteurs qui freinent ou facilitent l'innovation.

Malgré tous nos efforts vers l'objectivité, notre rapport sera nécessairement coloré par notre formation personnelle, car nous ne pouvons voir les choses que du point de vue qui est devenu le nôtre. Ceux qui ont étudié ces problèmes auparavant avaient une formation universitaire en économique, tandis que la nôtre a englobé surtout les sciences exactes et naturelles; notre expérience a été acquise principalement dans le secteur industriel. C'est pourquoi les vues exprimées dans notre rapport seront sans doute assez différentes de celles des rapports antérieurs portant sur le même sujet. Le lecteur constatera que nous avons accordé plus d'importance que de coutume aux activités techniques et scientifiques de l'industrie, *ne relevant pas* de la R & D. Par exemple, à notre avis, ces activités ont été trop négligées, si ce n'est oubliées dans les études de ce genre. On ne leur accorde pas assez d'importance, et on continue de ne pas en tenir compte pour l'élaboration de nos politiques d'expansion industrielle.

Il y a encore cinq ou dix ans, on se concentrait presque exclusivement sur la R & D. Mais, plus récemment, on a reconnu l'importance des problèmes de mise en marché. Pourtant, nous continuons de négliger ceux de la conception industrielle, de l'élaboration technique, de l'ordonnement de la fabrication, du contrôle de la qualité et d'autres activités technologiques hors de la R & D, qui sont nécessaires à la métamorphose d'une invention en un produit commercial. Ces activités sont d'autant plus importantes qu'elles sont indispensables au succès du produit lui-même, et qu'elles orientent la production de matériaux, de pièces détachées, et d'équipement de fabrication.

On a avancé des opinions contradictoires sur les avantages de l'élaboration d'une technologie autochtone par rapport à l'achat de licences étrangères. Cette confusion vient d'une appréciation erronée de l'emploi précis par l'industrie des ressources scientifiques et techniques, pour concevoir, mettre au point et fabriquer ses produits. On s'est donc basé sur des hypothèses simplistes pour élaborer certaines politiques qui

affectent nos industries; la question de la participation majoritaire du capital étranger dans nos entreprises intervient également dans le débat.

Bien qu'il soit impossible, dans un rapport comme le nôtre, de fournir une description détaillée de l'utilisation des ressources techniques par l'industrie, nous ferons dès maintenant certaines remarques facilitant la compréhension des points que nous allons exposer.

Sauf s'il s'agit de produits extrêmement simples, ou de fabrication artisanale, la technologie sur laquelle se base le produit, ou son procédé de fabrication, se manifeste généralement par une profusion de plans et de prescriptions techniques. Selon la complexité du produit, le nombre de ces plans et prescriptions techniques peut aller de quelques douzaines à plusieurs milliers. L'application quotidienne de la technologie dans l'atelier, dans le laboratoire de contrôle de la qualité, et au bureau des achats, se manifeste par l'utilisation de ces plans et prescriptions techniques, qui ont été établis afin de décrire le produit avec force détails et beaucoup de précision, y compris ses performances et son comportement dans certaines conditions déterminées. Certains plans et prescriptions techniques décriront avec la même précision et la même minutie les matériaux et éléments qui servent à la fabrication, tandis que d'autres analyseront les opérations subies par ces matériaux et éléments pour devenir des produits finis. D'autres encore décriront l'équipement de fabrication, en allant jusqu'à donner son numéro de catalogue et à nommer le fournisseur.

Dès que ces spécifications et plans ont été adoptés définitivement, il devient malaisé de modifier certaines choses; propriétés physiques et qualité sont alors déterminées et le coût de revient est ainsi fixé approximativement; le nombre des fournisseurs éventuels de pièces détachées, de matériaux et d'équipement de fabrication se restreint (ils sont parfois déjà choisis). On ne peut plus guère modifier les immobilisations de capital et les effectifs prévus, y compris le nombre de spécialistes, et on aura envisagé le niveau admissible des répercussions des opérations de fabrication sur le milieu ambiant, etc.

Ces plans et spécifications, concernant les produits, matériaux et procédés de fabrication, découlent d'une masse de savoir-faire technique, d'expérience et de données; mais on ne peut suivre la voie inverse. Les données de base sont moins élaborées, et comme elles ne donnent pas d'indications assez précises, on ne peut les utiliser directement. Elles sont, bien souvent, l'élaboration de connaissances encore plus fondamentales et, par conséquent, moins spécifiques.

Il faut, lorsqu'on parle de propagation des nouvelles techniques*, bien préciser la forme sous laquelle elle a lieu, car cette dernière a une grande influence sur les avantages qu'on en retire. Cet apport s'effectue de bien des façons, dont la plus simple, et souvent la moins utile, est sous forme de produit fini. C'est ce qui se passe lorsqu'on importe une nouvelle machine permettant une fabrication plus efficace, ou un nouveau matériau plastique pour une utilisation particulière. Une autre méthode consisterait à obtenir les plans détaillés et les prescriptions techniques de la machine

*On dit parfois transfert technologique.

et à les remettre à un constructeur. Si la machine est tant soit peu complexe, il faudra sans doute acheter certains matériaux ou pièces détachées auprès du fournisseur original, afin d'assurer un bon fonctionnement de la machine construite. Une troisième méthode consisterait à acquérir les services d'un ingénieur connaissant bien ce genre de machine, et à se procurer auprès du fabricant les données essentielles dont l'ingénieur a besoin pour en construire une. Cette méthode a l'avantage d'offrir une meilleure adaptation de la machine aux besoins, et un choix plus grand de matériaux constitutifs.

L'acquisition des services de toute une équipe d'ingénieurs aux talents variés, au lieu de ceux d'un seul ingénieur de formation générale, permettrait d'agir en disposant de données moins nombreuses et moins précises. Par exemple, au lieu d'être obligé de connaître le type d'acier inoxydable requis pour la fabrication de certaines pièces, il suffirait d'en connaître les exigences anti-corrosion. Cette situation permet une adaptation très poussée du produit aux besoins, et un choix économique des matériaux constitutifs.

Mais, d'autre part, le fabricant ne pourrait peut-être se payer les services d'une équipe d'ingénieurs, ou d'un ingénieur, ou même ceux d'un simple mécanicien-machiniste. Tout dépend du nombre de machines à construire et de l'usage qui en sera fait. Cependant, deux choses restent certaines: la précision des données techniques acquises variera selon les cas envisagés ci-dessus, et les possibilités d'amélioration du dessin d'une seconde machine seront bien meilleures, si le fabricant a participé au développement et à l'élaboration technique de la première.

Il est difficile d'évaluer le potentiel technologique nécessaire à une entreprise désireuse d'élaborer son propre savoir-faire ou de modifier celui acquis à l'étranger. Chaque action des firmes industrielles modifie le climat industriel du pays, et le niveau d'activité qui est le plus profitable pour elles n'est pas nécessairement à l'avantage du Canada.

Ces problèmes sont loin d'être simples et les solutions ne sont pas évidentes. Comme notre pays dépend largement de la technologie étrangère, il est extrêmement important que nous éclaircissons ces questions afin de trouver des solutions adéquates.

II. Les objectifs nationaux et l'innovation dans les industries à vocation scientifique

Définitions

Dans le présente texte, nous utiliserons les termes «industries à vocation scientifique» ou «industries de pointe» presque indifféremment pour désigner celles où la science et la technologie jouent un rôle de premier plan. Si l'on étudie la répartition de l'emploi dans les différentes catégories d'industries manufacturières, on constate que la majorité des ingénieurs et scientifiques sont employés dans un nombre relativement restreint d'entre elles. Le tableau II.1 nous montre qu'en 1961 les industries électrotechniques, chimiques et de matériel de transport employaient près de la moitié de tous les ingénieurs et scientifiques du Canada.

Tableau II.1—Répartition de l'emploi dans l'industrie manufacturière canadienne en 1961^a

Industrie	Nombre de scientifiques et d'ingénieurs	Nombre des emplois de cadres diplômés	Pourcentage de scientifiques et d'ingénieurs dans l'ensemble de la main-d'œuvre
électrotechnique	3 903	10 683	4.3
chimique	3 209	7 730	5.1
de matériel de transport	2 736	7 454	2.7
de métallurgie extractive	2 071	5 329	2.3
des papiers, cartons, etc.	1 583	5 550	1.6
d'usinage	1 463	4 960	1.5
d'outillage	1 331	3 906	2.6
pétrolière et charbonnière	1 136	2 741	7.1
alimentaire et des boissons	1 075	3 667	0.5
des minéraux industriels	569	1 587	1.3
textile	494	1 712	0.8
du caoutchouc	193	739	0.9
de bois	142	834	0.2
de l'imprimerie, de l'édition et autres	34	5 980	0.04
de l'ameublement	30	436	0.1
divers ^b	1 318	5 548	2.5

Remarques: ^aCes chiffres ne sont établis que pour les 10 ans et ceux de 1971 n'étaient pas encore disponibles au moment d'aller sous presse.

^bIl ne faut surtout pas considérer cet article comme la somme des données concernant les autres industries.

Source: BFS. «Labour Force Occupation by Industries». N° de cat. 94-552.

Il s'agit donc d'industries «à vocation scientifique», et ce sont ces mêmes industries que nous qualifierons d'industries «de pointe». Notons également que ces industries emploient bon nombre d'autres personnes qui ont, elles aussi, une formation très poussée: nous pourrions tout aussi bien les appeler des «industries axées sur le savoir».

Comme il fallait s'y attendre, ce sont celles qui font le plus de travaux de R & D. Le tableau II.2 donne, pour plusieurs pays de l'OCDE, la répartition des dépenses de R & D industrielle. Dans la plupart d'entre eux, les trois genres d'industrie que nous venons de mentionner acquittent, à eux seuls, les deux tiers des frais de R & D.

Il faut cependant noter qu'à l'intérieur d'une même catégorie, l'ampleur de l'effort scientifique varie énormément selon le produit concerné. Dans le secteur chimique par exemple, l'effort scientifique accompli

Tableau II.2—Répartition des dépenses de R & D des divers secteurs de l'industrie manufacturière (en pourcentage)

Pays	Années	Industries de pointe				Industries mécaniques et métallurgiques				Autres industries			Total
		aéro-nautique	électro-technique	chimique	total	outillage	métallurgie extractive	autre matériel de transport	total	produits appa-rentés	produits divers	total	
États-Unis	1963-1964	38.3	24.8	13.0	76.1	8.0	2.6	8.9	19.5	2.5	1.9	4.4	100.0
France	1964	24.6	28.6	19.4	72.6	7.6	5.3	5.8	18.8	4.6	4.0	8.6	100.0
Canada	1963	16.9	29.1	23.6	69.6	4.2	9.8	0.9	14.9	5.4	10.1	15.5	100.0
Royaume-Uni	1964-1965	29.0	24.5	14.4	67.9	8.4	8.7	7.3	21.4	6.7	4.0	10.7	100.0
Allemagne	1964	b)	31.2	34.7	65.9	19.6	8.4	b)	28.0	4.7	1.4	6.1	100.0
Belgique	1963	1.5	20.3	43.8	65.6	5.0	18.1	0.6	23.7	3.7	7.0	10.7	100.0
Japon	1964	a)	30.3	27.3	57.6	5.1	9.4	11.3	25.8	8.4	8.2	16.6	100.0
Suède	1964	19.8	24.3	9.9	54.0	13.9	13.1	7.8	34.8	4.1	7.1	11.2	100.0
Italie	1963	a)	25.7	28.1	53.8	10.5	5.6	20.1	36.2	9.1	0.9	10.0	100.0
Autriche	1963	a)	18.6	24.0	47.6	4.0	24.9	16.3	45.2	4.0	3.1	7.1	100.0
Norvège	1963	a)	22.0	21.3	43.4	6.6	23.4	5.3	35.3	6.1	15.3	21.4	100.0

a) Compris dans «autre matériel de transport».

b) Compris dans «outillage».

Source: OCDE, *Retards technologiques: rapport analytique*, Paris, 1970.

par l'industrie pharmaceutique est bien plus grand que celui de l'industrie des engrais; de même, à l'intérieur du secteur électronique, l'activité scientifique des firmes de composants électroniques est bien supérieure à celle des firmes d'appareils électroniques d'agrément. Il ne faut pas non plus oublier que la fabrication d'un produit de pointe comporte généralement un certain nombre d'opérations qui n'exigent pour ainsi dire aucune connaissance technique. Cela est particulièrement vrai pour l'industrie électronique, où bon nombre d'opérations sont accomplies manuellement. Ces dernières peuvent être exécutées à part des opérations de nature technique, et dans un autre endroit. Cette industrie fait souvent exécuter les tâches manuelles en Extrême-Orient, ou dans des pays où la main-d'œuvre est bon marché, tandis que les plans et prescriptions techniques et les opérations nécessitant moins de main-d'œuvre sont réalisés dans des pays très industrialisés.

S'il est vrai que dans ces trois catégories d'industries électronique, chimique et de matériel de transport, les activités ne sont pas toutes axées sur les sciences, il est vrai également que certaines autres catégories industrielles, dont l'activité n'est pas généralement axée sur les sciences et les techniques, comportent néanmoins des secteurs de pointe. Ainsi, l'industrie des métaux extra-purs, celle des tuyauteries de précision et celles des pièces d'avions dans la catégorie métallurgique, et celle des papiers isolants dans la catégorie papetière, en sont des exemples frappants. Ce sont des industries fortement techniques dans le cadre d'un secteur dont l'ensemble l'est beaucoup moins. La plupart des industries, sinon toutes, fabriquent certains produits ou utilisent certains procédés fortement axés sur une technologie d'avant-garde.

L'innovation

On peut définir l'innovation comme l'application des connaissances scientifiques et techniques à la réalisation d'articles de valeur commerciale. Selon nous, l'innovation englobe toutes les étapes allant de la recherche et du développement technique à la commercialisation, en passant par l'élaboration technique, l'ordonnancement de la fabrication et les études de marché. Certains associent de près l'innovation à la R & D, et même ne les distinguent guère. En fait, la phase de R & D n'est qu'une étape très courte du long trajet qui mène de l'idée première à la commercialisation de l'invention, et qui constitue le processus d'innovation. Le groupe d'experts¹ chargé par le Gouvernement des États-Unis d'étudier comment améliorer le climat de l'innovation a calculé que le coût de la R & D ne représente que de 5 à 10 pour cent du coût total de l'innovation réussie, et que la conception et l'étude technique du produit en coûtent environ le double, soit de 10 à 20 pour cent. La phase la plus coûteuse de tout le processus (elle cause de 40 à 60 pour cent des frais) est celle de l'ordonnancement de la fabrication et de l'outillage; le reste des dépenses est occasionné par le démarrage de la fabrication et la mise en marché. Il ne faut pas croire qu'après l'invention proprement dite, il ne reste qu'à investir

¹Secrétariat au Commerce des É.-U. – Directeur du groupe d'experts: Robert A. Charpie, *Technological Innovation – Its Environment and Management*, Washington, (1967).

des fonds, sans apport de connaissances techniques ou de talent. L'apport scientifique et technique est certes le plus important au cours de la phase de R & D, mais souvent l'apport technique a plus d'ampleur lors de la seconde phase. La fabrication industrielle du moindre produit commercial, même s'il n'est guère complexe, s'appuie sur des prescriptions techniques détaillées et des dessins précis concernant tant le produit que ses éléments et matériaux constitutifs. Elle exige par surcroît l'élaboration de procédures de fabrication et de contrôle extrêmement détaillées pour chaque phase des opérations. Elle pourrait nécessiter la conception de l'outillage à utiliser. La réalisation de tout ce processus, en vue de commercialiser un produit qui soit compétitif, demande autant d'efforts techniques que l'invention proprement dite.

Contribution du potentiel technique à la réalisation des objectifs nationaux

Dans son Rapport n° 4², puis dans le Rapport n° 9³, le Conseil des sciences a délimité sept objectifs nationaux représentant, selon lui, les principales aspirations des Canadiens; ce sont: la prospérité nationale, la santé, l'éducation, la liberté dans la sécurité et dans l'unité, les loisirs et le progrès individuel, la paix mondiale et, finalement, la protection du milieu ambiant. Bien qu'il semble y avoir un accord général à leur sujet, on diffère d'opinion quant à leur interprétation et à l'importance relative qu'il faut leur accorder. À la source de ces divergences se trouvent les questions de croissance de la population et de la consommation.

Beaucoup de Canadiens suivent les opinions établies, estiment qu'il faut favoriser la création d'emplois grâce à la croissance économique, et pensent que le bien-être individuel suivra l'augmentation du revenu de chacun. On souligne que nos classes défavorisées ne jouissent pas d'un bien-être matériel suffisant pour accepter un freinage de la croissance économique. Cependant des Canadiens de plus en plus nombreux disputent le bien-fondé de ces opinions traditionnelles, et soulignent que la dégradation de notre environnement et l'épuisement de nos ressources sont les problèmes importants. Ils doutent que le Produit national brut soit un critère valable du progrès national et que le revenu individuel mesure le bien-être personnel, et ils contestent que la croissance doive être un objectif national.

Pendant que ce débat se poursuit, tous semblent d'accord pour admettre que le taux exponentiel de croissance de l'économie, réalisé au cours des cent dernières années, ne peut persister. La Terre n'offre que des ressources limitées, un espace circonscrit et une possibilité d'absorption inextensible des répercussions fâcheuses de l'activité technologique de l'Homme. Bien que nous soyons tous d'accord pour changer d'orientation, nous différons d'opinion sur l'ampleur de ce changement.

Le rôle de la technologie dans l'élaboration du monde de demain con-

²Conseil des sciences du Canada Rapport n° 4. *Vers une politique nationale des sciences au Canada*. Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1968.

³Conseil des sciences du Canada Rapport n° 9. *Le Canada ... leur pays*. Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1970.

stitue le grand point d'interrogation. Pour certains, elle est la grande coupable, tandis que pour d'autres, elle apparaît comme la salvatrice qui évitera la catastrophe. En fait, la technologie n'est qu'un outil remarquable entre les mains de l'Homme, et elle lui a apporté des avantages considérables. Mais depuis quelque temps, nous commençons à constater certains de ses désavantages, qu'il n'est plus possible de passer sous silence. Dans une large mesure, les difficultés qui résultent de son application viennent de notre préférence pour la quantité, aux dépens de la qualité. La technologie nous a permis d'accroître la production de nos chaînes d'assemblage et de nos usines chimiques, notre capacité de transport des passagers et des marchandises, notre production d'énergie sous différentes formes accessibles pour tous et à bon marché, et la qualité de la vie s'est trouvée améliorée par l'accroissement rapide de l'utilisation des ressources naturelles.

Nous nous rendons compte maintenant que cette exploitation ne peut se poursuivre au même rythme. La limitation de nos ressources globales et de la faculté d'assimilation de fortes quantités de déchets par l'écosphère y met obstacle. Il faut donc qu'au cours des prochaines décennies nous utilisions les ressources de la technologie, non plus pour atteindre des objectifs quantitatifs, mais pour obtenir la qualité des produits et des services. Au lieu de chercher à produire davantage et à meilleur marché, il faudrait fabriquer des produits plus durables, plus sûrs, moins dangereux, plus efficaces et d'une certaine valeur esthétique. Au lieu de construire un plus grand nombre de voitures privées plus grosses et consommant plus d'essence, nous devrions mettre en place des réseaux de transport nécessitant moins d'acier et moins de carburant pour rendre des services équivalents. Notre économie continuera de croître, mais sa croissance résultera de plus en plus d'apports intellectuels et artistiques, et beaucoup moins d'une exploitation accrue des richesses naturelles. Si nous voulons que notre pays conserve sa place dans le monde de demain, nous devons mettre en place les moyens nécessaires pour accomplir les tâches qui seront alors importantes, et qui s'appuieront plus sur l'intelligence que sur les moyens matériels.

Que nous préconisions un taux de croissance nul, ou que nous ayons des vues plus traditionnelles, il ne nous est guère possible de repousser l'acquisition d'importants moyens technologiques dans notre pays. Ce sont eux qui lui permettront d'agir dans le monde de demain, car ils seront l'élément moteur de notre société. Si nous ne sommes pas orientés dans la direction du progrès mondial, à nous de donner des directives à l'équipe chargée de nous piloter, et d'imposer les changements nécessaires; mais il n'y a aucune raison de nous priver de moyens d'action.

Quelle que soit la direction que nous choisirons, notre point de départ est la situation présente. Tout en visant globalement nos objectifs futurs, nous devons résoudre nos problèmes actuels, en fonction des ressources dont nous disposons. L'évaluation de nos possibilités et capacités se doit donc d'être réaliste, et il faut que nous tenions compte des répercussions à court et à long termes de nos actions.

La technologie et l'emploi

Au cours de la dernière décennie, le Canada a bien plus souffert du chômage que la plupart des autres pays industrialisés. Parmi les pays membres de l'OCDE pour lesquels nous avons des données, l'Irlande est le seul dont le taux de chômage dépasse celui du Canada (voyez le tableau II.3). Le Canada se distingue également des autres pays de l'OCDE par le faible pourcentage de la population active travaillant dans l'industrie manufacturière, et par le pourcentage très élevé de celle qui travaille dans les services, comme le tableau II.4 l'indique.

Tableau II.3—Quelques taux de chômage* (en pourcentage de la population active)

Pays	1969	Moyenne pour 1964–1969
Autriche	2.8	2.7
Belgique	3.7	3.2
Canada	4.7	4.3
Danemark	3.9	3.0
France	1.8	1.6
Allemagne	0.8	1.1
Irlande	6.4	6.2
Japon	1.1	1.0
Pays-Bas	1.4	2.8
Norvège	1.0	0.9
Espagne	1.5	1.6
Suède	1.9	1.7
Royaume-Uni	2.5	2.0
États-Unis	3.5	4.1

*Les Nations Unies utilisent deux indices de chômage: l'un est calculé grâce à un échantillonnage de la population active, et l'autre à partir du nombre de chômeurs inscrits. Les chiffres indiqués sont ceux de l'indice disponible, sauf pour la Suède, dont le chiffre mentionné provient d'un échantillonnage.

Source: *Bulletin mensuel de statistiques*, Nations Unies, New York, É.-U., (mars 1971)

Bien qu'il soit malaisé d'établir une relation de cause à effet entre le grand nombre d'emplois dans le secteur tertiaire et notre chômage chronique, il est probable que la croissance disproportionnée de ce secteur soit due, en partie, à la pression du fort taux de chômage. Incapables de se trouver un emploi dans les secteurs primaire ou secondaire, les chômeurs les plus dynamiques se rabattent naturellement sur le secteur tertiaire, qui offre d'ailleurs plus de possibilités de travail indépendant que les deux autres. En fait, ceux qui ne travaillent pas dans les secteurs primaire ou secondaire, mais sont néanmoins employés, sont comptabilisés comme travailleurs du secteur tertiaire. Bien que ce secteur ne soit pas nécessairement moins productif ou moins utile que les deux autres, il est vraisemblable qu'un afflux de personnel craignant le chômage tendrait à diminuer sa productivité.

Dans les pays industriels, l'industrie manufacturière a été, avec les services, la principale créatrice de nouveaux emplois. Par contre, le secteur primaire n'en crée que fort peu. Même au Canada, où les investissements dans ce secteur ont été très élevés, le nombre d'emplois créés n'a été que très minime, comme le tableau II.5 l'indique.

Sur une base mondiale, et en valeur de production, l'industrie manu-

Tableau II.4—Répartition pour 1969 de quelques taux de chômage selon les secteurs d'activité (en pourcentage de la population active)

Pays	Secteurs primaire ^a	secondaire ^b	tertiaire ^c
Autriche	20.2	29.2	50.5
Belgique	6.8	33.9	59.2
Canada	9.6	23.3	66.9
Danemark	11.8 ^d	28.9	59.1
France	16.1	28.3	55.4
Allemagne	11.5	38.2	50.1
Irlande	29.3	20.1	50.5
Japon	19.2	26.6	54.0
Pays-Bas	8.1	29.2	62.6
Norvège	15.2	26.3	58.3
Portugal	32.0	25.4	42.5
Espagne	31.6	26.6	41.5
Suède	9.3	29.9	60.6
Royaume-Uni	4.7	36.3	58.9
États-Unis	4.6 ^d	33.7 ^e	61.6 ^f
Totaux pour l'OCDE	15.3^d	37.2^e	47.5^f

^aLe secteur primaire embrasse l'agriculture, l'industrie du bois, la chasse, la pêche et l'extraction des minerais et minéraux industriels.

^bLe secteur secondaire représente l'industrie manufacturière.

^cLes chiffres mentionnés dans cette colonne concernent l'industrie du bâtiment, les services d'électricité, de gaz, d'eau et de santé.

^dCe chiffre ne tient pas compte de l'emploi dans les mines et carrières.

^eCe chiffre tient compte de l'emploi dans les mines et carrières, le bâtiment, les services d'électricité, de gaz, d'eau et de santé et l'industrie manufacturière.

^fCe chiffre tient compte des emplois dans les entreprises commerciales, les transports, l'entreposage, les télécommunications et autres services.

Source: OCDE, *Statistiques de la main-d'œuvre, 1958-1969*, Paris, (1971)

facturière a progressé plus vite que l'industrie primaire, et rien ne laisse croire que cette situation se modifiera sous peu. Au contraire, nos préoccupations à l'égard de l'environnement et de l'épuisement de nos ressources conduiront à améliorer leur utilisation et à les recycler; ainsi s'élargira l'écart entre les progrès de l'exploitation des matières premières et ceux de la production manufacturière; d'ailleurs, les firmes fabriquant les produits

Tableau II.5—Indice de l'emploi par divisions et groupes industriels (1961 = 100)

Industrie	1965	1967	1969
Forestière	104.1	102.3	88.7
Minière (y compris les ateliers de traitement de minerai)	105.1	109.0	107.9
Manufacturière	117.2	123.2	125.2
Outillage	137.1	149.7	151.4
Matériel de transport	137.5	151.8	155.6
Matériel électrique	128.1	144.2	150.4
Dérivés du pétrole et du charbon	97.2	102.7	104.0
Produits chimiques	111.1	118.8	120.4
Construction	118.4	122.5	119.1
Transports, télécommunications et autres services	104.8	111.0	111.9
Commerce	114.3	125.8	136.6
Sociétés de prêt, compagnies d'assurances, courtiers en immeubles	116.6	126.0	138.8
Services	125.9	153.4	171.8

Source: *Annuaire du Canada 1970-1971*, B.F.S., Ottawa, 1971.

de pointe bénéficient déjà du taux de croissance le plus rapide. Le tableau II.6, qui fournit l'indice de production étatsunien pour un certain nombre d'articles, le montre assez clairement. Ces articles proviennent d'ailleurs d'industries accomplissant le plus grand effort d'innovation.

Tableau II.6—Indice de production d'un certain nombre d'industries étatsuniennes en 1969 (1957-1959 = 100)

Ensemble de l'industrie manufacturière	174
Industrie chimique	239
Plastiques	468
Fibres synthétiques	398
Produits organiques intermédiaires	233
Savons et produits apparentés	162
Peintures	136
Engrais chimiques	132
Industrie électronique	302
Matériel d'informatique	1 200
Semi-conducteurs	360
Circuits	190
Dérivés du pétrole	144
Papiers, cartons, etc.	176
Produits textiles	154
Métaux de 1 ^{ère} fusion	149

Sources: *Chemical & Engineering News*, American Chemical Society. Vol. 48, n° 37, (7 septembre 1970).

Electronic Industries Association (EIA), *Electronic Market Data Book 1971: Industry Sales and Trends through 1970*, Marketing Service Dept., Washington, (1971).

Après avoir étudié l'invention et l'innovation, le groupe d'étude présidé par A. Charpie⁴ a signalé qu'il y avait une relation très nette entre innovation et croissance économique.

Ce groupe a d'ailleurs déclaré dans son rapport: «Nous croyons également qu'il serait bon de comparer la croissance moyenne annuelle du PNB de 1945 à 1965 à celle des entreprises accomplissant, par principe, un gros effort d'innovation et ayant bénéficié d'une forte expansion au cours de cette période. Nous avons analysé la croissance des sociétés Polaroid, General Motors, IBM, Xerox et Texas Instruments, dont le chiffre d'affaires moyen progressait annuellement de 7.5 pour cent à près de 18 pour cent au cours de la même période.»

Le pouvoir de l'innovation a, une fois de plus, été mis en relief par l'enquête que la Sloan School of Management du Massachusetts Institute of Technology⁵ a faite auprès de 21 nouvelles entreprises de pointe de la région de Boston, et dont le tableau II.7 donne les résultats.

Comme ce tableau l'indique, chaque nouvel emploi a été créé au coût moyen d'environ 1 525\$. Bien que ces données ne puissent être généralisées, car elles concernent la région de Boston qui est particulièrement propice à l'éclosion de nouvelles entreprises, elles montrent néanmoins les possibilités de création d'emplois des nouvelles entreprises de pointe. Lorsque l'on compare ce coût de création d'un emploi avec celui qui est courant dans les industries bien établies (il atteint 25 000\$ dans l'industrie textile, qui n'a pas la réputation d'exiger de gros investissements, et jusqu'à

⁴Robert A. Charpie, *ouvr. cité.*

⁵*Ibid.*

Tableau II.7—Nouvelles entreprises de pointe et création d'emplois

Nombre d'entreprises étudiées	21
Durée moyenne d'existence	4.2 années
Accroissement du chiffre d'affaires	76 806 000\$
Accroissement moyen du chiffre d'affaires par entreprise	3 657 000\$
Nombre d'emplois créés	3 096
Nombre moyen d'emplois créés par entreprise	147
Montant des investissements de risque	4 720 000\$
Montant moyen du capital-risque par entreprise	225 000\$
Montant moyen du capital-risque par emploi	1 525\$

100 000\$ dans certaines firmes du secteur primaire), on comprend que le taux d'échecs des nouvelles entreprises de pointe est très élevé, ce qui empêche l'utilisation de leur secteur pour la création massive de nouveaux emplois; et cependant ces postes offriraient des perspectives de travail stimulantes aux jeunes Canadiens qui entreront sur le marché du travail au cours des deux prochaines décennies.

Le Canada bénéficie, depuis longtemps déjà, d'un taux relativement élevé de formation de capital et ceci pour deux raisons: le réinvestissement des bénéfices des firmes et l'apport net de capitaux étrangers qui n'ont cessé d'affluer depuis le début du siècle, et jusqu'à une époque toute récente. Le tableau II.8 effectue, pour certaines années, une comparaison des taux de formation de capitaux dans l'industrie du Canada et des États-Unis.

Tableau II.8—Volume de l'investissement dans l'industrie du Canada et des États-Unis (en milliards de \$)

	1956		1965		1970	
	Canada	É.-U.	Canada	É.-U.	Canada	É.-U.
Outillage et équipement (biens durables de production)	2.7	27.2	4.5	44.8	5.9	65.4
Construction d'ouvrages	2.6	17.8	4.0	24.9	5.3	36.8
Total des capitaux formés dans l'industrie	5.3	45.0	8.5	69.7	11.2	102.2
PNB	30.6	419.2	52.1	681.2	84.4	976.5
Pourcentage des capitaux industriels formés (dans le PNB)	17.3	10.7	16.4	10.2	13.2	10.4

Sources: Statistique Canada *Revue statistique du Canada*, différents numéros. États-Unis Secrétariat au Commerce, *Survey of Current Business*, différents numéros.

Il semble que ce fort taux de capitalisation provienne, au moins en partie, de l'intérêt que les milieux d'affaires du Canada portent à son secteur primaire, lequel réclame beaucoup d'investissements. Il y a cependant d'autres facteurs. Si l'on compare les secteurs manufacturiers du Canada et des É.-U., on constate que nos prévisions d'investissements dépassaient 3 milliards de \$ pour 1970⁶, tandis que pour celles des États-Unis attei-

⁶Banque de la Nouvelle-Écosse, *Resources and Industrial Development in Canada*. Rapport d'avancement des travaux pour (1970). Cité avec l'autorisation de la Banque.

gnaient 32 milliards de \$, soit onze fois plus, alors que leur PNB atteint douze fois celui du Canada. Les États-Unis investiraient donc moins que notre pays dans le secteur manufacturier, lequel cependant fait proportionnellement un plus large apport au PNB, et emploie proportionnellement plus de personnel qu'au Canada. Quand on fait la comparaison pour une industrie donnée, on constate souvent que l'investissement nécessaire à la création d'un emploi est plus élevé au Canada qu'en tout autre endroit. Ainsi, un rapport récent de l'OCDE révèle que, pour l'industrie chimique, c'est au Canada que l'investissement par emploi est le plus élevé (voyez le tableau II.9). On constate qu'en 1967 l'investissement par emploi était de 3 340\$ au Canada, de 2 910\$ aux États-Unis, de 1 980\$ au Japon et de 1 890\$ en Europe occidentale. En 1968, ces chiffres atteignaient 4 010\$ pour le Canada, 2 725\$ pour les États-Unis, 2 890\$ pour le Japon et 1 795\$ pour l'Europe occidentale.

Tableau II.9—Les investissements dans l'industrie chimique de divers pays

Pays	En pourcentage de l'investissement global dans l'industrie manufacturière		Investissement nécessaire à la création d'un emploi dans l'industrie chimique (en dollars)	
	1967	1968	1967	1968
Belgique	19.7	21.1	1 890*	1 795*
Finlande	6.2	8.2		
France	7.4	6.7		
Allemagne	11.4	10.3		
Italie	11.0	10.4		
Pays-Bas	17.5	15.8		
Norvège	12.3	8.0		
Espagne	4.6	6.2		
Suède	6.1	7.2		
Royaume-Uni	13.3	12.9		
Canada	9.7	n.d.	3 340	4 010
États-Unis	10.8	10.7	2 910	2 725
Japon	7.0	n.d.	1 980	3 195

Remarques:

*Ces chiffres sont ceux de l'Europe occidentale, à l'exclusion de l'Autriche, du Danemark, de la Grèce, de l'Irlande, du Luxembourg, du Portugal, de la Suisse et de la Turquie.

n.d. = non disponible.

Sources:

OCDE, *L'industrie chimique, 1966-1967*. Paris, 1968.

OCDE, *Rapport statistique préliminaire pour l'industrie chimique, 1969-1970*. Paris, (10 décembre 1970).

Ce fort taux d'investissement dans l'industrie chimique ne signifie pas qu'elle soit favorisée. Pour s'en assurer, il suffit de se reporter au tableau II.9; pour l'année mentionnée, l'industrie chimique canadienne avait reçu 9.7 pour cent de l'investissement global dans le secteur manufacturier, alors que celle des É.-U. en avait reçu 10.8 pour cent et celle de l'Europe occidentale à peu près le même pourcentage. Contrairement à ce qu'on pourrait supposer, ce gros apport de capitaux n'a pas accru la production de l'industrie chimique canadienne dans une proportion comparable. Le tableau II.10 permet de comparer la production des industries chimiques de divers pays pour les années 1968 et 1969.

Tableau II.10—Croissance annuelle de la production chimique (en pourcentage)

Pays	1968	1969
Membres européens de l'OCDE	12.9	12.3
Canada	7.0 (3.7)	6.3
États-Unis	8.8	7.4
Japon	15.8	20.6
Ensemble de l'OCDE	10.4	10.6*

*à l'exclusion du Canada

Sources: OCDE, *L'industrie chimique 1969-1970*, Paris, (1971).

Les chiffres canadiens sont tirés de *l'Annuaire du Canada 1970-1971*. On a calculé la croissance annuelle en valeur et en quantités expédiées. Les chiffres entre parenthèses sont ceux de l'OCDE.

Ce fort taux d'investissements, conjugué avec un nombre d'emplois relativement faible dans l'industrie manufacturière ou chimique, pourrait découler d'une forte productivité, mais cette explication n'est que partiellement valable pour notre pays. Bien qu'elle soit plus forte au Canada qu'en Europe ou au Japon, la productivité du travailleur canadien est sensiblement inférieure à celle du travailleur étatsunien. L'OCDE signale qu'en 1967 la valeur ajoutée par travailleur était de 9 400\$ en Europe occidentale, de 9 530\$ au Japon, de 15 650\$ au Canada et de 23 650\$ aux États-Unis.

La décennie de 1980 et après

De tout temps, le Canada a été importateur de produits fabriqués de toutes sortes, qu'il a payés grâce aux exportations de pâtes et papiers, de minerais, de métaux de première fusion, de bois, de blé et de whisky et, jusqu'à tout récemment, grâce à un apport de capitaux étrangers. Il serait donc sage de nous demander si nous pouvons continuer ainsi jusqu'en 1980 et au-delà. Bien que l'établissement de prévisions commerciales pour une période aussi lointaine relève de la divination, il est bon de réfléchir à certains problèmes.

L'industrie des pâtes et papiers est l'un des piliers de notre économie, et elle contribue largement à notre balance des paiements. Mais elle traverse actuellement une crise assez sérieuse, causée par des facteurs à court terme, vraisemblablement passagers; toutefois, un certain nombre de problèmes fondamentaux risquent d'affecter nos possibilités à long terme. Les problèmes à court terme sont, pour le moment:

- une baisse dans la demande de papier-journal aux États-Unis, en raison du ralentissement économique dans ce pays;
- la hausse du dollar canadien par rapport à celui des États-Unis;
- l'expansion exagérée de notre capacité de production papetière au cours des dernières années, largement grâce à des subventions fédérales;
- le coût de la dépollution obligatoire.

Si nous envisageons maintenant les perspectives à long terme de l'industrie papetière, nous constatons tout d'abord que sa contribution au PNB a décliné au cours des deux dernières décennies (elle est tombée de 5.3 pour cent du PNB en 1950 à environ 3.2 pour cent en 1970), et rien ne laisse prévoir un renversement de cette tendance; au contraire, certains facteurs tendent à l'accélérer:

- il est possible d'utiliser, pour la fabrication du papier, des bois pro-

venant des régions à climat chaud, grâce à de nouvelles techniques d'utilisation de fibres plus courtes;

- le reboisement, beaucoup plus rapide dans ces régions, offre de sérieux avantages économiques;

- on recycle plus largement le papier et ses dérivés. Bien que cette méthode ne soit pas encore assez généralisée pour avoir d'importantes répercussions, son utilisation s'accroît;

- il existe déjà des succédanés du papier, dérivés du pétrole, mais leur coût de revient élevé ne les rend compétitifs que dans le domaine des papiers de qualité. Cependant, comme ce coût englobe moins de main-d'œuvre que dans le cas du papier dérivé du bois, si la tendance continue, les succédanés des papiers d'autres catégories deviendront compétitifs à long terme;

- à long terme le poids des journaux américains pourrait bien diminuer; s'ils adoptaient les formats européens, l'effet serait désastreux pour notre industrie papetière;

- il est possible que l'utilisation du papier dans les affaires et pour les communications subisse un ralentissement notable avec l'expansion de nouveaux modes de stockage et de communication de l'information;

- il est possible que l'emploi des emballages perdus diminue à cause des efforts croissants des mouvements «anti-pollution» et «anti-consommation»;

- la réduction globale, au cours des dernières années, de l'activité de R & D dans l'industrie canadienne des pâtes et papiers est difficilement réversible, et elle a certainement limité l'élaboration de nouvelles applications compensant les pertes inévitables. Cette mesure peut indiquer que les chefs d'entreprises n'ont plus confiance dans l'avenir à long terme de leur industrie.

Mais l'extraction minière et la fabrication des métaux de première fusion sont encore plus importants pour notre économie et notre balance commerciale. Ici, la situation est très différente de celle prévalant dans l'industrie des pâtes et papiers. Depuis 1950, le taux de croissance de l'industrie minière a toujours dépassé celui du PNB (6 pour cent par an contre 4.5 pour cent pour le PNB, en monnaie de valeur constante). De plus, la demande doit rester importante, bien que croissant de moins de 6 pour cent par an. Le problème que nous avons à résoudre n'est donc pas de chercher des débouchés, mais plutôt de découvrir des réserves minérales suffisantes pour poursuivre l'expansion au rythme actuel. Dans son Étude n° 137, le Conseil des sciences signale que «bien que les réserves «calculées» et «supposées» de minerais se soient sensiblement accrues au cours des dernières années, grâce à l'accélération de la prospection scientifique, ce mouvement n'a pas suivi celui de l'extraction. En fait, pour certains minerais, le rapport entre réserves et extraction annuelle était inférieur en 1967 à ce qu'il était en 1955». L'étude ajoute que les dépenses de prospection scientifique devraient atteindre un milliard de dollars (valeur de 1968) par an vers 1985 pour que la croissance de l'industrie minière se maintienne au taux de 4.5 pour cent.

⁷Roger A. Blais et collaborateurs, *Les sciences de la Terre au service du pays*, Étude spéciale réalisée pour le Conseil des sciences du Canada, Information Canada, Ottawa, 1971.

Le nickel et ses minerais représentent notre principale source de devises dans cette catégorie, et on prévoit que l'extraction cumulative jusqu'en 1985 atteindra 6 millions de tonnes de minerais, tandis que nos réserves «calculées» et «supposées» n'étaient que de 7.1 millions de tonnes en 1967⁸. Les principaux exploitants canadiens n'envisagent pas d'accroître leurs installations au-delà de 1975, à moins que de nouveaux gisements de la taille de celui de Thompson, au Manitoba, ne soient découverts entre temps. Les nouvelles exploitations minières de nickel s'installeront vraisemblablement en Nouvelle-Calédonie ou en Australie.

Pour le cuivre, la situation est moins claire, en raison des récentes découvertes de gisements qui sont venues accroître le total des réserves. En 1967, les réserves «calculées» et «supposées» totalisaient 19.5 millions de tonnes de métal, tandis que les prévisions de production cumulative jusqu'en 1985, basées sur l'extrapolation de la croissance antérieure, seraient de l'ordre de 13.9 millions de tonnes. Pour d'autres métaux, les prévisions de production cumulative jusqu'en 1985, et le montant des réserves calculées et supposées sont: pour le zinc, 30 millions de tonnes de métal produit contre 31.1 millions de tonnes en réserve; pour le platine, 9.3 millions d'onces de métal produit contre 13.3 millions d'onces en réserve; pour le fer, 1.2 milliard de tonnes de métal produit contre 33 milliards en réserve et pour le molybdène, 425 000 tonnes de métal produit contre 614 000 tonnes en réserve.

Pour le gaz naturel, nous avons déjà atteint le point où nos exportations sont limitées par le volume de nos réserves, plutôt que par les débouchés. Nos réserves sont évaluées à un peu plus de 50 trillions de pieds cubes de gaz, tandis que l'extraction s'étant accrue de 15 pour cent entre 1969 et 1970, atteignait alors 2.3 trillions de pieds cubes⁹. Cette croissance spectaculaire de l'extraction du gaz au cours des dernières années ne pourra se poursuivre que si nous découvrons des gisements tout aussi spectaculaires.

Les réserves de pétrole brut ne sont amples que si nous y incluons nos sables bitumineux. Les quantités de ces derniers sont énormes et la plupart des problèmes techniques qui empêchaient l'exploitation sur une grande échelle sont maintenant résolus.

Les statistiques offertes ci-dessus ne signifient pas que les ressources minérales du Canada sont presque épuisées; ce n'est pas le cas. La prospection scientifique révélera de nouveaux gisements, mais l'exploitation deviendra de plus en plus coûteuse; les frais d'extraction iront en augmentant à mesure de l'éloignement des mines ou de la baisse de la teneur des minerais. On peut se demander si, à court terme, le Canada pourra livrer concurrence à des pays qui n'en sont qu'au tout début de leur essor minier.

Bien que nos ressources soient considérables, il ne faut pas oublier que notre rythme d'exploitation est très élevé et que nous sommes en tête de liste des producteurs de certains minéraux essentiels. Pour certains d'entre eux, la durée de production (volume des réserves divisé par le taux annuel d'exploitation) n'est pas aussi longue au Canada que dans d'autres pays. Une exploitation trop rapide hausserait le prix de revient de nos

⁸*Ibid.*

⁹*The Mining Industry: Pillar of the Canadian Economy*, the Canadian Mining Association.

minéraux bien au-dessus de celui qui est caractéristique d'autres pays, et le Canada deviendrait un pays où les matières premières sont coûteuses.

À long terme, il faut se rappeler que ces ressources *ne sont pas renouvelables*, et qu'elles sont *limitées*. En extrapolant notre croissance antérieure, nous constatons que nos réserves totales de certains minéraux de première importance seraient épuisées vers 1990. Un programme de prospection énergétique nous permettrait sans doute de découvrir la plupart des autres gisements exploitables et de maintenir notre taux de croissance pour quelques décennies de plus. Mais est-ce judicieux? Désirons-nous entrer dans l'histoire comme la génération qui a lancé le Canada dans un programme d'extraction accélérée afin d'exporter nos richesses minières à l'état brut ou semi-ouvré, de façon que nos enfants ou petits-enfants n'en aient pour ainsi dire plus? L'an 2000 semble bien loin et pourtant, en 1972, il n'est pas plus loin dans l'avenir que 1944 ne l'est dans le passé.

Le minerai d'aluminium n'est pas extrait au Canada, mais ce métal est fabriqué ici en quantité et il contribue largement à notre économie. Il serait cependant erroné d'extrapoler notre production future en fonction du passé. L'essor des usines canadiennes d'électrolyse de l'alumine a été rendu possible par le bon marché de l'énergie électrique. À l'avenir, ce facteur ne pourra seul nous permettre d'accroître la production de ce métal, car le coût des transports prend de plus en plus d'importance par rapport au coût de l'énergie électrique.

Nous continuerons sans aucun doute à acheter de plus en plus de produits fabriqués à l'étranger, et il est évident que ces achats devront être contrebalancés par la vente à l'étranger de nos propres produits fabriqués. Nous ne pourrions y parvenir qu'en mettant sur pied une industrie manufacturière qui soit concurrentielle à l'échelle internationale.

III. L'industrie de pointe canadienne et l'innovation

Deux opinions opposées au sujet du secteur secondaire

Tout en admettant qu'en raison de sa jeunesse notre pays n'offre pas une vie culturelle aussi intense qu'en certains pays d'Europe, nous le percevons néanmoins comme industriellement développé, et nous ne sommes pas très modestes au sujet de nos capacités techniques. À cet égard, nous avons le sentiment d'être des Nord-Américains et nous comparons notre pays aux États-Unis sachant, bien entendu que notre population est bien moins nombreuse et moins opulente, et qu'en conséquence nous ne pouvons accomplir les mêmes réalisations maxiscientifiques; hormis ces différences, nous n'en voyons guère d'autres. Notre réseau téléphonique est tout aussi efficace que le réseau étatsunien; nous conduisons les mêmes voitures, nous utilisons les mêmes avions et les mêmes appareils électrodomestiques pour soulager la ménagère. La plupart de ces appareils électriques ou électroniques sont fabriqués dans des usines «canadiennes» qui, bien que plus petites, ressemblent énormément à leurs contreparties étatsuniennes. Pour nous, le Canada est sans aucun doute un pays industriellement et techniquement développé et, en dépit de sa jeunesse, notre industrie secondaire paraît solide et en pleine croissance; n'est-ce pas d'ailleurs ce à quoi l'on doit s'attendre?

Le niveau d'éducation de notre population est parmi les plus élevés au monde, et nos activités scientifiques et techniques sont parmi les plus avancées. De plus, nous accédons directement à la majeure partie de la technologie d'avant-garde d'autres pays, par le truchement des firmes multinationales.

C'est dans cette optique qu'on a élaboré bien des politiques gouvernementales influant sur l'industrie, et sur les conditions ambiantes dans lesquelles elle doit fonctionner. Ces vues sur le Canada sont aussi celles des consommateurs et des travailleurs, et elles déterminent leurs attitudes à l'égard de notre industrie. Ce tableau flatteur est également celui que l'industrie veut présenter, et nous sommes tous tentés de l'accepter, car il est plaisant et rassurant. Mais est-il exact? Nombreux sont ceux qui, au Canada comme à l'étranger, estiment que cette ressemblance entre l'industrie canadienne et l'industrie étatsunienne n'est que toute superficielle. Si cette opinion à l'égard du développement de notre secteur secondaire était celle de gens ignorant tout de la scène canadienne, il serait facile de la démanteler. Mais ce sont souvent des directeurs d'entreprises canadiennes qui l'expriment, tout comme des cadres des sociétés-mères aux États-Unis, au Royaume-Uni ou en Europe continentale, des observateurs des politiques scientifiques et industrielles des pays de l'OCDE, de la CEE, et des universitaires européens.

L'un des dirigeants d'une grande firme de pointe des É.-U., lequel fait également partie du conseil d'administration de sa filiale canadienne dont le chiffre d'affaires annuel atteint les cent millions de dollars, nous a carrément déclaré qu'à son avis le Canada était un pays en voie de développement, et que nous agissions sottement en voulant qu'il assume le rôle d'une nation industrielle livrant concurrence sur les marchés internationaux. Un autre, dirigeant d'une grande société britannique, et membre du conseil d'administration de sa filiale canadienne (entreprise de pointe elle aussi),

nous a dit: «Votre économie repose sur la vente de vos matières premières ... pourquoi ne pas vous limiter à ce que vous faites bien? Vous produisez plus de blé de meilleure qualité que n'importe qui, vous avez des gisements miniers ou pétrolifères inexploités. Pourquoi vous lancer dans le cycle infernal de l'industrie de pointe ... alors qu'il y a tant de pays en avance sur vous? Il vous est presque impossible de les rattraper». Inutile d'ajouter que ni l'un, ni l'autre n'envisageaient l'avenir de leurs firmes de pointe canadiennes avec optimisme. Un autre dirigeant étatsunien, chargé des activités canadiennes de sa firme, nous a déclaré qu'elle ne pouvait effectuer les travaux de développement technique de ses produits au Canada, de même que les autres phases précédant la production, tout simplement parce que les services nécessaires (tels ceux de conception de l'outillage) n'y étaient pas disponibles. Au cours de nos entretiens avec des fonctionnaires britanniques, français et belges, ainsi qu'avec ceux de l'OCDE, on nous a souvent fait remarquer que le Canada n'avait pas des capacités technologiques équivalentes à celles des grands pays d'Europe comme l'Allemagne, la France ou le Royaume-Uni, ni même à celles de petits pays très industrialisés comme la Suède, les Pays-Bas ou la Suisse. Bien que ces vues pessimistes ne soient pas nécessairement plus exactes que notre opinion optimiste, elles doivent néanmoins nous faire réfléchir et revoir nos critères d'évaluation.

Résultats des efforts d'innovation

Le rapport de l'OCDE sur les retards technologiques, publié en 1969¹, analyse les résultats des efforts d'innovation de dix pays membres, grâce aux données suivantes pour les années 1963 et 1965:

1° le lieu d'origine de 110 innovations importantes réalisées depuis la Seconde guerre mondiale;

2° les revenus découlant de la vente de brevets, de licences de fabrication et de savoir-faire technique;

3° le nombre de brevets pris dans d'autres pays que celui où l'invention a eu lieu;

4° les exportations des industries de pointe;

5° les exportations de produits de pointe.

Parmi les 110 innovations importantes provenant d'industries de pointe très diverses (composants électroniques, produits pharmaceutiques, instruments scientifiques, plastiques, métaux non ferreux et ordinateurs), aucune n'a vu le jour au Canada, ce qui lui mérite la dixième et dernière place pour cette rubrique (voyez le tableau III.1). Mais comme deux autres pays n'ont accompli qu'une seule innovation et un troisième deux, notre rang n'a pas trop d'importance par lui-même; il nous place néanmoins parmi les innovateurs insignifiants.

Pour le second critère (revenus des brevets, etc.) nous nous situons, avec 6.2 millions de \$, devant le Japon qui n'a reçu que 5.9 millions de \$ et se trouve en dernière place. Nous aurions pu croire que notre proximité avec les États-Unis, les liens linguistiques avec ce pays et le Royaume-

¹OCDE, *Retards technologiques entre les pays membres de l'OCDE*, Paris, (1969).

Tableau III.1—Les cinq indices de l'effort d'innovation technique de dix pays industrialisés

Indices	I. lieu d'origine de 110 innovations importantes depuis 1945			II. revenus de la vente de brevets, licences, savoir-faire (1963-1964)			% des exportations de produits manuf. des 10 pays de l'OCDE	III. nombre de brevets pris à l'étranger (1963)			IV. exportations des industries de pointe (1963-1965)			V. exportations de produits de pointe (1963-1965)			
	Pays	Milliers de travailleurs du secteur secondaire	Nbre	indice (É.-U. = 100)	rang	millions de \$		indice (É.-U. = 100)	milliers de brevets	indice (É.-U. = 100)	rang	% des exportations de prod. de pointe des 10 pays de l'OCDE	indice (É.-U. = 100)	rang	% des exportations de produits de pointe des 10 pays de l'OCDE	indice (É.-U. = 100)	rang
	X	A	$\frac{A}{X}$	B	A	$\frac{A}{X}$	B	Y	A	$\frac{A}{Y}$	B	A	$\frac{A}{Y}$	B	A	$\frac{A}{Y}$	B
Belgique	1 645	1	20.6	5	7.9	34.2	5	5.8	1.8	12.4	10	3.5	45.4	10	3	37.6	10
Canada	2 428	0	0.0	10	6.2	18.3	8	5.5	1.9	13.9	9	3.4	46.3	9	2.9	38.3	9
France	7 940	2	8.5	8	46.3	41.9	4	9.8	9.3	38.1	6	7.7	59.0	7	6.5	48.2	8
Allemagne	12 385	14	38.3	4	49.4	28.7	7	18.1	29.9	64.7	2	22.1	92.0	2	21.1	84.7	2
Italie	7 776	3	13.2	7	9.9	9.1	9	7.5	4.6	24.6	7	5.9	59.1	6	5.7	55.2	6
Japon	17 129	4	7.9	9	5.9	2.4	10	8.1	3.5	17.4	8	5.3	19.3	4	5.9	52.9	7
Pays-Bas	1 847	1	18.3	6	26.0	101.2	1	5.9	6.4	43.6	5	5.3	67.3	4	5.9	72.7	5
Suède	1 535	4	88.4	2	7.1	33.3	6	3.5	3.8	43.7	4	2.8	60.0	5	4	83.2	3
Royaume-Uni	11 798	18	51.8	3	76.1	46.4	3	13.2	15.2	45.2	3	14.2	80.7	3	13.9	76.5	4
États-Unis	25 063	74	100.0	1	386.7	100.0	2	22.6	56.3	100.0	1	30.1	100.0	1	31.1	100.0	1

Remarques: les indices et les rangs indiqués en I, II et III ont été calculés après pondération du nombre d'innovations en fonction de la population active dans le secteur secondaire; les rangs indiqués en IV et V ont été établis après pondération des pourcentages d'exportations de produits de pointe, en fonction du pourcentage d'exportation de produits manufacturés.

Sources: pour la colonne A: vol III des *Écarts technologiques entre pays membres – Rapport analytique* – OCDE, Paris.
pour la colonne X: *Statistiques pour 1967 du supplément de l'Observateur de l'OCDE*.

pour la colonne Y: vol. II des *Écarts technologiques entre pays membres – Rapport analytique* – OCDE, Paris.

Extrait du Rapport de l'OCDE: *The Conditions for Success in Technological Innovation*, Paris 1971.

Uni, et à un degré moindre avec la France, la Belgique et la Suisse, nous auraient facilité la cession de nos brevets et de notre savoir-faire technique. De plus, la place importante occupée par les firmes multinationales au sein de notre industrie de pointe aurait dû constituer un atout important, grâce à leurs relations dans les pays étrangers. Pourtant, ces facteurs n'ont pas compensé les désavantages de notre situation. On doit remarquer, en outre, que les revenus de l'exploitation à l'étranger des brevets japonais se sont fortement accrus au cours de ces dernières années, passant de 2.5 milliards de yens en 1963 à 16.6 milliards en 1969². Si cette comparaison portait sur des données actuelles, elle nous placerait probablement au dernier rang. Et comme les données ont été pondérées en fonction de la population active travaillant dans le secteur secondaire, que cette population est, en proportion de la population active totale, plus faible au Canada qu'au Japon, le rang assigné à notre pays est plus favorable que si l'on avait tenu compte de l'ensemble de la population, ou du nombre total d'ingénieurs ou de scientifiques, ou du produit national brut, ou encore du total des dépenses de R & D, ou de tout autre diviseur.

Pour le 3^e indice, relatif au nombre de brevets pris à l'étranger, le Canada se place avec 1 900 brevets, juste devant la Belgique (1 800 brevets). Mais si l'on pondère ce nombre en fonction de la population, notre pays se place loin derrière la Belgique. Par contre, cette méthode de calcul nous placerait bien avant le Japon, qui en a pris 3 500. Mais comme ce pays a progressé très rapidement depuis cette époque, la comparaison faite avec des données de 1972 nous serait certainement moins favorable.

Les indices 4 et 5 expriment la proportion des exportations de produits de pointe par rapport au total des exportations des dix pays de l'OCDE; le Canada arrive une fois de plus en fin de liste (le 9^e), malgré la similitude de notre production avec celle des États-Unis et les avantages des liens internationaux des firmes multinationales.

Si les résultats obtenus par notre pays n'étaient guère encourageants au début de la décennie de 1960, rien ne laisse croire qu'ils se soient améliorés depuis. Si l'on considère, par exemple, le nombre de brevets pris en Allemagne par des étrangers en 1969, on constate que nous venons après des petits pays comme les Pays-Bas, la Suède et la Suisse. C'est ce qu'indique le tableau III.2 qui mentionne le pays de résidence des inventeurs des dix pays de l'OCDE auxquels l'Allemagne a accordé des brevets.

Il est entendu que les liens commerciaux unissant certains pays à l'Allemagne jouent en leur faveur, tout comme la situation du Canada à l'égard des É.-U. devrait lui être favorable pour la prise de brevets aux États-Unis. Le tableau III.3 donne la répartition des brevets pris aux É.-U., et cette fois le Canada se place devant les Pays-Bas, la Suède et la Suisse; cependant, si nous pondérons les chiffres en fonction des populations respectives, la Suède et la Suisse dépassent le Canada et les Pays-Bas, qui arrivent à égalité. Si l'on tient compte des liens étroits entre les économies du Canada et des États-Unis, et des échanges commerciaux des É.-U. avec le Canada, lesquels dépassent ceux des É.-U. avec tous les autres, y compris l'Allemagne, le Royaume-Uni ou le Japon (qui ont obtenu chacun

²Hironu Susuki: «Industrial Technology of Japan». *Industria*, octobre 1971.

Tableau III.2—Brevets allemands accordés à des inventeurs étrangers en 1969

Pays de résidence de l'inventeur	Nombre
États-Unis	4 483
Royaume-Uni	1 140
France	1 114
Pays-Bas	606
Suisse	832
Japon	476
Suède	353
Italie	228
Canada	97

Source: *Blatt für Patent, Muster und Zeichenwesen*, vol. 72 (3), (mars 1970). p. 78.

Tableau III.3—Brevets étatsuniens accordés en 1969

Pays de résidence de l'inventeur	Nombre
États-Unis	50 395
France	1 808
Allemagne	4 523
Italie	556
Japon	2 152
Suède	673
Suisse	1 058
Royaume-Uni	3 175
Pays-Bas	558
Canada	994

Source: Commissioner of Patents: *Annual Report, Fiscal Year 1970*. Washington, (1970).

deux fois plus de brevets que nous) les résultats obtenus par notre pays n'apparaissent pas encourageants.

Résultats obtenus par notre industrie manufacturière

Les piètres résultats de nos efforts d'innovation n'ont d'égal que ceux obtenus par les exportations de notre industrie manufacturière. Ce poste de la balance commerciale des pays industrialisés leur est généralement favorable, particulièrement s'il s'agit de produits des entreprises de pointe.

Commençons tout d'abord par comparer les exportations de notre industrie manufacturière avec celles des industries manufacturières des autres pays, en nous basant sur les statistiques des Nations Unies concernant des séries de produits.

Ces données (voyez le tableau III.4) montrent que nos exportations consistent surtout en matières premières et comportent relativement peu de produits chimiques ou fabriqués, contrairement aux autres pays industrialisés. De plus, certains facteurs n'apparaissant pas dans les statistiques font que ces dernières sont encore moins favorables qu'à première vue. L'un de ces facteurs est l'énorme quantité de voitures et de pièces d'automobiles qui, en raison de la Convention de l'automobile, se trouve inclus dans la rubrique «Machines», lui donnant ainsi une importance qu'elle n'a pas en réalité (ce facteur gonfle également nos importations dans cette catégorie; ici aussi ce fait est sans importance). De plus, la denrée de valeur

la plus élevée (près du tiers) de la catégorie «Autres produits manufacturés» est le papier-journal, qui n'est pas un produit très élaboré. Un certain nombre d'articles, qui sont classés dans cette catégorie, et qui constituent une part notable de nos exportations, sont également de fabrication assez rudimentaire.

Tableau III.4—Commerce mondial par classes de marchandises et par régions, pour 1969 (en pourcentages)

Exportations	Produits alimentaires, etc.	Matières premières, combustibles, etc.	Produits chimiques	Machines	Autres produits manufacturés
mondiales	13.5	20.1	7.1	28.3	29.1
des États-Unis	11.9	13.4	9.0	43.8	18.7
d'Amérique latine	41.3	41.7	2.0	1.7	13.2
de la CEE	9.9	8.3	10.7	35.2	35.6
de l'AELE	8.5	9.2	9.7	35.2	36.1
du Royaume-Uni	5.9	5.2	9.7	42.0	34.8
des pays européens à économies planifiées et d'URSS	11.5	20.4	4.8	31.6	24.7
d'Afrique du Sud	22.4	29.8	3.4	6.8	35.0
du Tiers-Monde africain	24.3	52.7	1.2	0.1	21.2
du Japon	3.6	1.8	6.4	38.6	48.7
du Moyen-Orient	5.2	86.0	0.1	0.1	7.0
des pays asiatiques à économie planifiée	30.2	20.8	4.4	2.8	40.4
du reste de l'Asie	19.2	36.6	1.9	5.1	36.2
d'Australie et de Nouvelle-Zélande	38.0	41.1	3.8	4.2	11.7
du Canada	9.9	27.6	3.3	35.1	23.4
du reste du monde	19.1	60.3	3.7	2.0	13.9

Source: *Bulletin mensuel de statistiques*, vol XXV, n° 3, Nations Unies, New York, (mars 1971).

On constate avec inquiétude qu'aucune amélioration n'est en vue. Notre pays semble même s'appuyer un peu plus sur l'exportation des matières premières. Le tableau III.5 indique, pour certains pays ou zones d'échanges commerciaux, les taux d'augmentation des exportations de divers produits.

Cette comparaison révèle, en gros, que dans le domaine des exportations de produits chimiques, de machines et d'autres produits manufacturés, les régions en voie de développement ont connu une croissance plus rapide que les autres pays. Autrement dit, elles sont en train de rattraper les pays plus développés. Bien qu'au point de vue des échanges commerciaux le Canada se situe à mi-chemin entre les pays industrialisés et ceux en voie de développement, il n'a pas réussi à augmenter ses exportations de produits chimiques et d'«autres produits manufacturés» en proportion de l'accroissement des échanges mondiaux. Par contre, les statistiques semblent indiquer que nous avons assez bien réussi pour certaines exportations, comme celles de machines. Mais, comme nous l'avons déjà indiqué, ces

résultats ne sont qu'apparents, car ils ne représentent qu'un accroissement du mouvement d'automobiles et de pièces, dans les deux sens. En fait, environ un tiers de ces exportations sont effectives, et reflètent la nette amélioration de notre commerce d'automobiles et de pièces détachées. Cette amélioration a constitué l'un des aspects favorables de notre économie au cours de la dernière décennie, mais elle a eu son prix, qui n'apparaît pas dans les statistiques globales, mais qui n'en est pas moins réel; à long terme, il nous obligera à examiner à nouveau les avantages de la Convention de l'automobile, qui apparaissent si évidents à l'heure actuelle. Nous y reviendrons plus loin.

Le tableau III.5 indique également que le taux de croissance de nos exportations de matières premières dépasse largement la moyenne mondiale. Il semble donc qu'à un certain point de vue, les Canadiens soient en train de redevenir «des porteurs d'eau et des bûcherons». L'analyse attentive de la répartition des produits contribuant le plus à notre balance commerciale, ainsi que de la répartition des produits qui constituent la plus lourde charge, renforce cette conclusion (voyez le tableau III.6).

Tableau III.5 - Taux d'accroissement des exportations pour certaines classes de marchandises, de 1965 à 1969 (en pourcentages)

Exportations	Matières premières, combustibles excl.	Produits chimiques	Machines	Autres produits manufacturés
mondiales	28.5	57.5	69.1	53.4
des États-Unis	17.1	40.8	63.7	42.7
d'Amérique latine	15.6	65.6	251.6	67.9
de la CEE	31.8	71.1	69.2	56.6
de l'AELE	18.0	49.3	40.4	31.2
du Royaume-Uni	11.3	33.3	27.5	33.9
des pays européens à économies planifiées et d'URSS	21.7	29.4	44.8	25.7
d'Afrique du Sud	11.3	43.1	119.7	80.7
du Tiers-Monde africain	51.8	35.0	38.3	85.5
du Japon	23.2	85.4	133.7	69.7
du Moyen-Orient	39.7	126.3	239.1	94.1
des pays asiatiques à économie planifiée	0.88	61.3	125.0	21.3
du reste de l'Asie	32.5	51.5	158.8	75.3
d'Australie et de Nouvelle-Zélande	30.6	129.4	53.6	69.0
du Canada	40.6	56.9	305.0	38.8
du reste du monde	15.4	121.4	512.5	228.6

Source: Bulletin mensuel de statistiques, vol XXV, n° 3, Nations Unies, New York, (mars 1971).

Nos principales exportations sont constituées par le bois et les produits ligneux, les métaux et leurs minerais, le blé et les combustibles. Nos principales importations sont, par contre, celles de produits fabriqués.

Bien qu'il ne soit pas facile d'obtenir des données de comparaison à partir de 1969, tout laisse croire que notre industrie manufacturière n'a pas accru ses exportations. Comme le Rapport n° 15 du Conseil des

Tableau III.6—Quelques produits ayant influencé fortement l'équilibre de la balance commerciale canadienne en 1969 (en milliers de \$ canadiens)

<i>Effets positifs</i>	
Pâtes et papiers	1 872 379
Bois de construction	649 564
Minerais, concentrés et alliages de cuivre	487 880
Blé	472 703
Minerais, concentrés et alliages de nickel	404 835
Minerais, concentrés et alliages d'aluminium	306 475
Minerais et concentrés de fer	303 681
Amiante brute	214 850
Engrais chimiques et composants	160 788
Alcools distillés	157 133
Gaz naturel, pétrole brut, produits pétroliers et charbonniers	127 822
<i>Effets négatifs</i>	
Machines	1 244 079
Produits chimiques	368 078
Appareils électriques	345 561
Matériel de transport	311 571
Instruments scientifiques	224 038
Équipement de télécommunications	193 256
Ordinateurs et circuits	160 527
Produits photographiques et films	138 333
Livres et brochures	116 718
<i>Remarque:</i> Cette classification est un peu arbitraire, à cause de l'absence de correspondance exacte entre les catégories de produits exportés et importés.	
<i>Sources:</i>	
—Canada, Statistique Canada, <i>Annuaire du Canada 1970-1971</i> , Information Canada, Ottawa 1971.	
—Canadian Electrical Manufacturers Association (CEMA), <i>Goals to 1975</i> , Toronto 1970.	
—BFS Canada, «Imports by Commodities». N° de catal. 65-007.	
—BFS Canada, «Imports by Commodities». N° de catal. 65-004.	

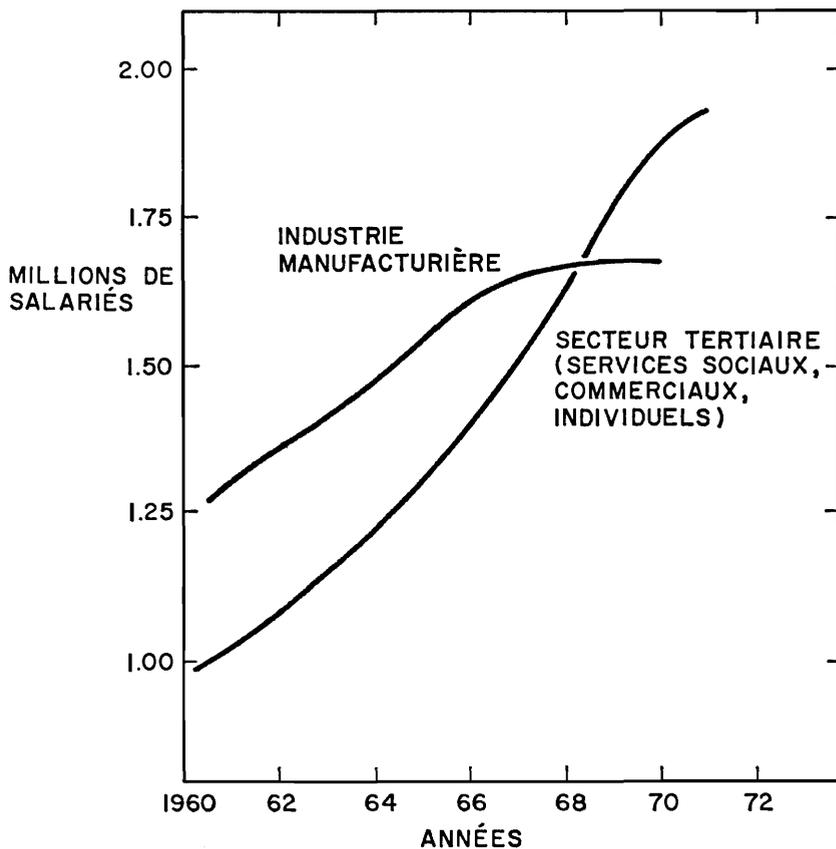
sciences le signalait³, l'emploi dans cette industrie semble avoir atteint un palier et a peut-être décliné dès la fin de 1971. La rentabilité de son activité a diminué, elle aussi, au cours des dernières années. Les données ayant servi à l'élaboration de ce rapport sont reproduits dans les figures III.1 et III.2.

Résultats obtenus dans les secteurs de pointe

Les résultats obtenus par certaines industries-clés fortement axées sur la technologie sont encore plus significatifs que ceux de l'ensemble de notre industrie manufacturière. Dans son étude sur les écarts technologiques, l'OCDE identifie quelques industries qu'elle considère comme indispensables à l'expansion économique d'un pays: celles des composants électroniques, des plastiques, des ordinateurs, des produits pharmaceutiques, des métaux non ferreux, des instruments scientifiques, des fibres synthétiques et de l'acier. L'examen des données disponibles sur la production et l'exportation de ces produits par le Canada nous montre qu'elles sont encore moins favorables que celles de l'ensemble de l'industrie manufacturière. Notre

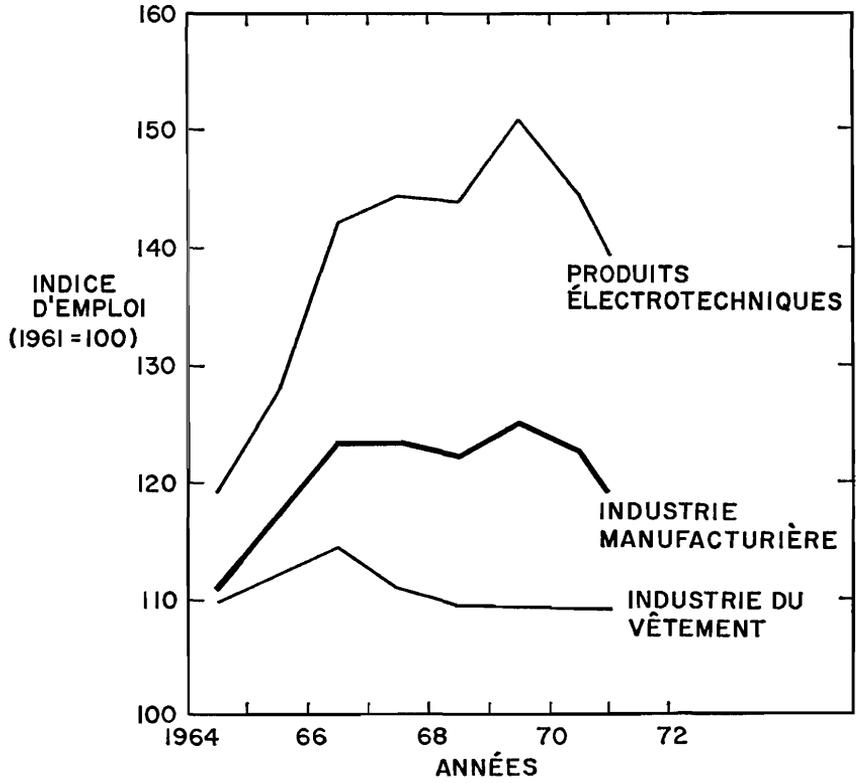
³Rapport n°15 du Conseil des sciences du Canada, *L'innovation en difficulté – Le dilemme de l'industrie manufacturière au Canada*, Information Canada, Ottawa, 1971. (Figure 2, p. 16; fig. 3, p. 17).

Figure III.1—Main-d'oeuvre employée dans l'industrie manufacturière et dans le secteur tertiaire du Canada



Source: BFS 72-008 (vol. 6, n° 1 et vol. 7 n° 2).

Figure III.2—Indice de l'emploi dans certains secteurs de l'industrie manufacturière canadienne



Source: Revue canadienne de statistique BFs 11-003.

balance commerciale est considérablement déficitaire pour le plus grand nombre de ces produits.

Le secteur de l'industrie chimique, qui a connu la croissance la plus rapide, est celui des plastiques (Fig. III.3). La production de l'Europe occidentale en ce domaine s'est accrue de 380 pour cent de 1958 à 1968, alors que la croissance de l'ensemble de l'industrie chimique a été de 220 pour cent. La croissance de l'industrie japonaise des plastiques a été encore plus rapide, tandis que celle de l'industrie étatsunienne s'est déroulée un peu plus lentement.

Mais si nous comparons les résultats obtenus en ce domaine par le Canada à ceux obtenus par l'Europe occidentale, le Japon et les États-Unis (voyez le tableau III.7), nous remarquons que notre pays présente la balance commerciale la plus défavorable.

Tableau III.7—Commerce international du plastique en 1969 (en millions de \$)

Pays	Exportations	Importations	Balance commerciale
États-Unis	589.7	99.0	+490.7
Allemagne	820.2	373.6	+446.6
Japon	328.3	58.0	+270.3
Pays-Bas	349.1	192.7	+156.4
Royaume-Uni	308.1	222.6	+ 85.5
Belgique et Luxembourg	183.6	148.0	+ 35.6
Italie	212.5	185.6	+ 26.9
Norvège	30.1	51.9	— 21.8
France	241.4	281.3	— 39.9
Suède	68.9	127.8	— 58.9
Espagne	6.7	74.8	— 68.1
Canada (1965)	27.8	173.7	—145.9
Canada (1970)	33.7	221.2	—187.5
Matériaux constitués de plastique	25.3	108.8	— 82.7
Plastiques et résines synthétiques*	8.4	113.2	—104.8

* Ces chiffres n'englobent pas ceux concernant le caoutchouc synthétique (exportations: 57.8 millions de \$; importations: 42.2 millions de \$).

Sources:

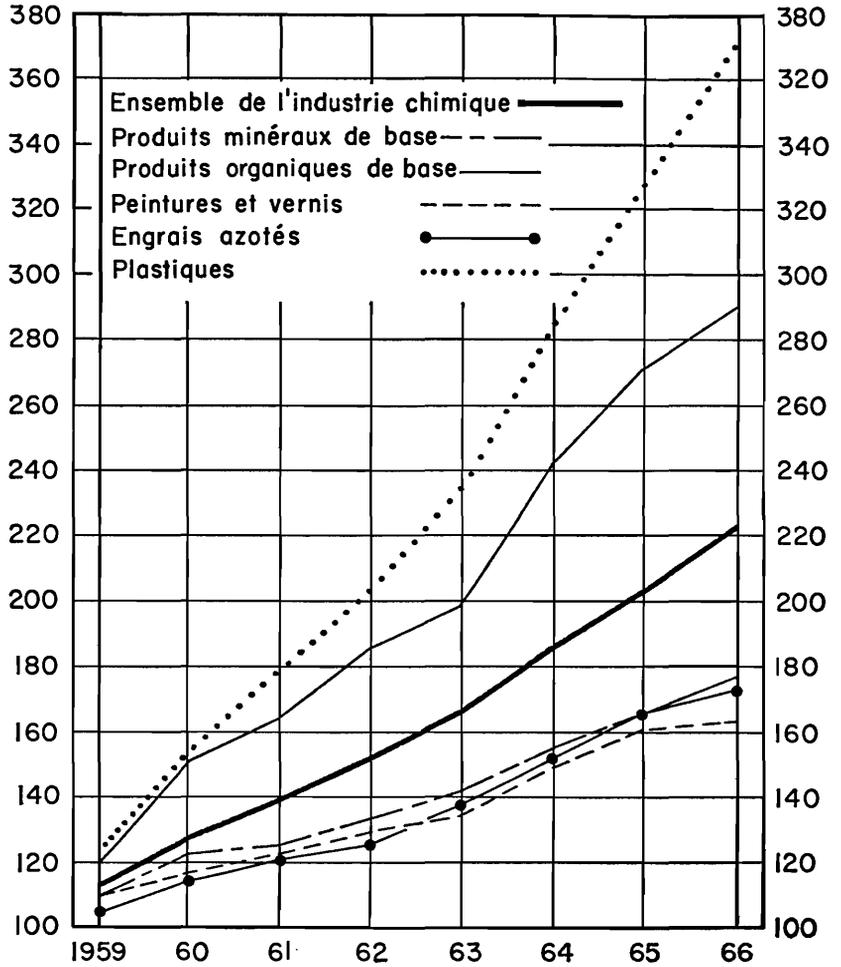
—OCDE, *L'industrie chimique 1969-1970*, Paris, 1971.

—Ministère canadien de l'Industrie et du Commerce, *Statistiques de l'industrie chimique*. Rapport élaboré par le Service des programmes, Direction des produits chimiques, mars 1971.

Même des pays comme la Belgique, les Pays-Bas ou la Suède, dont les marchés intérieurs sont plus restreints que celui du Canada, ont exporté plus de plastique que ce dernier. Ce résultat découle peut-être de leur appartenance à des blocs économiques (CEE ou AELE). Le tableau III.7 montre clairement que l'existence de ces blocs influence les échanges commerciaux des pays qui en font partie car d'autres données, concernant l'industrie chimique en général⁴, montrent que les échanges entre pays membres de la CEE représentent 75 pour cent de leurs échanges intra-européens et 50 pour cent de leurs échanges mondiaux. Pour les membres de l'Association européenne de libre-échange, le commerce entre membres représente 50 pour cent de leurs échanges intra-européens et 35 pour cent de leurs échanges mondiaux. Il semble donc que l'appartenance à un

⁴OCDE, *L'industrie chimique 1966-1967*, Paris, (1968).

Figure III.3—Essor de l'industrie chimique et de certains de ses sous-secteurs en Europe occidentale (indice 100 en 1958)



Source: OCDE, *L'industrie chimique 1966-1967*, Paris (1968).

bloc économique accroît notablement le commerce extérieur d'un pays. Mais il reste fort inférieur au commerce intérieur de ce même pays.

De tous les produits de pointe, ce sont sans doute les ordinateurs qui ont bénéficié de la croissance la plus rapide au cours de la dernière décennie. De 1958 à 1969, l'industrie étatsunienne des ordinateurs a multiplié par douze la valeur de sa production (voyez le tableau II.6, chapitre II). Mais comme il nous a été impossible de comparer les résultats obtenus par cette industrie dans d'autres pays, nous nous contenterons de relever les résultats obtenus au Canada, de même que quelques données concernant la production du Japon et des États-Unis en 1966 (voyez le tableau III.8).

Tableau III.8—Commerce international des ordinateurs (en millions de \$)

Pays	Années	Exportations	Importations	Balance commerciale
Canada	1965	27.1	56.6	— 29.5
	1966	32.9	105.1	— 72.2
	1967	44.9	126.5	— 81.6
	1968	41.4	121.0	— 79.6
	1969	58.7	177.9	—119.2
	1970	88.0	217.8	—129.8
Japon	1966	7.3	46.7	— 39.4
États-Unis	1966	295.2	43.3	+241.9

Sources: Ministère des communications, Commission des télécommunications: *Descriptions of the Canadian Telecommunications Manufacturing Industry*. Étude 2 (g), Information Canada, Ottawa, (1971).

Association des industries électroniques du Canada: *Electronics Industry: Facts and Information 1966-1970*. Ottawa, (1971).

OCDE, *Écarts technologiques — les calculateurs électroniques*. Paris, (1969).

Tableau III.9—Commerce international des produits pharmaceutiques en 1966 (en millions de \$ É.-U.)

Pays	Exportations	Importations	Balance commerciale
États-Unis	269.0	73.0	+196.0
Allemagne	258.9	74.9	+184.0
Royaume-Uni (1965)	189.8	31.8	+158.0
France	122.8	12.8	+110.0
Pays-Bas	78.9	45.8	+ 33.1
Italie	81.4	81.9	— 0.5
Espagne (1965)	2.5	22.1	— 19.6
Japon (1964)	30.9	57.3	— 26.4
Belgique	32.7	66.2	— 33.5
Canada (1965) ^a	11.6	36.2	— 24.6
Canada (1969) ^b	20.9	62.1	— 41.2
Canada (1970) ^b	24.6	76.4	— 51.8

Remarques: ^ales données concernant le Canada n'ont pas été communiquées à l'OCDE; celles de 1965 proviennent de la publication: «Export by commodities», BFS, n° de catalogue 65-004, et on a converti les montants en dollars des É.-U., au taux de change de 1966.

^bles données de 1969 et 1970 pour le Canada proviennent de la publication: «Statistiques de l'industrie chimique», rapport élaboré par le Service des programmes, direction des produits chimiques, Ministère de l'Industrie et du Commerce, Ottawa, mars (1971).

Source: OCDE, *Écarts technologiques, produits pharmaceutiques*, Paris, (1969).

L'industrie des produits pharmaceutiques a, elle aussi, connu une croissance assez rapide. Ce secteur s'appuie largement sur les connaissances technologiques, et les coûts de sa R & D constituent une plus large part

des frais de production que pour tout autre produit chimique. Encore une fois, le Canada arrive parmi les derniers des pays occidentaux industrialisés.

Le secteur des instruments scientifiques est important pour l'économie des pays industriels, non seulement parce qu'il se développe rapidement, mais aussi en raison de son influence sur la mise au point des matériaux et éléments complexes; de plus, ces instruments sont indispensables pour les travaux de R & D et les opérations des industries de pointe.

Nous constatons que l'industrie des composants électroniques offre le même tableau que celle des autres produits de pointe, c'est-à-dire une balance commerciale très déficitaire. Cette industrie a également bénéficié d'une croissance extrêmement rapide au cours de la dernière décennie (voyez le tableau II.6). Elle est fortement axée sur les sciences; aux États-Unis 10.2 pour cent des personnes employées par cette industrie sont des ingénieurs ou scientifiques, alors qu'en électronique militaire et spatiale, ce pourcentage atteint 21.4 pour cent; pour l'électronique domestique il est de 7.4 pour cent et pour l'électronique industrielle de 5.9 pour cent. De plus, cette industrie emploie une forte main-d'œuvre comprenant beaucoup d'ouvriers spécialisés.

Notre balance commerciale pour ces articles était déficitaire de 105.1 millions de \$ en 1965, et de 121.6 millions de \$ en 1970; bien que ces don-

Tableau III.10—Commerce international des instruments scientifiques en 1966 (en millions de \$)

Pays	Exportations	Importations	Balance commerciale
États-Unis	196.0	31.5	+164.5
Royaume-Uni	55.54	26.48	+ 29.06
Japon	42.10	31.47	+ 10.63
Suède	22.99	41.37	— 18.38
France	25.53	48.51	— 22.98
Italie	11.52	38.24	— 26.72
Canada	23.9	149.3	—125.4
Canada (1971)	67.8	228.2	—160.4

Source:

—OCDE: *Écarts technologiques – instruments scientifiques*, Paris, (1968).

—BFS, Exports by Commodities et Imports by Commodities.

Tableau III.11—Commerce international de composants électroniques en 1965-1966 (en millions de \$)

Pays	Exportations	Importations	Balance commerciale
États-Unis	238.1	151.2	+ 86.9
Japon	176.7	22.6	+154.1
Royaume-Uni	128.2	103.8	+ 24.4
Allemagne	165.2	108.5	+ 56.7
France	86.7	107.1	— 20.4
Italie	72.3	101.4	— 29.1
Canada (1965)	25.3	130.4	—105.1
Canada (1970)	60.2	181.8	—121.6

Sources:

—OCDE: *Écarts technologiques composants électroniques*, Paris, (1968).

—Association des industries électroniques du Canada, *Facts and Information 1966-70*, Ottawa, (1971).

nées indiquent un déficit supérieur à celui de tout autre pays industriel, elles ne montrent pas toutes l'ampleur du problème, car l'importation de bien des composants électroniques passe sous d'autres rubriques douanières. Citons particulièrement les milliers de composants électroniques qui sont importés sous la rubrique des pièces détachées d'ordinateur, et les circuits de radio automobile classés comme pièces détachées d'automobile.

L'activité de l'industrie des machines-outils est importante en elle-même, mais aussi parce qu'elle nous fournit les outils permettant de convertir «l'invention» en «innovation». Ce maillon de la chaîne de l'innovation est particulièrement faible au Canada; il suffit, pour s'en assurer, de consulter le tableau III.12 qui illustre bien notre piètre position en ce domaine.

De 1958 à 1969, l'industrie étatsunienne des textiles synthétiques a connu une expansion de 400 pour cent; c'est donc un secteur de pointe qui a bénéficié d'une croissance spectaculaire au cours de la dernière décennie. Il semble que la production de textiles synthétiques non cellulosiques continuera à se développer très rapidement, mais que par contre celle des textiles cellulosiques sera relativement stable. L'expansion globale de cette industrie au cours de la prochaine décennie sera probablement moins rapide que pendant la précédente⁵. À l'heure actuelle, ce sont les industries des textiles synthétiques de l'Europe occidentale et du Japon qui manifestent le plus de vigueur, pendant que les États-Unis et le Canada deviennent des importateurs de ces produits. Bien qu'en valeur absolue la balance commerciale des États-Unis soit plus déficitaire que la nôtre, elle l'est beaucoup moins en proportion des populations respectives (voyez le tableau III. 13).

Tableau III.12—Commerce international de machines-outils en 1966 (en millions de \$ É.-U.)

Pays	Exportations	Importations	Balance commerciale
Royaume-Uni	119	105	+ 14
France	66	99	— 33
États-Unis	222	135	+ 87
Japon	52	27	+ 25
Italie	87	61	+ 26
Espagne	11	64	— 53
Canada	13	88	— 75
Canada (1971)	25	138	—113

Sources:

—OCDE, Rapport sectoriel, *Les machines-outils*, Paris, (1968).

—BFS, Exports by Commodities et Imports by Commodities.

Bien qu'on ne considère pas généralement le fer et l'acier comme des produits de pointe, et que l'industrie sidérurgique n'ait pas connu un grand essor quantitatif et qualitatif, elle représente néanmoins un secteur vital pour tout pays industriel et c'est pourquoi l'OCDE l'analyse à part. En ce domaine, notre pays bénéficie d'une assez bonne balance commerciale (voyez le tableau III.14). Son industrie sidérurgique paraît en bonne santé, sa productivité est satisfaisante et sa technologie à jour.

⁵OCDE, *Production et consommation de textiles synthétiques*, Paris, (1969).

Tableau III.13—Commerce international des textiles synthétiques en 1968 (en milliers de tonnes métriques)

Pays	Exportations	Importations	Balance commerciale
membres européens de l'OCDE	1 112.1	659.9	+452.2
États-Unis	89.6	124.1	— 34.5
Japon	225.8	0.9	+224.9
Canada	10.2	32.7	— 22.5
Canada (1971)	10.6	29,8	— 19.2

Sources:—OCDE, *Production et consommation de textiles synthétiques*, Paris, (1969).

—BFS, Exports by Commodities et Imports by Commodities.

Tableau III.14—Commerce international du fer et de l'acier en 1968 (en milliers de \$ É.-U.)

Pays	Exportations	Importations	Balance commerciale
États-Unis	313 185	1 604 733	+1 291 548
Japon	1 275 869	224 657	+1 051 212
Canada	225 570	150 926	+ 74 644
Canada (1971)	750 460	415 378	+ 335 082

Sources:—OCDE, *L'industrie du fer et de l'acier*, Paris, (1970).

—BFS, Exports by Commodities et Imports by Commodities.

Le dernier secteur analysé par l'OCDE dans son programme d'étude sur les écarts technologiques est celui des métaux non ferreux. Tout comme dans le cas de l'industrie sidérurgique, il s'agit là d'une activité indispensable à l'essor industriel; cependant son taux de croissance et sa base technologique n'ont rien d'exceptionnels. De 1958 à 1969, la production étatsunienne ne s'est accrue que de 149 pour cent (voyez le tableau II.6), croissance bien inférieure à celle de l'industrie manufacturière, qui a atteint globalement 174 pour cent. L'industrie canadienne des métaux de première fusion est très dynamique (voyez le tableau III.15).

Ce n'est toutefois que le résultat d'avantages naturels et non celui d'un effort technologique. Le Canada possède d'importantes richesses minières, et nous avons mis l'accent sur leur exploitation; c'est pourquoi nous arrivons en tête de liste comme exportateurs de cuivre et de nickel. Notre position privilégiée pour l'exportation de l'aluminium résulte du bon marché de notre énergie électrique.

Mais si nous examinons les résultats obtenus dans l'élaboration des produits très ouvrés de ces métaux, nous constatons que nous n'avons guère plus de succès que pour les plastiques, les produits pharmaceutiques, les composants électroniques, etc. Par exemple, notre pays est le plus grand producteur de nickel, mais il est importateur d'acier inoxydable et d'autres produits du nickel, y compris les accumulateurs au cadmium-nickel si pratiques dans les régions froides; il est en seconde place pour la production de l'aluminium, mais il en importe les formes les plus ouvrées: feuilles façonnées ou gravées pour condensateurs ou pièces de précision pour avions; le Canada est le premier exportateur de pâtes et papiers, mais il importe néanmoins des quantités importantes de papiers de qualité et la presque totalité des papiers très ouvrés utilisés par exemple comme diélectriques. Nous sommes parmi les grands producteurs de platine, que nous exportons pour affinage et usinage, et que nous importons comme

Tableau III.15—Commerce international de certains métaux non ferreux en 1965* (en milliers de tonnes métriques)

Pays	Aluminium de 1ère fusion	Aluminium semi-ouvré	Cuivre affiné non ouvré	Cuivre semi-ouvré	Nickel affiné
Norvège	+ 232.7	— 2.2	+ 7.4	— 16.9	+ 31.2
Autriche	+ 30.6	+ 14.6	— 17.5	— 0.2	— 2.2
France	+ 110.0	+ 19.0	— 251.9	+ 15.4	— 20.1
Japon	+ 8.5	+ 25.2	— 81.1	+ 23.0	— 2.7
Italie	— 1.7	+ 8.2	— 172.2	+ 17.9	— 7.9
Espagne	— 10.7	+ 9.0	+ 0.2	— 16.2	— 1.1
Pays-Bas	— 11.3	— 13.5	— 28.7	— 32.1	— 0.7
Yougoslavie	— 19.8	+ 21.6	— 6.2	+ 10.4	— 0.7
États-Unis	— 293.8	+ 4.9	+ 172.1	— 19.7	— 148.0
Allemagne	— 134.2	+ 26.9	— 196.3	+ 1.1	— 21.8
Turquie	— 84.3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Royaume-Uni	— 324.1	+ 22.1	— 465.7	+ 46.4	+ 1.5
Belgique-Luxembourg	— 114.7	+ 80.1	+ 113.4	+ 58.2	— 1.2
Canada	+ 635.0	+ 2.9	+ 181.2	+ 37.7	+ 111.6
Canada (1971)	+ 790.5	— 68.3	+ 263.5	+ 29.1	+ 101.0

*solde net d'exportation

Sources:

—OCDE, *Retards technologiques: Métaux non ferreux*, Paris, (1969).

—BFS, Exports by Commodities et Imports by Commodities.

produits finis. Notre pays est l'un des grands exportateurs de gaz naturel et de pétrole, mais il importe quantité de produits pétrochimiques, et finalement, bien qu'il soit le premier exportateur de fibres brutes d'amiante, il est importateur net de produits fabriqués en amiante. Cette liste ne concerne pas spécialement les produits pour lesquels nous n'obtenons pas de bons résultats. Sauf pour le platine, tous figurent parmi nos dix meilleurs produits d'exportation (voyez le tableau III.6). Nous n'avons pu mettre sur pied une industrie secondaire pour l'usinage de ces richesses naturelles, au sujet desquelles nous avons une situation privilégiée. C'est ce qu'illustre le tableau III.16.

La plupart des métaux que notre pays exporte largement à l'état brut sont ensuite importés sous forme de produits fabriqués. Nous donnons, dans les annexes, des renseignements détaillés sur notre balance commerciale pour certains d'entre eux, ainsi que pour certaines catégories de papiers.

Les résultats de nos efforts d'innovation sont donc plutôt décevants, et tous les Canadiens devraient être préoccupés par le peu de succès de notre industrie secondaire dans certains secteurs-clés. Il semble que nous n'ayons pu utiliser nos ressources scientifiques et technologiques pour atteindre les objectifs économiques de notre pays.

Les secteurs de réalisation

La puissance scientifique et technologique d'un pays résulte de l'articulation des efforts de trois secteurs: l'enseignement supérieur, l'administration publique et l'industrie. Son ampleur ne dépend pas de leur somme arithmétique, mais plutôt de leur harmonisation. Comme l'articulation de ces trois secteurs se fait en série plutôt qu'en parallèle, leur rendement

Tableau III.16—Résultats obtenus par l'industrie minière canadienne en 1969 (Balance commerciale en milliers de dollars)

Métaux et minéraux	Rang mondial du Canada	Pourcentage canadien de la production mondiale	Minerais, concentrés et rebuts	Produits de base affinés	Produits ouvrés
Nickel	1	40	+154 670	+241 160	— 5 825
Zinc	1	22	+102 606	+ 74 388	— 770
Amiante	1	47	+ 104	+216 171	— 7 633
Argent	1	15	+ 33 914	+ 31 616	— 1 171
Sels de potassium	2	19	+ 88 384 ^a	—1 849 ^b	
Molybdène	2	21	+ 49 292	—1 036 ^c	
Titane	3	21	n.d.	—2 652 ^d	
Cadmium	4	13	n.d.	n.d.	n.d.
Cobalt (1968)	2	9	n.d.	n.d.	n.d.
Plomb	4	9	+ 26 179	+ 26 946	+ 100
Aluminium	3	11	— 83 306	+442 897	—55 103
Uranium	2	18	+ 24 507	n.d.	n.d.
Platine	3	9	+ 36 288	— 1 079	— 4 087
Or	3	6	n.d.	n.d.	n.d.
Fer et acier	5	5	+303 680 ^e	+ 34 711 ^f	— 1 511 ^g
Magnésium	4	5	—	+ 2 076 ^h	—
Cuivre	5	9	+223 981 ⁱ	+250 809 ⁱ	+32 228 ⁱ

Remarques:

^aSels de potassium pour engrais chimiques.

^bProduits chimiques à base de potassium

^cComprend les produits de base et ouvrés

^dComprend les oxydes purs, dilués et le métal

^eMinerai de fer

^fBalance commerciale pour la fonte coulée

^gBalance commerciale en milliers de tonnes d'acier

^hComprend les alliages importés

ⁱComprend les alliages de cuivre

Source: *Canada Minerals Yearbook 1970*, Information Canada, Ottawa, (1969).

global est fonction de leur liaison et il est particulièrement dépendant des moyens du dernier maillon, soit l'industrie.

L'enseignement supérieur

Il y a bien longtemps que le Canada met l'accent sur l'éducation et le pourcentage de ses ressources qu'il lui accorde (9 pour cent du PNB en 1969) est largement supérieur à celui que lui consacrent la plupart des pays industrialisés de l'Europe ou d'Asie. Seuls, les États-Unis dépensent plus par habitant. Comme l'indique le tableau III.17, les deniers publics destinés à l'éducation atteignaient 253 \$ par Canadien en 1968, soit presque autant qu'aux États-Unis et plus du double de ce que le Royaume-Uni ou la France y consacraient. De plus, une grande partie de cet argent va à l'enseignement supérieur.

Depuis 1964, les frais d'exploitation et d'immobilisations des universités ont augmenté extrêmement vite, atteignant près de deux milliards de \$ pendant l'exercice 1970-1971. La recherche et les études des deuxième et troisième cycles absorbent une bonne partie des crédits des universités. J. B. Macdonald⁶ estime qu'environ 55 pour cent des dépenses universi-

⁶John B. Macdonald, *Le gouvernement fédéral et l'aide à la recherche dans les universités canadiennes*, Étude spéciale réalisée pour le Conseil des sciences du Canada, Imprimeur de la Reine, Ottawa, (1969).

taires ont été causées par ce qu'il a qualifié de «recherche et formation des chercheurs».

Tableau III.17—Deniers publics consacrés à l'enseignement en 1968

Pays	Crédits (en dollars)	Population	Charge par habitant (en dollars)
France	5 629 535	49 920	113
Italie	3 574 948	52 750	68
Japon	5 748 656	101 080	57
Nouvelle-Zélande	211 185	2 751	77
U.R.S.S.	15 981 982	237 798	67
Royaume-Uni	5 332 098	55 283	96
États-Unis	51 300 000	201 152	255
Canada	5 249 115	20 772	253

Sources:

—*Annuaire statistique des Nations Unies 1970*, Nations Unies, New York.

—*U.S. Statistical Abstracts 1970*, Washington, (1970).

Même si cette évaluation était exagérée, comme certains le croient, et que l'effort de recherche n'ait pas pris autant d'ampleur que celui d'enseignement au cours de ces dernières années, il est probable que le coût de l'enseignement des deuxième et troisième cycles en toutes disciplines et de la recherche universitaire dépasse déjà les 500 millions de dollars. Les disciplines les plus favorisées sont les sciences naturelles, les sciences de la santé et le génie. Les deux tiers des titulaires de doctorats sont diplômés dans ces disciplines, contre la moitié aux États-Unis⁷. Si l'on tient compte des populations respectives, nous formons le plus grand nombre de titulaires de doctorats en sciences et en génie de tout l'Occident, après les É.-U. Nous venons de même après les États-Unis, pour la durée moyenne de scolarité de notre main-d'œuvre, de nos cadres et de notre personnel scientifique et technique⁸.

Bref, le Canada a accordé la plus grande attention à l'éducation, et il a raisonnablement financé la recherche scientifique et technique réalisée

Tableau III.18—Pourcentage des crédits pour l'éducation alloué à l'enseignement supérieur

Pays	Année	Pourcentage
Allemagne	1961	13
Belgique	1959	6
États-Unis	1965	26
France	1964	15
Italie	1963	10
Japon	1963	13
Pays-Bas	1961	16
Royaume-Uni	1964	14
Suède	1961	9
Canada	1964	25

Source: *Politiques scientifiques nationales Canada*, OCDE, Paris, 1969.

⁷U.S. National Science Board, «Graduate Education: Parameters for Public Policy», Washington, (1969).

⁸OCDE, *les conditions de succès de l'innovation*, Paris.

dans les universités. Les efforts en ce domaine semblent suffisants et rien ne nous incite à croire que notre piètre utilisation du potentiel scientifique et technologique soit causée par des lacunes de notre enseignement supérieur.

L'influence des organismes fédéraux sur l'activité de la R & D industrielle

Certains estiment que les lignes de conduite fédérale sont responsables de l'échec relatif de notre politique scientifique⁹; cette opinion contient une part de vérité, car le gouvernement est chargé d'établir des conditions ambiantes favorables à l'industrie; cependant, rien ne prouve que le gouvernement fédéral n'ait pas reconnu l'importance de la R & D. Bien au contraire, l'étendue des activités de R & D au sein de ses propres organismes, et les subventions qu'il accorde aux laboratoires universitaires et industriels, montrent bien que l'administration fédérale a reconnu depuis longtemps l'importance de la R & D.

Dans un rapport récent sur les activités de R & D des pays membres, l'OCDE signale que l'État canadien¹⁰ acquitte plus de 50 pour cent de l'ensemble des dépenses de R & D. La comparaison du pourcentage du PNB consacré par chaque pays à ses travaux de R & D place le Canada avant la Norvège, l'Allemagne, la Suède et le Japon, à égalité avec les Pays-Bas et derrière le Royaume-Uni, la France et les États-Unis¹¹. Ces trois derniers pays ayant placé l'accent sur la défense nationale et les programmes maxiscientifiques, nous pouvons conclure que le Canada finance la R & D sensiblement sur le même pied que les autres pays. Les données fournies par l'OCDE montrent également que, parmi les grands pays industriels, c'est le Canada qui, de 1963 à 1967, a accru le plus rapidement les crédits à la R & D. (C'est l'OCDE, non l'auteur, qui classe le Canada parmi les grands pays industriels).

En 1969, les activités de R & D des laboratoires de l'État absorbaient 0.47 pour cent de notre PNB, plaçant le Canada derrière la France et le Royaume-Uni, mais devant les États-Unis (qui leur consacraient 25 pour cent de moins).

Depuis 1967, le taux de croissance des activités de R & D de l'État a été réduit à peu près de moitié. Mais la répartition des crédits entre les trois secteurs est presque telle qu'auparavant. Les activités internes de R & D absorbent les deux tiers des crédits fédéraux, et malgré tout le bruit qu'on fait au sujet de l'octroi de contrats pour l'exécution des travaux de recherche à l'extérieur, bien peu est fait en ce sens.

Intérêt des organismes publics pour la R & D industrielle

Au niveau fédéral

Les organismes fédéraux ont reconnu depuis longtemps l'importance de la R & D pour l'accomplissement de leurs objectifs, de même que pour l'essor économique et industriel du pays. La création du Conseil national

⁹Canada, Comité sénatorial de la politique scientifique (Président: Maurice Lamontagne), *Une politique scientifique canadienne*, Ottawa, (1970).

¹⁰OCDE, *La recherche et le développement dans les pays membres: Tendances et objectifs*, Rapport préliminaire SP (71) 10, Paris, (1971). (Cité avec l'autorisation de l'OCDE.)

¹¹*Ibid.*

Tableau III.19—Pourcentages* du PNB consacrés à la R & D en 1969

Pays	Travaux exécutés dans les laboratoires de l'État	Travaux externes financés par l'État
États-Unis	0.38	1.55
Royaume-Uni	0.55	1.15
France	0.55	1.04
Allemagne	0.08	0.72
Norvège	0.21	0.59
Japon	0.20	0.52
Irlande	0.33	0.36
Suède	0.18	0.35
Finlande	0.18	0.32
Canada	0.47	0.73

*Ces pourcentages sont approximatifs

Source: Ministère d'État aux Sciences et à la Technologie, *Scientific Activities: Federal Government Costs 1958-59 to 1971-72*. Ottawa, novembre (1971).

de recherches, dès 1917, est là pour le prouver. Le décret ministériel créant le Conseil consultatif honoraire (qui devint ensuite le Conseil national de recherches) indique clairement que cet organisme devrait aider l'industrie à faire une meilleure utilisation des connaissances scientifiques et techniques. Mais il faut admettre, avec le sénateur Lamontagne¹², que le Conseil national de recherches n'a guère montré d'efficacité en ce domaine. Ce n'est pas que le Conseil se soit délibérément écarté des objectifs qui lui avaient été fixés, mais plutôt que les moyens utilisés ne se sont pas révélés efficaces. Ses présidents successifs considéraient qu'il fallait favoriser «l'excellence des travaux scientifiques» et que des avantages économiques et sociaux en découleraient tout naturellement.

Mais quand on eut atteint «l'excellence des travaux scientifiques», rien ne se produisit, ou plutôt le Canada n'en retira guère d'avantages industriels. Il semble que cet échec découle de l'absence de planification du processus menant de la recherche à la réalisation industrielle. Bien moins s'occupaient, tant au CNRC que dans les firmes industrielles, de donner corps aux connaissances scientifiques et techniques *nouvellement acquises* ou *bien connues*, sous forme de nouveaux produits ou techniques de fabrication, que de créer de nouvelles connaissances scientifiques ou techniques. Au cours des dernières années, on a tenté de mieux répartir les efforts, mais le problème demeure. On continue de sous-estimer l'effort intellectuel permettant de retirer des avantages sociaux et économiques des ressources techniques, de même que les difficultés à surmonter pour leur utilisation. Le nombre de personnes bien formées aux spécialités du développement et de l'élaboration technique, de la mise au point des méthodes de fabrication et de la composition industrielle, reste trop faible. Le CNRC abandonne-t-il la partie trop vite? Ou l'industrie ne prend-elle pas la relève assez tôt? Sans doute, chaque partie endosse-t-elle une certaine responsabilité pour l'inefficacité de la transmission du savoir-faire technique entre l'une et l'autre.

Intérêt des administrations provinciales pour la R & D industrielle

L'existence de conseils de recherche dans huit des dix provinces montre que

¹²Canada, comité sénatorial de la politique scientifique, *ouvr. cité*.

leurs gouvernements reconnaissent l'importance de l'apport de la technologie et de l'innovation pour l'essor industriel. Cet intérêt n'est pas récent, car deux conseils (ou fondations) ont été créés avant 1930, et cinq avant 1950. Bien que leurs objectifs ou leurs rôles varient selon les provinces, tous sont chargés de fournir un soutien technique aux firmes industrielles. Comme ces conseils ont fait l'objet d'une étude de documentation pour le Conseil des sciences¹³, nous n'y ajouterons rien.

Stimulants et subventions fédérales à la R & D industrielle

Afin d'encourager la R & D accomplie dans le secteur privé, le Gouvernement fédéral a, au cours de la dernière décennie, mis en œuvre un certain nombre de programmes pour la stimuler ou pour la financer. Bien que l'administration fédérale ait accordé des contrats de recherche pour la défense et consenti des abattements fiscaux en faveur de la recherche avant 1961, on peut dire néanmoins que cette année marque le début d'une participation industrielle. Six programmes sont en fonctionnement à l'heure actuelle, et le montant des subventions à l'industrie devrait atteindre 95 millions de dollars pour l'exercice 1971-1972.

Programme de recherche industrielle pour la défense (DIR)

Mis en œuvre en 1961 par le Conseil de recherches pour la défense afin d'accroître le potentiel technique de notre industrie du matériel militaire et lui permettre de soumissionner avec succès pour les contrats de la défense, ce programme permet d'acquitter la moitié des frais des projets de recherche acceptés pour leur valeur technique et leur intérêt pour la défense.

Loi stimulant la R & D scientifique (IRDIA)

Ce programme fait suite au Programme d'encouragement fiscal de la recherche qui avait été mis sur pied en 1962. Selon ce dernier, toutes les dépenses de fonctionnement et les immobilisations consenties pour la recherche pouvaient être déduites du revenu de l'année; de plus, 50 pour cent du montant de dépenses de recherche dépassant le niveau de 1961 (année de base) pouvaient aussi être déduits. Ce programme fut remplacé en 1967 par le programme actuel, qui permet aux entreprises n'ayant pas de revenu imposable pendant l'année, de pouvoir néanmoins bénéficier des avantages du programme. Selon ce dernier, les entreprises canadiennes peuvent bénéficier de subventions ou de dégrèvements fiscaux atteignant 25 pour cent: (a) de toutes leurs immobilisations (sauf pour les achats de terrains) destinées à la R & D accomplie au Canada, et (b) de l'excès de leurs dépenses courantes de R & D par rapport à la moyenne des dépenses engagées au cours des cinq années antérieures.

Si un projet de R & D est financé dans le cadre du programme DIR ou de tout autre programme de subvention, la subvention de l'IRDIA ne s'applique qu'à la partie des frais acquittée par l'entreprise.

¹³Andrew H. Wilson, *Les conseils de recherches dans les provinces, au service du Canada*, Étude de documentation n° 19 pour le Conseil des sciences du Canada, Information Canada, Ottawa, (1971).

Programme d'aide à la recherche industrielle (IRAP)

Instauré en 1962, ce programme est mis en œuvre par le Conseil national de recherches. Comme le programme DIR, il permet d'acquitter environ la moitié des frais de recherche, en général les traitements des scientifiques, des ingénieurs et des techniciens œuvrant à la réalisation d'un projet. Mais, contrairement au programme DIR, il n'utilise pas le critère d'intérêt pour la défense lors de l'allocation de la subvention, et il est plus axé sur la recherche que sur le développement technique.

Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense (DIP)

Le programme DIP vise à stimuler la productivité de notre industrie d'armement, afin qu'elle devienne concurrentielle sur les marchés mondiaux. Il lui fournit le soutien nécessaire pour son expansion et pour la mise en œuvre de programmes de développement, particulièrement des activités techniques postérieures à la recherche et indispensables à l'innovation (telles l'élaboration technique, l'ordonnancement de la production et le démarrage des opérations).

Programme pour l'avancement de la technologie (PAIT)

Ce programme accomplit pour la production civile ce que DIR fait pour la production d'armements. Lors de sa création en 1965, on prévoyait qu'il acquitterait 50 pour cent du coût de réalisation d'un projet sous forme de prêt remboursable grâce aux profits que le projet permettrait de réaliser. Cependant, le taux d'intérêt réel des prêts et d'autres caractéristiques du programme découragèrent les firmes industrielles, qui laissèrent les fonds inutilisés. Cette situation fut corrigée en 1970; on remplaça les prêts par des subventions et on donna plus d'envergure au programme afin qu'il contribue à payer les frais d'élaboration technique et d'ordonnancement de la fabrication. Il semble obtenir un certain succès à l'heure actuelle, si l'on se base sur le nombre de demandes.

Programme pour l'accroissement de la productivité (PEP)

Dernier-né des programmes visant à encourager l'innovation dans l'industrie canadienne, il a été instauré en 1971; il permet d'allouer des subventions permettant d'acquitter 50 pour cent des frais d'études pour l'amélioration de la productivité, jusqu'à un maximum de 50 000 dollars.

En 1972, le soutien pécuniaire fourni par tous ces programmes devrait atteindre 95 millions de dollars, soit 25 pour cent du coût de la R & D industrielle. Le tableau III.20 indique la répartition des fonds selon les programmes.

Les chefs d'industrie que nous avons interrogés nous ont exprimé leur opinion favorable au sujet de ces programmes. Les décideurs chargés de leur mise en œuvre sont compréhensifs et serviables. Les deux points ayant fait l'objet de critiques étaient: (a) l'insistance du programme IRDIA au sujet de la croissance et (b) les difficultés d'orientation du «petit industriel» cherchant de l'aide.

Le programme IRDIA a pour but d'inciter les entreprises à étendre leurs activités de R & D et non simplement à les maintenir. Il est donc nettement axé sur la croissance. L'entreprise qui n'a pas fait de travaux de R & D au

Tableau III.20—Subventions fédérales à la R & D industrielle

Programme	Prévisions budgétaires pour 1972 (en millions de \$)
DIP	26.0
PAIT	25.1
DIR	4.5
IRAP	8.4
IRDIA	31.0
Total	95.0

Source: *Federal Government Expenditures on Scientific Activities*. Statistique Canada, n° de cat. 13 202.

cours des cinq années antérieures obtient une subvention qui a pour effet de réduire de 50 pour cent ses frais de recherche de l'année courante (les subventions atteignent 25 pour cent des frais, mais ne sont pas imposables). Mais, par contre, si la moyenne de ses frais de recherche pendant ces cinq années a été égale ou supérieure à ceux de l'année en cours, l'entreprise n'obtient pas de subvention. L'entreprise dont les frais de recherche augmentent au taux annuel de 10 pour cent obtient ainsi une réduction effective d'environ 15 pour cent de ses frais.

De nombreux chefs d'entreprise ont critiqué cet aspect d'«encouragement à la croissance» du programme IRDIA au cours de nos entretiens. On peut résumer leurs observations comme suit:

1) le programme est injuste, car il accorde un soutien moindre à l'entreprise qui mène un programme permanent de recherches, qu'à celle qui en fait pour la première fois;

2) il procure l'aide la plus faible au moment crucial où la firme doit ralentir temporairement la croissance de son programme, et où elle aurait grand besoin d'aide. L'entreprise ayant étendu son programme de R & D, mais qui est obligée de le stabiliser, subira néanmoins une augmentation de ses charges nettes de R & D à cause du retrait graduel du soutien de l'IRDIA. Certaines firmes sont ainsi poussées à suspendre leurs travaux de R & D pendant les moments difficiles, afin de stabiliser leurs charges nettes.

Ces critiques visent les principes mêmes de ces programmes fédéraux d'encouragement. Elles semblent favoriser la mise en œuvre d'un programme de soutien permanent, plutôt que celle des programmes d'encouragement à entreprendre ou à accroître la R & D. Le programme IRDIA était basé sur l'hypothèse selon laquelle les firmes, ayant entrepris des travaux de R & D à l'aide des subventions, les poursuivraient en les payant en totalité à cause des bénéfices qu'elles en auraient tirés. Le comportement des firmes industrielles au cours des dernières années semble infirmer cette hypothèse. Il est temps de se demander si le gouvernement doit soutenir la recherche industrielle en permanence. Les programmes DIR, IRAP, PAIT et autres, dont les subventions à certaines industries se renouvellent d'année en année, sont déjà à toutes fins pratiques, des programmes de soutien permanent.

On souligne également que les «petites entreprises» doivent surmonter bien des difficultés pour bénéficier de ces programmes. Beaucoup d'entre elles, entre des mains canadiennes, se plaignent des frais de voyages à Ottawa qu'elles doivent acquitter; leurs représentants ne savent où aller frapper

et perdent leur temps à remplir des questionnaires compliqués. En réponse à l'auteur qui signalait ces difficultés, les fonctionnaires du ministère de l'Industrie et du Commerce ont indiqué qu'ils enverraient un représentant au chef d'entreprise qui en ferait la demande par écrit; il ne lui serait donc pas nécessaire de venir à Ottawa. De plus, le ministère fournit, sur demande, tous les détails concernant le programme et aidera les chefs des petites entreprises à remplir les questionnaires et à formuler leurs demandes ... Mais les dirigeants de petites entreprises récusent ces affirmations et soulignent qu'on transmet souvent leur dossier à de jeunes fonctionnaires inexpérimentés; le temps perdu à solliciter une subvention minime lui enlève souvent tout attrait. Il faudrait améliorer les communications entre l'administration et l'industrie en ce secteur.

De plus ces programmes n'aident pas l'inventeur isolé qui, n'ayant aucun passé industriel, ne peut bénéficier d'une subvention, quels que soient les mérites de son invention. Il est ainsi poussé à vendre son brevet ou des licences à des entreprises déjà établies. Les acheteurs sont généralement des entreprises étrangères, et le Canada perd ainsi beaucoup d'avantages éventuels.

Tout bien pesé, la panoplie d'encouragements et de subventions à la R & D reste impressionnant. Cette aide de l'État à la R & D à des fins purement commerciales n'a pas d'équivalent dans le monde occidental. On dit souvent que l'industrie canadienne finance elle-même une plus grande portion de son effort de recherches que celle de Suède, de Grande-Bretagne, de France ou des États-Unis. Mais cela indique bien plus un choix des priorités qu'un manque d'intérêt de l'État pour l'essor économique. Dans les pays ci-dessus, l'État a accordé la plus grande partie de son financement de la R & D industrielle à des actions concernant la défense ou le prestige national. Si l'on ne tient pas compte du financement de ces actions, on remarque que ces pays ne subventionnent pas la R & D industrielle plus que le Canada ¹⁴. Chez nous, la seule action maxiscientifique que nous ayons entreprise concernait l'énergie nucléaire, et elle a été réalisée surtout dans les laboratoires de l'État. Elle a d'ailleurs contribué à accroître fortement le montant des dépenses de R & D interne de l'État.

Dans l'un de ses derniers rapports¹⁵, l'OCDE classe le Canada parmi les pays qui ont mis l'accent sur un effort de R & D pour favoriser leur essor économique. Le tableau III.21 montre quel est le pourcentage du PNB consacré par divers gouvernements à l'essor économique. Il est vrai que les actions maxiscientifiques concernant la défense nationale ou l'exploration de l'espace ont des retombées économiques dont les industries des États-Unis, du Royaume-Uni ou de France bénéficient. Mais il demeure que ces actions ont été financées pour des raisons de défense nationale ou de prestige, et non dans le but premier de favoriser l'essor économique. Il ne faut donc pas critiquer trop sévèrement la politique de subventions à la R & D industrielle suivie par notre gouvernement; cependant il ne faut pas exonérer ce dernier pour la situation difficile de notre industrie manufacturière. Il est responsable des conditions d'opération de cette dernière, mais il

¹⁴Rapport de l'OCDE, SP (71) 10, 1971.

¹⁵*Ibid.*

n'est nullement certain que sa politique de subventions à la R & D soit responsable du marasme industriel.

Tableau III.21—Pourcentages du PNB consacrés par divers gouvernements à la R & D axée sur l'essor économique

Pays	1961	1965	1968
Royaume-Uni	0.15	0.17	0.28
Japon	0.13	0.14	0.12
Pays-Bas	0.13	0.17	0.19
Norvège	0.12	0.21	0.23
Suède	0.07	0.10	0.12
France	0.07	0.14	0.21
États-Unis	0.07	0.10	0.11
Belgique	0.07	0.08	0.11
Canada	0.19	0.28	0.36

Source: Rapport de l'OCDE, SP (71) 10, (1971).

Effort de R & D de l'industrie

Malgré la bonne volonté du gouvernement fédéral, désireux d'encourager la R & D dans l'industrie, le Canada demeure l'un des pays où moins de 50 pour cent de l'effort de R & D est accompli par le secteur industriel. Le Rapport de l'OCDE¹⁶ fournit les données les moins anciennes à ce sujet: elles datent de 1967 et sont reproduites dans le tableau III.22. Voici les autres pays où le secteur industriel accomplit moins de moitié de l'effort de R & D: Espagne (44.6 pour cent), Irlande (35.4 pour cent), Grèce (33.5 pour cent) et Portugal (16 pour cent). Il faut toutefois noter que la participation de l'industrie s'est accrue de 1963 à 1967, sauf dans le cas du Canada et du Portugal dont l'industrie accomplissait un effort de R & D plus faible en 1967 qu'en 1963. On doit souligner de plus que cette comparaison a été établie au moment où la R & D industrielle canadienne atteignait son maximum d'activité. Comme nous allons le montrer, l'effort de R & D industrielle s'était accru très rapidement à partir de 1960, lors de la mise en œuvre des programmes gouvernementaux d'encouragement, et il atteignit son maximum vers 1967 ou 1968.

Comme le sénateur Lamontagne¹⁷ et d'autres l'ont signalé, le Canada effectue relativement plus de recherche et moins de développement technique que la plupart des autres pays. Alors que dans la plupart des pays industriels les deux tiers des crédits de R & D sont affectés au développement technique, le Canada ne lui consacre que le tiers de ces crédits. À notre avis, cette situation reflète simplement le faible effort de R & D effectué par l'industrie. On note que, dans la plupart des pays, les universités font surtout de la recherche, et plus particulièrement de la recherche fondamentale, alors que les laboratoires de l'État se spécialisent dans la recherche appliquée; partout, l'industrie accomplit la plus grande partie de l'effort de développement technique.

Évolution de l'effort de R & D accompli par l'industrie

Au début des années 1960, l'effort de R & D industrielle, qui n'avait jusque là progressé que très lentement au Canada, commença à croître sous l'effet

¹⁶OCDE, SP (71) 10.

¹⁷Canada, Comité sénatorial de la politique scientifique, *ouvr. cité*.

Tableau III.22—Répartition en pourcentage des dépenses totales de R & D des pays membres de l'OCDE en 1963 et 1967, selon les divers secteurs

Pays	Entreprise privée		État		Instituts privés non commerciaux		Enseignement supérieur		GERD %
	1967	1963	1967	1963	1967	1963	1967	1963	
Autriche	63.4	63.5	9.0	9.5	0.1	1.0	27.5	26.0	100.0
Belgique	66.8	69.0	10.4	9.8	1.3	1.3	21.4	19.9	100.0
France ^a	53.1	48.9	31.8	35.9	1.0	0.5	14.1	14.7	100.0
Allemagne ^b	58.2	66.0	5.1	3.4	10.4	11.0	16.3	19.6	100.0
Grèce ^{b, c}	33.5	15.8	44.4	74.1	1.3	0.9	20.7	9.4	100.0
Irlande	35.4	29.1	48.9	56.7	1.1	3.6	14.6	10.6	100.0
Italie	60.6	62.1	28.2	23.5	0.0	0.0	11.2	14.4	100.0
Japon ^a	54.0	56.3	10.3	11.0	3.1	3.6	32.7	22.1	100.0
Pays-Bas ^b	58.1	59.5	2.7	2.8	17.1	21.1	21.5	20.6	100.0
Norvège	50.0	51.2	16.1	21.0	1.1	2.3	32.8	24.9	100.0
Portugal ^b	16.1	22.1	69.4	66.3	7.1	5.3	7.4	6.3	100.0
Espagne ^b	44.6	25.2	52.8	68.4	—	—	2.7	16.4	100.0
Suède ^b	69.9	69.2	14.2	16.1	0.4	0.4	15.5	14.3	100.0
Royaume-Uni ^b	64.9	65.3	24.8	24.9	2.5	2.5	7.8	7.3	100.0
États-Unis ^a	69.5	70.3	13.8	14.8	3.6	3.3	13.1	11.6	100.0
Canada	37.7	39.7	35.6	40.4	0.0	0.0	26.7	19.9	100.0

^ace chiffre comprend les crédits à la recherche en sciences sociales et lettres (France, Japon) et en sciences sociales seulement (É.-U.).

^bchiffre de 1964

^cchiffre de 1966

^echiffre de 1968 ou 1968-1969

Source: Rapport de l'OCDE, SP (71) 10, (1971).

des programmes d'encouragement de l'État. Beaucoup d'entreprises créèrent des laboratoires ou agrandirent ceux qu'elles possédaient déjà. Cette croissance s'accéléra jusqu'en 1965, année au cours de laquelle on créait un nouveau laboratoire tous les six jours¹⁸. De 1965 à 1968, la croissance de l'effort de R & D se poursuivit, bien que le nombre de laboratoires se fût réduit à ce qu'il était auparavant. Depuis 1969 les crédits sont demeurés constants, semble-t-il; il en a résulté une diminution effective de l'effort accompli, à cause de l'incidence de l'inflation.

Cette stagnation, puis ce déclin de l'effort de R & D de l'industrie se sont produits au moment où le gouvernement fédéral cherchait à accroître la part de R & D accomplie par les universités et les firmes industrielles, aux dépens de celle des laboratoires de l'État. Le Conseil national de recherches a fortement accru le financement de la recherche universitaire au début des années 1960, de même que celui de la recherche industrielle, de concert avec le Conseil de recherches pour la Défense et le ministère de l'Industrie et du Commerce. Les universités réagirent favorablement à ces programmes, mais l'industrie se montra moins enthousiaste (certains fonds restèrent même inutilisés). En 1968, l'industrie semblait convaincue qu'elle faisait suffisamment de R & D, subventionnée ou non: certains petits laboratoires créés vers 1960 furent fermés quelque dix ans après. En 1970 et 1971, certaines grandes entreprises bien établies, en particulier dans l'industrie chimique, réduisirent sérieusement leur effort de recherche et allèrent même jusqu'à fermer leurs laboratoires; Chemcell, Gulf Oil et Consolidated-Bathurst, par exemple, fermèrent leurs laboratoires, tandis que des chefs de file comme Polymer, Du Pont, McMillan-Bloedel réduisirent très sérieusement leur activité de recherche.

Pour mieux comprendre cette vague de créations et de fermetures de petits laboratoires, il faut approfondir l'économie des programmes de l'État pour l'encouragement de la R & D industrielle. Comme nous l'avons déjà noté, ces programmes cherchaient à encourager l'extension de la R & D plutôt que le maintien de l'effort à son niveau antérieur. Grâce à eux, l'entreprise réalisant son premier projet de recherche avec l'aide des programmes IRAP ou DIR pouvait, en y ajoutant le soutien de l'IRDIA (ou du programme antérieur), ne déboursier que 25 pour cent des frais. Comme ce montant était déduit de bénéfices autrement taxés à raison de 50 pour cent, les charges nettes après taxation pour la firme n'atteignaient que 12.5 pour cent des frais de R & D. Ce calcul peut paraître peu orthodoxe à certains; c'est néanmoins ce pourcentage de frais effectifs de R & D qui était signalé aux firmes intéressées. Comme tous les frais indirects de fonctionnement sont, eux aussi, des frais de R & D, l'entreprise ayant des locaux inutilisés pouvait les transformer en laboratoire et entreprendre des programmes de recherche pour un coût minime. Les sociétés qui avaient déjà entrepris des travaux de recherche ne reçurent pour ainsi dire pas d'aide pour les programmes en cours de réalisation. Par contre, si elles voulaient étendre leurs programmes, elles pouvaient le faire pour les mêmes charges minimales de 25 pour cent des frais (avant taxation). Habituees à acquitter la totalité des frais, elles étendirent leurs activités; les programmes d'encouragement

¹⁸F. Kelly, Communication interne pour le Conseil des sciences.

Tableau III.23—Immobilisations et dépenses courantes de R & D de l'industrie manufacturière canadienne (en millions de \$)

Industrie	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Appareils électriques	38.5	48.8	63.0	71.5	95.2	89.7	102.6	102.6
Avions et pièces détachées	31.4	40.8	54.6	51.2	40.6	43.6	50.0	
Produits chimiques et apparentés	27.1	35.9	38.7	41.0	46.2	45.1	51.1	56.5
Papiers	15.0	20.1	25.2	25.7	25.8	23.1	23.6	24.4
Produits pétroliers	11.2	18.2	22.7	21.5	20.7	23.3	22.8	15.7
Métaux non ferreux de 1 ^{ère} fusion	10.9	10.4	11.5	14.2	20.1	16.5	21.5	24.1
Outillage	6.8	8.1	8.4	9.6	14.2	16.9	18.6	19.8
Aliments et boissons	4.9	6.0	7.2	8.3	9.0	10.0	10.0	11.0
Instruments scientifiques et spécialisés	5.2	5.6	7.7	8.2	9.3	9.2	11.4	10.8
Métaux ferreux de 1 ^{ère} fusion	3.7	7.0	7.7	7.0	6.3	6.4	7.0	8.0
Textiles	2.8	3.4	4.4	3.7	4.2	4.7	5.0	5.6
Usinage	4.0	3.6	3.6	3.4	3.2	4.4	5.3	5.0
Caoutchouc	2.0	2.4	3.0	3.3	3.7	4.1	4.4	4.8
Minéraux industriels	2.1	2.0	1.9	2.9	3.0	3.3	3.6	4.2
Autres matériel de transport	0.7	1.9	2.0	1.9	4.8	5.2	8.7	
Bois	0.2	0.2	0.3	0.3	1.3	0.8	0.7	0.7
Ameublement	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.4
Ensemble de l'industrie manufacturière	169.1	218.1	266.3	279.8	310.6	310.4	351.1	344.9

Source: BFS, Industrial Research and Development Expenditures in Canada, n^{os} de cat. 13-527 et 13-203.

connurent le succès, car ils encourageaient la création de laboratoires et l'expansion de ceux qui existaient.

Un autre facteur ayant favorisé dès 1960 l'accroissement des crédits à la R & D industrielle a été un changement des méthodes comptables des entreprises. Leurs experts, considérant l'avantage fiscal à obtenir, classèrent sous la rubrique «recherche» de nombreuses activités à mi-chemin entre le développement et l'élaboration technique ou le contrôle de la qualité, afin de recevoir le soutien du programme IRDIA. Dans beaucoup de cas, ces activités avaient toujours constitué du développement, mais n'avaient jamais été classées comme telles; pour d'autres, il fallut procéder à un léger maquillage pour satisfaire les vérificateurs-comptables officiels. Cet étiquetage un peu artificiel a sans doute contribué à enfler nos statistiques de R & D.

Lorsque les laboratoires eurent atteint leur régime de croisière, leurs frais continuèrent à croître. Le retrait graduel du soutien de l'IRDIA accroissait la proportion des frais à la charge de l'entreprise. Les programmes d'encouragement avaient favorisé la croissance rapide des activités de R & D de l'industrie; ils n'avaient pas éliminé le coût de la R & D, mais en avaient différé le paiement.

Ainsi, la croissance rapide, puis le déclin de l'effort de R & D de l'industrie de 1960 à 1970 reflètent plus le succès initial des programmes d'encouragement qu'un échec actuel. Leur mise en œuvre était basée sur les bénéfices éventuels que la R & D procurerait à notre industrie; l'habitude aidant, ces efforts prouveraient leur utilité et leurs résultats justifieraient les frais consentis. La réduction de cet effort montre que beaucoup d'entreprises canadiennes ne considèrent pas que la recherche soit payante. Elles ont une longue expérience de la recherche, et nous n'aurons pas l'outrecuidance de dire qu'elles se trompent.

Comme nous croyons à priori que l'innovation réussie devrait séduire la quasi-totalité des entreprises, nous devons nous demander pourquoi elles refusent d'accorder des crédits à la R & D, premier pas vers l'innovation. On ne peut incriminer le manque de fonds, car l'industrie manufacturière canadienne réinvestit une plus grande partie de ses profits en locaux et en équipement que son homologue étatsunienne, comme le montre le tableau III.24. Par contre, les crédits qu'elle consent à la R & D sont beaucoup plus faibles. Outre la pénurie de fonds, d'autres facteurs gênent le processus d'innovation à un tel point que la première étape, soit la R & D, paraît peu attrayante. Il se pourrait aussi que les chefs d'industrie du Canada estiment que l'innovation ne fait pas partie de leurs attributions.

Tableau III.24—Comparaisons des immobilisations et crédits pour la R & D consentis par les industries étatsuniennes et canadiennes.

Industrie	Pays	Immobilisations en pourcentage du chiffre d'affaires	Dépenses de R & D en pourcentage du chiffre d'affaires	Rapport $\left\{ \begin{array}{l} \text{dépenses de R \& D} \\ \text{immobilisations} \end{array} \right.$
électrotechnique et électronique	É.-U.	4.5	8.5	1.8
	Canada	4.0	4.0	1.0
chimique	É.-U.	7.1	3.7	0.52
	Canada	9.9	2.4	0.24
manufacturière	É.-U.	4.9	2.6	0.53
	Canada	7.0	0.87	0.12
générale	É.-U.	6.3	1.4	0.22
	Canada	13.9	0.47	0.03

Sources:

—*Annuaire du Canada 1970-1971*, Statistique Canada, Information Canada, Ottawa, (1971).
 —BFS. Private and Public Investment in Canada, Outlook and Regional Estimates, N° de cat. 61-205, et Industrial Research and Development Expenditures in Canada, N° de cat. 13-203.
 —Secrétariat au Commerce des É.-U., *Survey of Current Business*, Washington, janvier (1972).
 —*19th Annual Survey of Business Plans for R & D Expenditures, 1972-1975*, McGraw-Hill, New York, (1972).

IV. Les encouragements à l'innovation

Les modalités d'une utilisation efficace des ressources scientifiques et techniques

Dans une économie compétitive comme celle du Canada, c'est le secteur privé qui joue le rôle principal d'utilisateur des ressources scientifiques et techniques pour la réalisation de nos objectifs économiques. Cette remarque ne signifie pas que les universités et les organismes publics n'aient aucun rôle dans cette utilisation des ressources de la science et de la technologie au profit de la nation. Mais, dans l'immédiat, leur effort vise moins les objectifs économiques que ceux de nature sociale et culturelle. En tant que créatrices de connaissances nouvelles et sources d'information scientifique et technique de base, les universités élaborent les fondations de nos moyens technologiques et en communiquent les modalités. Par les politiques qu'elles élaborent (ou qu'elles négligent de mettre sur pied), les autorités publiques établissent les conditions environnantes favorables, ou défavorables, à l'industrie de pointe. Les universités et les organismes publics demeurent néanmoins les principaux agents d'innovation dans certains secteurs (tel celui de la santé) où les considérations sociales sont prépondérantes, ou là où le secteur privé n'est pas organisé pour agir avec l'efficacité voulue.

Deux conditions sont nécessaires pour que le secteur privé utilise les ressources de la science et de la technologie et entreprenne des innovations; il faut que les firmes voient un intérêt réel à innover et à s'étendre dans les domaines de pointe; de plus il faut qu'elles en aient les capacités.

Dans nos sociétés occidentales d'économie compétitive, c'est l'espoir du profit qui constitue le mobile principal des chefs d'industrie. Toute innovation nécessite de fortes dépenses et constitue une entreprise aléatoire. Les chefs d'industrie n'engageront ces dépenses et ne courront ces risques que s'ils sont convaincus que des profits nets en résulteront. Le retard relatif de l'industrie canadienne de pointe et le piètre tableau de nos innovations semblent indiquer que ce genre d'activité n'est pas rentable au Canada.

L'attitude des investisseurs canadiens tend à confirmer cette observation. Ils ne manifestent guère d'intérêt pour nos industries de pointe, bien qu'à l'échelle mondiale ce soit le secteur qui croisse le plus rapidement et qui paie les dividendes les plus élevés. À ce point de vue, il est bon d'étudier les cent valeurs industrielles dont les transactions atteignent le plus fort montant à la Bourse de Toronto. Quatre-vingt-seize d'entre elles représentent des entreprises fondées au Canada, mais non nécessairement en mains canadiennes; parmi les quatre autres, on trouve trois sociétés américaines et une britannique. Il faut remarquer que deux de ces dernières sont des entreprises de pointe (IBM et Rank Xerox); la troisième est modérément axée sur les sciences (General Motors) et la dernière se consacre à l'exploitation des ressources (Pan Ocean Oil Corp.). Par contre, aucune des 96 sociétés canadiennes n'est une entreprise de pointe; seules trois d'entre elles sont modérément axées sur les sciences (Moore, Massey-Ferguson et Ford). Deux de ces firmes effectuent d'ailleurs 90 pour cent de leurs activités à l'étranger et la troisième, en mains étrangères (Ford), y réalise 40 pour cent des siennes. Les deux premières (Moore et Massey-

Ferguson) effectuent le gros de leur R & D et études techniques hors du Canada, tandis que Ford obtient la presque totalité de son savoir-faire technique auprès de sa maison mère aux États-Unis. Si bien qu'on ne peut guère classer ces trois entreprises parmi celles qui sont modérément axées sur les sciences, au vu de leurs activités au Canada. Les 93 valeurs restantes représentent des entreprises offrant des services ou exploitant les richesses naturelles, comme le tableau IV.1 l'indique.

Tableau IV.1—Répartition par type d'industrie^a des cent valeurs industrielles les plus actives à la bourse de Toronto (1971)

Type d'industrie ^b	Sociétés constituées au Canada	Sociétés constituées à l'étranger
Industrie manufacturière	3	3
Sociétés pétrolières et minières	45	1
Services publics et autres	35	0
Métaux de 1 ^{ère} fusion et industries basées sur les richesses naturelles ^c	7	0
Alimentation, boissons, tabac	6	0
Totaux	96	4

^aSource: *Top Hundred. A Guide to 100 Canadian Stocks*, Financial Times of Canada, Montréal, (1972).

^bLes entreprises œuvrant en plusieurs secteurs sont classées en fonction de leur activité la plus rémunératrice.

^cY compris les usines papetières.

Bref, l'investisseur canadien achetant des actions de sociétés actives surtout à l'étranger favorise les entreprises de pointe ou modérément axées sur les sciences, tandis que quand il achète des actions de sociétés opérant surtout au Canada, il choisit des entreprises du secteur tertiaire ou exploitant les richesses naturelles.

Nous pourrions, à première vue, en conclure qu'au Canada les entreprises du secteur secondaire, et surtout les entreprises de pointe, ne représentent pas de bons placements. Mais certains faits contredisent cette conclusion simpliste

L'importance des investissements dans certaines entreprises canadiennes constitue une preuve que certains investisseurs les considèrent prometteuses. Comme nous l'avons fait remarquer dans le deuxième chapitre, les entreprises canadiennes investissent plus, dans la création de chaque emploi, que les entreprises étatsuniennes. Une autre preuve est fournie par l'attitude des sociétés multinationales, généralement considérées comme d'avisés investisseurs; leur croissance au cours des deux dernières décennies est là pour le confirmer; leur attitude semble indiquer que le Canada est l'un des meilleurs pays où investir. À la fin de 1966, ces sociétés multinationales avaient investi 34.7 milliards de dollars au Canada, sur les 89.6 milliards qu'elles avaient investis dans le monde entier, soit près de 40 pour cent^{1,2}. Tout comme l'investisseur canadien, l'investisseur étranger aime placer son argent dans les sociétés minières et pétrolières (37.7 pour cent des investissements de l'étranger); mais cependant, il considère le secteur secondaire comme le plus attrayant (41.5 pour cent des investissements de l'étranger), et il accorde moins d'attention aux firmes de services et services publics.

¹OCDE, DAC (68) 14, 23 (avril 1968), p. 28.

²*Annuaire du Canada 1970-1971*, Statistique Canada, Information Canada, Ottawa 1971, p. 1205-1206.

Cette attitude de l'investisseur étranger semble indiquer que «le secteur secondaire du Canada est le plus profitable, dans un pays très attrayant pour l'investisseur». Est-il possible de concilier les attitudes contradictoires de l'investisseur canadien et de son homologue étranger? Ont-ils raison tous deux? Nous avons de bonnes raisons pour le croire. Comme nous le verrons plus loin, de nombreux indices montrent que l'industrie canadienne s'est développée de telle façon que le fabricant autochtone fait actuellement l'objet d'une discrimination indirecte. Les entreprises qui essaient d'innover, d'élaborer leur propre technologie et de l'utiliser, que ce soit le fabricant canadien obligé de la faire ou la filiale étrangère s'efforçant d'agir avec civisme, toutes sont désavantagées par rapport aux entreprises bénéficiant d'un savoir-faire technique communiqué de l'étranger. À cause du morcellement et de l'étroitesse des marchés, la plupart des fabricants se limitent souvent à la manufacture d'articles dont le modèle, les spécifications techniques, et même les pièces détachées, viennent de l'étranger. Les sociétés multinationales peuvent y trouver profit mais, à long terme, cette méthode est désastreuse pour notre pays.

Importance des débouchés

Au cours de nos entretiens avec des chefs d'entreprises, ceux-ci ont très souvent indiqué que l'étroitesse du marché canadien constituait la principale entrave à l'innovation, empêchant l'industrie canadienne d'utiliser de mieux en mieux les ressources scientifiques et techniques. L'existence d'un ample marché intérieur est indispensable à l'innovation, et ce n'est qu'exceptionnellement que de nouveaux produits peuvent être lancés à l'étranger. Les nouveaux produits ou procédés de fabrication sont généralement conçus pour satisfaire les besoins internes; quand la firme a acquis de l'expérience en fournissant le marché intérieur, elle peut se tourner vers l'exportation. Les chefs d'entreprise interrogés ont particulièrement insisté sur la nécessaire ampleur du marché et non sur la complexité des besoins à satisfaire. Les principales causes de l'étroitesse du marché canadien sont, selon eux, les suivantes:

- a) une limitation naturelle provenant d'une population peu nombreuse;
- b) la tendance à importer une forte proportion des produits de l'industrie;
- c) la multiplicité des fournisseurs par rapport à l'envergure du marché;
- d) le fait que le Canada n'appartient pas à une communauté économique;
- e) les restrictions à l'exportation imposées par les maisons mères étrangères à leurs filiales.

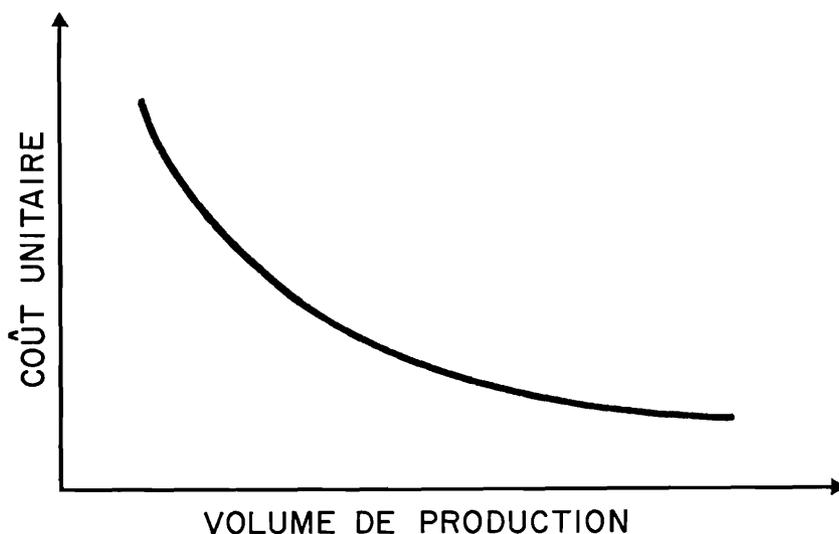
Cette liste n'établit aucune classification, car les chefs d'entreprises avec lesquels nous avons discuté étaient loin d'être d'accord sur l'ordre d'importance de ces facteurs.

Cette importance accordée à l'envergure des marchés, et à son influence sur le processus d'innovation, concorde bien avec les résultats d'études empiriques sur les influences relatives des besoins à satisfaire et des possibilités techniques en tant que stimulants de l'innovation. Dans les

quatre cas étudiés par Keith Pavitt dans «The Conditions for Success in Technological Innovation»³, il indique que de 66 à 77 pour cent des innovations résultent de la demande du marché plutôt que les nouvelles possibilités techniques.

L'économie de dimension, grâce à laquelle l'article produit en grande quantité coûte moins cher que celui qui est produit en petite quantité, est un facteur d'importance primordiale. En effet, les frais constants (tels ceux de développement technique) sont plus aisément amortis sur des grandes séries que sur de petites; le fabricant peut se procurer un meilleur équipement de production; comme les séries durent plus longtemps, il se produit moins de pertes de temps pour changement d'outillage; finalement, la main-d'œuvre acquiert une spécialisation plus poussée. La diminution des coûts n'est pas proportionnelle à l'accroissement du volume de production, qui les réduit rapidement au début, puis plus lentement en suivant, en gros, la courbe de la figure IV. 1.

Figure IV.1—Courbe typique du coût en fonction du volume de la production



La forme de la courbe et sa pente en un point donné dépendent de la nature du produit, de son procédé de fabrication et de bien d'autres paramètres. L'étude d'un seul d'entre eux suffit à nous montrer l'envergure du problème. La Commission royale d'enquête sur les machines agricoles a fait une analyse détaillée du coût de revient d'un tracteur, selon trois différents volumes de production. Les résultats figurent dans le tableau IV. 2.

Comme cette évaluation le montre, il est possible de réaliser de sérieuses économies en passant d'une production de 20 000 tracteurs à celle de 90 000 unités. Cette tendance existe pour d'autres produits du

³Keith Pavitt, *The Multinational Firm and the Transfer of Technology*, Seconde version élaborée pour la Conférence sur les entreprises multinationales, Université de Reading, Berkshire, mai (1970).

Tableau IV.2—Influence du volume de production sur le coût du tracteur

Production annuelle	Coût de revient (en dollars)	Pourcentage d'économie par rapport au niveau de production le plus faible
20 000	3 875	0 (niveau de base)
60 000	3 412	12.0
90 000	3 121	19.4

Source: Commission royale d'enquête sur les machines agricoles, Étude n° 2, *Coût de production des tracteurs agricoles*, Imprimeur de la Reine, Ottawa 1969.

même genre (appareils, outillage, etc.). L'économie réalisée par l'accroissement de production est généralement importante quand la production annuelle est inférieure à 20 000 unités, tandis que quand elle dépasse 100 000 unités par an, l'économie réalisée diminue en proportion. Elle continue néanmoins à être sensible, même lorsque la production annuelle se chiffre par des millions d'unités. Dans l'exemple ci-dessus, seuls les coûts de fabrication avaient été pris en considération. Mais pour établir des chiffres précis, il faudrait répartir les frais autres que les dépenses de fabrication sur l'ensemble de la production. Ce sont les frais d'administration générale, de mise en marché, de publicité, de livraison, de R & D et bien d'autres dont la somme, pour certains produits, égale ou dépasse les coûts de fabrication. Certains sont variables (et sont, en gros, proportionnels au volume de la production), tandis que d'autres restent fixes (et en sont indépendants). Mais comme ces coûts constants sont généralement assez élevés, leur incorporation dans les coûts de fabrication rend le coût unitaire encore plus sensible au volume de la production.

Une notion apparentée, et qui a large cours dans l'industrie manufacturière, est celle de la «courbe d'apprentissage»^{4,5,6}. Cette notion repose sur l'observation suivante: le temps requis par toute opération manuelle diminue de façon constante (disons de 20 pour cent), chaque fois qu'on double le nombre des opérations répétées. Ce phénomène a été observé à propos d'opérations manuelles courantes très diverses dans l'industrie manufacturière; on utilise quelque peu cette courbe dans sa forme brute pour l'extrapolation des coûts de fabrication, en fonction de l'augmentation du volume de production et de l'expérience acquise, lorsqu'il s'agit d'un produit exigeant beaucoup de main-d'œuvre. De plus, on a découvert que cette notion pouvait s'appliquer aux opérations partiellement ou complètement automatisées, de la même façon qu'aux opérations surtout manuelles. Le processus d'«apprentissage» concerne alors ceux qui conçoivent, mettent au point et orientent les techniques de production. Cette notion a été appliquée dans le cas d'opérations manufacturières en production croissante. On obtenait ainsi des économies par augmentation du volume de production et de l'expérience acquise. Il est donc malaisé de déterminer quels sont les gains procurés par l'expérience acquise et quels sont ceux provenant de l'augmentation de la production. Le plus souvent, leur répartition quantitative n'offre que peu d'intérêt; mais l'administrateur devra

⁴Patrick Conley, «Experience Curves as a Planning Tool», *IEEE Spectrum*, juin (1970).

⁵W.B. Hirsham, «Profit from the Learning Curve», *Harvard Business Review*, vol. 42, (1954), p. 125.

⁶F.J. Andress, «The Learning Curve as a Production Tool», *Harvard Business Review*, vol. 32, (1954), p. 87.

se rappeler que ces deux facteurs interviennent; tous deux montrent que l'existence d'un certain volume de production, et donc d'un marché d'ampleur suffisante, est indispensable pour que la firme soit compétitive à l'égard des firmes fabricant des produits comparables selon des techniques voisines.

Besoins du marché en produits de pointe

La «courbe d'apprentissage», outre l'illustration des économies résultant d'un accroissement du volume de production, montre qu'il est avantageux de pénétrer très tôt dans un domaine et d'y acquérir rapidement de l'expérience, afin de bénéficier des avantages qu'elle procure. C'est pourquoi l'existence d'un marché intérieur pour les produits d'avant-garde a tant d'importance pour l'essor de l'industrie de pointe du pays. Cette position de pointe du marché national se manifeste à différents paliers. Le plus évident est celui des produits finis, mais ce n'est peut-être pas le plus important. Le produit fini est élaboré à partir d'éléments réunissant des pièces détachées produites à partir de matières premières. C'est parmi les producteurs de matières premières et les fabricants de pièces détachées que la demande pour des produits de pointe paraît le plus souvent susciter l'innovation⁷.

Comme nous le verrons, le marché canadien a été et demeure d'avant-garde pour les produits finis et ce, pour des raisons que nous préciserons plus loin. Mais les fabrications ne sont pas aussi diverses dans le cas des pièces détachées ou des matériaux de base. Considérons par exemple la construction des ordinateurs. Entreprise très tôt au Canada, cette activité continue de croître assez rapidement par rapport à la moyenne mondiale. Ces ordinateurs sont constitués de circuits intégrés, de transistors, de mémoires, de condensateurs et d'une foule d'autres composants, mais ils ne sont pas conçus au Canada. C'est pourquoi la demande exercée par le marché canadien pour ces produits de pointe est assez faible; lorsqu'une entreprise canadienne fabrique ces composants, elle doit suivre les spécifications imposées par le constructeur d'ordinateurs à son fournisseur de pièces détachées dans le pays où l'ordinateur a été conçu. L'entreprise canadienne n'a d'autre choix que de copier l'article ou de perdre le débouché; l'innovation est hors de question. Et même avant que le fabricant canadien ne puisse mettre au point sa production, un concurrent étranger aura eu le temps de progresser le long de sa courbe d'apprentissage rendant aléatoire même la fabrication d'un article copié.

Sans demande pour les constituants de pointe il n'y a pas de débouché pour le silicium extra-pur des transistors, pour le tantale spécial des condensateurs, pour les supports céramiques de haute qualité des circuits intégrés, et pour les centaines d'autres matériaux de pointe dont cette industrie a besoin. Le tableau A. 7 (page 131) montre notre retard dans le domaine de l'électronique de pointe.

⁷OCDE, *Conditions du succès de l'innovation technologique*, Paris (1971).

Envergure du marché canadien

Comme nous l'avons déjà dit, les chefs d'industrie estiment que la petite taille du marché du Canada est la principale entrave à l'innovation, et à l'essor de son industrie secondaire. Ce point mérite qu'on s'y arrête.

Avec un PNB de 80.2 milliards de \$ en 1970, le Canada est le septième pays industriel du monde occidental. Le tableau IV. 3 montre que les États-Unis arrivent en tête, avec un PNB cinq fois plus grand que celui du pays suivant, l'Allemagne occidentale; les différences sont ensuite beaucoup plus faibles; les cinq pays suivant l'Allemagne occidentale (Japon, France, Royaume-Uni, Italie et Canada) ont des PNB qui décroissent de 50 pour cent du premier au dernier. Viennent ensuite des pays comme l'Australie, la Suède, l'Espagne et les Pays-Bas, dont les PNB atteignent environ 40 pour cent du PNB du Canada. (Selon une étude de l'OCDE, les résultats obtenus par la Suède et les Pays-Bas sont excellents, en dépit de l'étroitesse de leur marché). Si l'on tient compte du PNB à l'échelle mondiale, le marché canadien est d'envergure modeste sans être minuscule, mais dans le cadre nord-américain il ne soutient pas la comparaison avec celui des É.-U., et c'est surtout cela que l'homme d'affaires canadien retient.

Tableau IV.3—PNB de quelques pays du monde occidental (Au cours des changes pour 1970)

Pays	En millions de \$É.-U.
États-Unis	974 220
Allemagne occidentale	187 050
Japon	167 200*
France	148 230
Royaume-Uni	121 180
Italie	92 850
Canada	80 160
Australie	35 850
Suède	32 560
Espagne	32 260
Pays-Bas	31 280
Belgique	25 880
Danemark	15 570
Suisse	18 880*
Autriche	14 370
Turquie	12 560
Norvège	11 390
Finlande	10 220
Portugal	6 250

*1969

Source: OCDE *Observer*, février (1972), 56, p. 19.

Le marché pour les produits de pointe n'est pas nécessairement déterminé par le PNB, mais la demande pour ces produits dépend du revenu moyen. Or, sur ce plan, le Canada se trouvait au troisième rang, juste derrière les États-Unis et la Suède en 1970; en conséquence, notre retard sur les É.-U. dans le domaine de la fabrication des produits de pointe apparaît encore plus grand, mais les différences entre notre pays et l'Allemagne occidentale, le Japon, la France ou le Royaume-Uni semblent moins importantes.

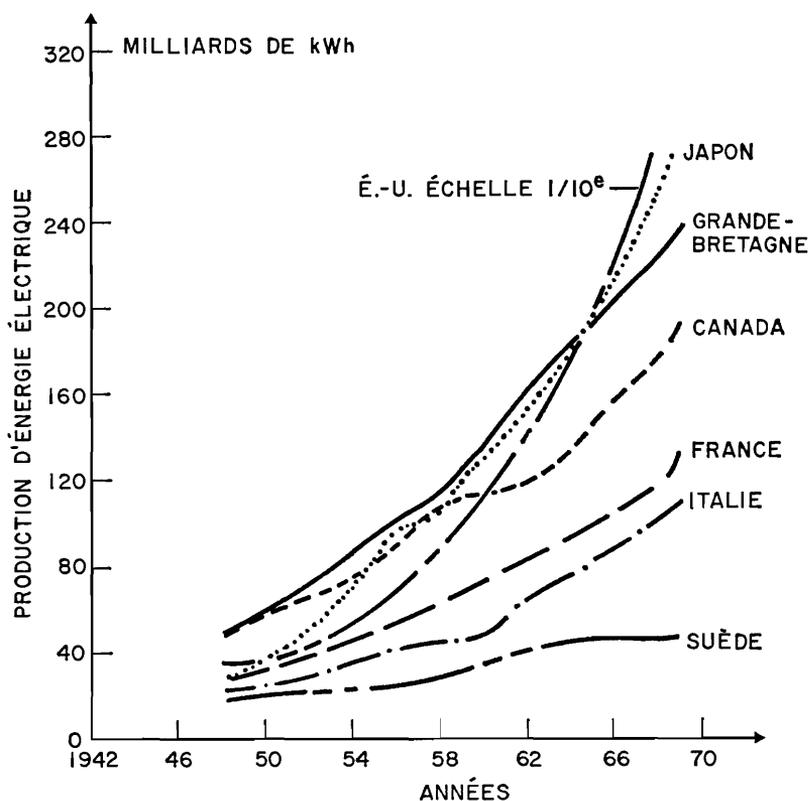
Tableau IV.4—Répartition de certains appareils complexes dans divers pays de l'OCDE (1969)
(Nombre total)

Pays	Téléphones	Automobiles	Téléviseurs*	Récepteurs de radio-diffusion*
	× 1 000	× 1 000	× 1 000	× 1 000
États-Unis	115 222	86 710	78 000	285 000
Canada	9 303	6 433	6 100	14 100
Allemagne occidentale	12 456	12 194	14 958	28 000
France	8 116	12 000	9 252	15 558
Royaume-Uni	14 061	11 365	15 434	17 493
Japon	19 899	6 934	21 027	25 742
Italie	8 528	9 028	8 347	10 976
Suède	4 111	2 194	2 345	2 927

*1968

Source: *Annuaire statistique des Nations-Unies, 1948 à 1970*, Nations Unies, New York, (1971).

Figure IV.2—Production d'énergie électrique de certains pays de l'OCDE



Source: *Bulletin mensuel de statistiques*, Vol. xxv, Nations Unies, New York, mars (1971).

Il existe plusieurs autres paramètres pouvant servir d'indices de la demande pour certains types de produits fabriqués. Par exemple, la quantité d'électricité produite, ou mieux encore, son taux de croissance, peuvent servir d'indices de la demande d'appareillage électrique (générateurs, moteurs, appareils), tout comme le nombre de milles/voyageur par-

courus par les compagnies aériennes peut servir d'indice des besoins en avions civils.

La Figure IV. 2 compare la production d'électricité des grands pays de l'OCDE. Nous constatons que le Canada est largement dépassé par les États-Unis, mais que sa production se compare favorablement avec celle des grands pays d'Europe occidentale. En milles/passager parcouru annuellement par nos avions commerciaux, nous arrivons en troisième place, après les États-Unis et le Royaume-Uni, mais avant la France, l'Allemagne occidentale et le Japon⁸. Ces deux indices, comme bien d'autres, montrent que notre activité atteint de 7 à 8 pour cent de celle des États-Unis dans les secteurs concernés.

On observe les mêmes tendances pour les produits de consommation fabriqués par les industries de pointe. Notre production atteint un peu moins de 10 pour cent de la production étatsunienne, mais elle est équivalente à celles des pays de l'Europe occidentale et du Japon. Le tableau IV. 4 l'indique clairement, en donnant le nombre total de certains appareils complexes à la disposition de la population de divers pays.

Pour beaucoup de ces produits, le rang du Canada était plus avancé il y a vingt ans qu'aujourd'hui. Les tableaux IV. 5, IV. 6 et IV. 7 indiquent le nombre total d'automobiles, de téléviseurs et de téléphones en service dans un certain nombre de pays entre 1947 et 1969. Nous constatons que le Canada est resté au troisième rang jusqu'en 1957 pour le nombre de téléviseurs et de téléphones, et jusqu'en 1954 pour le nombre d'automobiles. Ayant entrepris de bonne heure la fabrication de ces produits, nos industriels auraient dû logiquement bénéficier des avantages procurés par un fort volume de production et l'expérience accumulée, mais ils n'ont pas su en profiter.

Notre consommation d'appareillage électronique, d'une valeur de 1.15 milliard de \$⁹ en 1970 est comparable à celle du Royaume-Uni (1.59 milliard), à celle de la France (1.56 milliard), et elle atteint environ 40 pour cent de celle de l'Allemagne occidentale (2.58 milliards)¹⁰. Dans le secteur des ordinateurs et équipements apparentés, les besoins britanniques étaient d'environ 465 millions de \$ en 1970, ceux de la France de 527 millions et ceux de l'Allemagne occidentale de 810 millions. Il est difficile d'évaluer la consommation du Canada, car les ordinateurs sont loués plutôt qu'achetés, mais on estime que les firmes canadiennes ont dépensé environ 540 millions de \$ en 1970 pour les services d'informatique¹¹, dont 290 millions pour l'équipement. Comme ces dépenses représentent surtout des loyers et que le secteur de l'informatique se développe rapidement, la valeur du nouveau matériel informatique mis en service chaque année dépasse largement ce montant.

En ce qui concerne les instruments scientifiques, les fortes sommes allouées pour la santé et l'éducation ont créé une demande dépassant les

⁸*Bulletin mensuel de statistiques*, Nations Unies, Mars (1971).

⁹Association des industries électroniques du Canada, *Electronics Industry: Facts and Information 1966-1970*, Ottawa, (juin 1971).

¹⁰*Electronics*, McGraw-Hill, (12 décembre 1970).

¹¹Chiffres basés sur des données préliminaires fournies par le groupe de travail pour la téléinformatique du Ministère des Communications et les résultats d'un entretien avec le Dr W. Little, du Conseil des sciences.

Tableau IV.5—Quote-part d'automobile par habitant (A) et milliers d'autos en service (B)

Pays		1947	1950	1953	1955	1957	1960	1962	1965	1968	1969
Canada	A.	0.11	0.14	0.17	0.19	0.20	0.23	0.24	0.27	0.30	0.31
	B.	1 370	1 907	2 514	2 935	3 383	4 104	4 531	5 279	6 160	6 433
États-Unis	A.	0.21	0.27	0.29	0.32	0.32	0.34	0.35	0.39	0.41	0.43
	B.	30 719	40 334	46 360	52 136	55 906	61 724	65 649	74 913	83 276	86 710
Royaume-Uni	A.	0.04	0.05	0.05	0.07	0.08	0.10	0.12	0.17	0.20	0.20
	B.	1 996	2 317	2 798	3 550	4 205	5 542	6 656	9 030	10 949	11 365
Italie	A.	0.004	0.007	0.01	0.02	0.03	0.04	0.06	0.11	0.16	0.17
	B.	184	342	613	879	1 238	1 995	3 030	5 469	8 178	9 028
France	A.	—	0.04*	0.05	0.07	0.09	0.12	0.15	0.20	0.23	0.24
	B.	—	1 520*	2 020	3 016	3 972	5 546	7 008	9 600	11 500	12 000
Allemagne occidentale	A.	0.004	0.01	0.02	0.04	0.05	0.08	0.11	0.16	0.19	0.21
	B.	194	598	1 251	1 813	2 637	4 337	6 124	8 975	11 323	12 194
Suède	A.	0.02	0.04	0.06	0.09	0.12	0.16	0.19	0.23	0.26	0.28
	B.	161	252	431	636	863	1 194	1 424	1 793	2 072	2 194
Japon	A.	0.0003	0.0005	0.001	0.002	0.002	0.005	0.009	0.02	0.05	0.07
	B.	20	43	115	153	218	456	889	2 182	5 208	6 934

*1949

Source: *Annuaire statistique des Nations Unies, 1948-1970*, Nations Unies, New York, (1971). Transports: Véhicules automobiles en service.

Tableau IV.6—Quote-part de téléviseur par habitant (A) et milliers d'appareils en service (B)

Pays		1951	1953	1954	1955	1957	1960	1962	1965	1968	1969
Canada	A.	—	—	0.04	0.13	0.16	0.22	0.23	0.27	0.29	—
	B.	—	—	665	2 000	2 730	3 930	4 375	5 310	6 100	—
États-Unis	A.	0.10	0.17	0.20	0.22	0.27	0.31	0.32	0.36	0.39	0.40
	B.	15 800	27 300	32 500	36 900	47 000	55 600	59 000	70 350	78 000	81 000
Royaume-Uni	A.	0.02	0.06	0.08	0.11	0.15	0.21	0.23	0.25	0.28	0.28
	B.	1 162	2 957	4 156	5 400	7 761	11 076	12 231	13 516	15 434	15 792
Italie	A.	—	—	0.001	0.003	0.01	0.04	0.07	0.12	0.16	0.17
	B.	—	—	35	130	674	2 124	3 457	6 045	8 347	9 015
France	A.	—	—	0.002	0.005	0.02	0.04	0.07	0.13	0.18	0.20
	B.	—	—	72.2	225	683	1 902	3 427	6 489	9 252	10 121
Allemagne occidentale	A.	—	—	0.001	0.004	0.02	0.08	0.13	0.20	0.25	0.25
	B.	—	—	27.6	200	1 220	4 635	7 213	11 379	14 958	15 970
Suède	A.	—	—	0.00005	0.007	0.01	0.16	0.21	0.27	0.30	0.40
	B.	—	—	0.4	5	87	1 167	1 626	2 085	2 345	3 200
Japon	A.	—	—	0.00005	0.0001	0.007	0.07	0.13	0.18	0.21	0.21
	B.	—	—	5	100	650	6 860	12 612	17 960	21 027	21 879

Source: *Annuaire statistique des Nations Unies, 1948-1970*, Nations Unies, New York, (1971).

Tableau IV.7—Quote-part de téléphone par habitant (A) et milliers d'appareils en service (B)

Pays		1947	1950	1953	1955	1957	1960	1962	1965	1968	1969
Canada	A.	0.18	0.19	0.24	0.26	0.29	0.30	0.34	0.38	0.42	0.44
	B.	2 331	2 912	3 620	4 147	4 812	5 433	6 340	7 440	8 821	9 303
États-Unis	A.	0.24	0.28	0.31	0.34	0.37	0.41	0.43	0.48	0.54	0.55
	B.	34 867	43 004	50 373	56 243	63 621	74 341	80 969	93 659	109 256	115 222
Royaume-Uni	A.	0.097*	0.12	0.12	0.13	0.14	0.16	0.17	0.19	0.23	0.25
	B.	4 871*	5 376	6 094	6 830	7 300	8 208	8 841	10 621	12 799	14 061
Italie	A.	0.02	0.03	0.03	0.05	0.06	0.07	0.09	0.12	0.15	0.16
	B.	932	1 244	1 602	2 187	2 751	3 655	4 655	5 981	7 752	8 528
France	A.	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.11	0.13	0.15	0.15
	B.	2 109	2 406	2 769	3 117	3 499	4 358	4 978	6 117	7 503	8 114
Allemagne occidentale	A.	0.04	0.05	0.07	0.08	0.09	0.11	0.13	0.15	0.19	0.21
	B.	1 753	2 393	3 301	3 985	4 732	5 994	7 047	8 802	11 249	12 456
Suède	A.	0.19	0.23	0.28	0.31	0.32	0.35	0.38	0.43	0.49	0.51
	B.	1 316	1 615	1 994	2 220	2 312	2 637	2 904	3 387	3 935	4 111
Japon	A.	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.06	0.08	0.14	0.12	0.19
	B.	1 150	1 664	2 595	3 123	3 886	5 527	7 356	13 999	17 331	19 899

*1948

Source: *Annuaire statistique des Nations Unies, 1948-1970*, Nations Unies, New York, 1971. Nombre de téléphones en service.

calculs basés sur le PNB. Dans son rapport sur les retards technologiques¹², l'OCDE évalue comme suit les besoins en instruments scientifiques pour 1965: 20.4 millions de \$ en Belgique, 154.2 millions en France, 62.24 millions en Italie, 212.82 millions au Japon, 50 millions en Suède; en 1966, le Canada en avait *importé* pour 125.4 millions de \$.

En résumé, le marché canadien des produits de pointe est beaucoup plus restreint que celui des États-Unis (il n'atteint que le dixième ou le vingtième de ce dernier); il est égal à celui des grands pays de l'Europe occidentale et du Japon ou plus petit (jusqu'à la moitié), mais il est beaucoup plus grand que celui des autres pays d'Europe.

Certains soutiennent qu'on ne doit pas comparer le marché canadien à celui d'un seul pays de l'Europe occidentale, mais plutôt aux communautés économiques comme la CEE ou l'Association européenne de libre-échange. On doit rejeter cet argument pour trois raisons. Bien peu de pays membres d'une communauté exportent plus de 25 pour cent de leurs produits de pointe vers l'ensemble des autres membres. Les données des tableaux III. 7 à III. 13, ainsi que celles du tableau IV. 6, montrent que l'ensemble des échanges intercommunautaires des produits de pointe est bien inférieur à la consommation interne pour la plupart des pays concernés. Deuxièmement, lorsqu'un pays membre d'une communauté réussit à vendre un produit en grande quantité à ses associés, il fait de même à l'échelle internationale; finalement, les tendances déjà décrites sont des tendances à long terme, apparentes avant que la constitution des communautés économiques n'ait produit un important mouvement d'échanges.

Dans son enquête sur «Les conditions de succès des innovations technologiques» (Paris 1971), l'OCDE a étudié particulièrement l'influence de l'envergure du marché intérieur sur l'activité d'innovation des pays membres; les enquêteurs, ne décelant aucune corrélation, résumèrent leurs conclusions comme suit: «L'enquête menée aux États-Unis montre que l'envergure du marché et les besoins pour des produits de pointe y ont déterminé l'ampleur de l'effort d'innovation industrielle. Mais cette observation n'est pas valable pour tous les membres de l'OCDE. Certains d'entre eux sont parvenus à satisfaire la soif d'innovations des clients étrangers grâce à leurs moyens techniques et à leur esprit d'entreprise. Mais cette pénétration des marchés étrangers exige certains sacrifices financiers, et diminue les profits de la firme innovatrice. En particulier, l'accès aux marchés de l'État des pays étrangers semble difficile et cette circonstance a eu d'importantes répercussions sur l'effort d'innovation en certains secteurs».

Cette étude a néanmoins révélé qu'il existe une corrélation entre le nombre de grandes entreprises d'un pays et les succès de l'innovation. Les enquêteurs de l'OCDE ajoutent que la présence de grandes entreprises paraît indispensable, mais qu'elles ne sont pas nécessairement les principales innovatrices. Ils ajoutent d'ailleurs que l'observation suggère que grandes et petites entreprises jouent des rôles complémentaires: les grandes entre-

¹²OCDE, *Gaps in Technology: Scientific Instruments*, Paris, 1968.

prises contribuent le plus à l'innovation nécessitant des crédits considérables de R & D, de mise au point et de commercialisation, et les petites se consacrent à la création de matériel et d'éléments très spécialisés, et fournissent souvent les grandes entreprises.

En dernière analyse, il semble que le problème soit posé par l'ampleur des débouchés ouverts à l'entreprise bien gérée. L'entreprise canadienne devra partager avec ses concurrents sérieux les débouchés restant après défalcation des importations.

Comme notre marché est d'envergure modeste par nature, sans être irrémédiablement restreint, nous devons nous efforcer de mettre sur pied des unités de production qui soient compétitives à l'échelle mondiale. Il faut que notre marché interne ne soit pas envahi par les importations; nous devons dans la mesure du possible encourager la concentration des moyens de production, sans toutefois sacrifier la protection du consommateur; il nous faut concevoir nos propres produits et élaborer nos procédés de fabrication, de façon à acquérir un avantage décisif pour la vente des produits dont nous avons fait notre spécialité.

Malheureusement, les politiques que nous avons suivies sont allées à l'encontre de ces objectifs. Le morcellement de l'effort de production et l'ampleur des importations ont trop réduit les débouchés accessibles à un fabricant isolé dans un marché d'envergure modeste. Nous copions nos produits et nos techniques de fabrication sur les réalisations étrangères, en ne les améliorant que trop rarement; nous ne bénéficions donc d'aucun avantage de ce côté. Cette inertie n'a pas été préméditée, mais elle découle d'une mauvaise connaissance des forces à l'œuvre; l'opportunisme à courte vue des hommes politiques a peut-être contribué à ce triste état de choses.

Les filiales et l'envergure du marché

Nombre de nos entreprises du secteur secondaire sont des filiales de sociétés multinationales; il est important d'étudier les répercussions de l'étrangère de notre marché pour les premières. Elles ont, sur les entreprises indépendantes, l'avantage d'échanger aisément le savoir-faire technique avec leurs maisons mères. Presque sans exception, leurs dirigeants ont déclaré qu'ils avaient un accès illimité aux connaissances techniques de ces dernières. Comme la plupart des grandes sociétés des États-Unis et de nombreuses sociétés d'autres pays ont des filiales au Canada, il s'ensuit que cette industrie «canadienne» a accès aux résultats de travaux de R & D ayant coûté des milliards de dollars, soit peut-être cinquante fois plus que ce qu'a coûté l'ensemble de la R & D industrielle accomplie au Canada.

Ce libre accès de la filiale au savoir-faire de sa maison mère a pour contrepartie le libre accès de la maison mère au savoir-faire de sa filiale. En volume et en valeur de ces connaissances, la filiale reçoit en général beaucoup plus qu'elle ne donne, et elle paye habituellement cette information technique à un prix bien inférieur à ce que cette dernière a coûté. On se demande même pourquoi les filiales ne profitent pas mieux de ces avantages, et comment les entreprises indépendantes parviennent à rester compétitives malgré ce handicap. Un ensemble de facteurs, dont l'ampleur restreinte du marché, l'économie de dimension, les caractéristiques de la

courbe d'apprentissage explique ce fait dans le cas des filiales décentralisées¹³.

Ce libre échange de savoir-faire technique incite tout naturellement maison mère et filiale à fabriquer les mêmes produits grâce aux mêmes méthodes. Elles voudront utiliser «les meilleures techniques», qui seront vraisemblablement les mêmes pour toutes deux. Pour des raisons que nous étudierons plus loin, la filiale a tout avantage à utiliser la même technologie que sa maison mère; cette méthode permet d'uniformiser le coût des opérations techniques de production; l'économie de dimension prend alors toute son importance.

Le coût des matériaux, de la main-d'œuvre et autres ne sont pas assez avantageux (s'ils le sont) pour compenser l'avantage souvent procuré par un fort volume de production. Comme, le plus souvent, le produit aura été conçu dans la maison mère, les techniciens y auront acquis plus d'expérience que ceux de la filiale. La logique commerciale incite à exporter à partir du pays qui a le coût de production le plus bas; en conséquence la filiale n'aura aucune chance d'accroître son volume de production en développant ses propres exportations. La filiale décentralisée se trouve donc irrémédiablement cantonnée dans notre petit marché intérieur.

Importations

On nous répète souvent que le Canada est «une nation commerçante». Pour beaucoup, cette expression signifie expansion internationale, essor industriel et spécialisation en production d'articles complexes. Mais l'étude de nos échanges commerciaux avec l'étranger nous montre que nous exportons surtout des matières premières ou des produits semi-ouvrés, alors qu'une grande partie de nos importations est faite de produits de pointe. Notre orgueil de «nation commerçante» doit être modéré, car nous réussissons surtout à vendre les produits nécessaires aux grands pays industriels, qu'ils ne frappent d'aucun droit de douane. Ils utilisent ces matières premières pour la fabrication de produits d'exportation, donnant ainsi de l'emploi à leur population. Au contraire, de tous les pays du monde, c'est le Canada qui est le plus grand importateur de produits fabriqués, par habitant (voyez le tableau IV.8).

Ces produits sont ceux que les autres pays s'efforcent de fabriquer et dont ils frappent l'importation de droits de douane, en élevant même d'autres barrières moins visibles, mais tout aussi efficaces. Il suffit de retourner au tableau III.6 pour voir la part prépondérante des produits fabriqués dans nos importations, et la part tout aussi importante des matières premières dans nos exportations. De plus, les tableaux III à III.11 du chapitre III et les tableaux A1 à A7 de l'annexe montrent bien que les produits de pointe le plus souvent importés sont ceux qui s'appuient le plus sur le savoir-faire technique.

L'évolution des importations au cours de ces dernières années a encore plus de signification que leur ampleur. Pour la plupart des secteurs-clés

¹³Arthur J. Cordell, *Sociétés multinationales, investissements directs de l'étranger et politique des sciences du Canada*, Étude de documentation n° 22 pour le Conseil des sciences du Canada, Information Canada, Ottawa, 1971.

Tableau IV.8-Importations de produits ouvrés en 1969

	Total des importations de produits ouvrés (en millions de \$É.-U., f.o.b.)	Importations par habitant
Canada	9 780	463.75\$
AELE	24 250	242.12
CEE	44 260	239.17
Australie, Nouvelle-Zélande	3 505	236.38
Royaume-Uni	8 300	149.46
États-Unis	23 620	116.23
Japon	3 920	38.31
Le monde entier	176 010	49.43

Sources:

- *Annuaire statistique des Nations Unies, 1948-1970*, Nations Unies, New York, 1971, p. 80.
 - *Bulletin mensuel de statistiques des Nations Unies*, Nations Unies, New York, vol. xxv, p. xvii, mars 1971. (Le total indiqué comprend les importations de produits chimiques, d'outillage et d'autres produits ouvrés).

analysés par les observateurs de l'OCDE, et dont les données figurent dans les tableaux III.7 à III.11, nos importations se sont accrues et notre balance commerciale s'est détériorée entre l'époque de l'enquête de l'OCDE et celle de nos statistiques les plus récentes.

Nombre des cadres que nous avons questionnés estiment que les organismes publics et parapublics canadiens achètent plus à l'étranger que ne le font leurs homologues d'outre-frontières. Ces assertions paraissent vraisemblables, mais on ne dispose pas de données suffisantes pour les étayer. Peu d'administrations admettent ouvertement qu'elles suivent une politique d'achat favorisant les producteurs autochtones; elles prétendent en général choisir le soumissionnaire offrant les meilleurs prix, qualité et service, et disent que les industries autochtones ne sont protégées que par les barrières douanières. En pratique, la plupart des gouvernements, des organismes publics, ainsi que les organismes financés ou régis par l'État (services publics, écoles, etc.) favorisent fortement les entreprises autochtones. Même à l'intérieur d'une communauté économique, les partenaires font peu d'échanges des produits dont les administrations achètent la majeure partie, si chacun d'eux les fabrique. À ce sujet, les renseignements fournis par l'Association canadienne des fabricants d'appareils électriques à la Commission anti-dumping enquêtant sur le dumping des transformateurs au Canada sont intéressants. Ces renseignements, reproduits dans le tableau IV.9, montrent que les transformateurs de puissance (tels ceux utilisés par les compagnies d'énergie électrique) sont surtout vendus sur le marché intérieur. En dépit de l'existence du Marché Commun et de l'Association européenne de libre-échange, et de la faible envergure de l'industrie de la construction électrique chez bien des partenaires, ces derniers n'achètent guère plus de 5 à 10 pour cent de leur équipement dans d'autres pays de l'OCDE¹⁴. Pendant la période étudiée, le Canada, qui n'appartient à aucune communauté économique, et qui possède une industrie de la construction des transformateurs bien développée, a acheté jusqu'à 25 pour cent de son matériel à l'étranger¹⁵ bien que son industrie n'ait fonctionné qu'à 66 ou 75 pour cent de son potentiel¹⁶.

¹⁴Canada, Commission canadienne anti-dumping, Documents présentés à l'enquête sur le dumping des transformateurs de puissance. Document n° 17.

¹⁵*Ibid*, Document n° 1.

¹⁶*Ibid*, Document n° 4.

Tableau IV.9—Livraison annuelle de transformateurs de plus de 500 kVA aux pays de l'OCDE^a par des fabricants européens et japonais (en millions de kVA)

	effectuée					évaluée	prévue			
	1964	1965	1966	1967	1968		1969	1970	1971	1972
Fabrications pour le marché interne:										
Autriche	1.29	1.16	1.94	1.40	1.76	2.44	3.80	2.68	2.56	0.56
Belgique	1.06	2.01	2.89	2.24	1.17	0.73	0.11	3.19	1.43	2.14
France	7.82	8.15	7.62	9.45	10.41	8.09	12.19	12.80	7.45	10.35
Italie	8.55	4.57	5.04	7.86	11.65	6.68	14.10	14.05	14.48	14.80
Allemagne	16.28	15.66	12.46	12.17	14.59	14.61	13.18	10.14	19.76	22.37
Suède	4.03	1.75	1.85	5.28	3.25	4.67	3.58	3.92	3.71	5.44
Suisse	1.71	1.60	1.84	1.16	1.33	2.29	0.70	2.27	0.24	0.35
Royaume-Uni	37.46	33.95	37.61	38.69	35.55	32.25	33.50	33.50	23.80	18.30
Autres pays^b	8.20	8.07	10.65	12.81	16.50	15.79	14.88	12.05	15.68	12.20
Totaux	86.41	76.93	81.80	91.07	96.20	87.55	96.04	94.60	89.11	86.51
Importations des pays européens de l'OCDE	8.21	8.21	5.08	5.57	9.29	11.43	5.78	7.15	10.55	13.04

^aNe comprend pas le Canada et les États-Unis

^bDanemark, Irlande, Pays-Bas, Norvège, Portugal et Espagne.

Sources:

—OCDE, les 18^e, 19^e, 20^e, 21^e et 22^e enquêtes sur les besoins européens en matériel électrique de puissance couvrent la période 1964-1969. Celles du Comité d'étude sur le matériel électrique japonais couvrent la même période. Les chiffres concernant les pays européens de l'OCDE tiennent compte des transformateurs d'une puissance nominale inférieure à 5 000 kVA (en 1964 et 1965) et à 10 000 kVA (1966 et années suivantes). Les prévisions ont été établies par la General Electric Company, New York.

—Le tableau reproduit le document n° 17 du mémoire de l'Association canadienne des fabricants de matériel électrique à la Commission anti-dumping, enquêtant en 1970 sur le dumping des transformateurs de puissance.

Ce genre de documentation n'est pas abondant, si bien que nous en sommes réduits à nos observations personnelles et à certaines données individuelles qui, malgré leur nombre, n'ont pas de valeur statistique.

Certaines observations valent néanmoins la peine d'être citées. Lors d'une rencontre avec les cadres de la CEE à Bruxelles, ceux-ci nous indiquèrent que les politiques d'achat des gouvernements ou des organismes que ces derniers régissent constituent le principal obstacle à la réalisation d'un véritable marché commun. Chaque administration publique se fournit presque exclusivement auprès des fabricants autochtones, bloquant ainsi la rationalisation de la production des articles destinés surtout aux organismes régis par l'État. De même, le vice-président d'une société multinationale, dont le quartier général est aux États-Unis, nous déclarait qu'à son avis les États-Unis et le Canada étaient les deux pays où les organismes publics ou parapublics achetaient le plus librement à l'étranger. Selon lui, «Nous (les États-Unis) sommes assez grands pour nous permettre de pareilles sottises, mais je n'arrive pas à comprendre ce qui pousse le Canada à en faire autant».

Dans un mémoire qu'elle a récemment présenté à la Commission douanière, la National Cash Register Company déclare ceci :

«La longue expérience de la NCR lui a permis de se rendre compte de l'absence de coordination des politiques fédérales. Mais elle ne l'avait jamais discernée aussi clairement qu'à l'examen de la politique d'achat de l'administration fédérale, à la suite d'un appel d'offres du Ministère des approvisionnements pour fournir de l'équipement de téléinformatique à la Gendarmerie royale du Canada.

«Disposant de plus de 70 agences de service après vente au Canada, la société NCR était convaincue que sa soumission serait la plus basse et, de plus, elle offrait de construire ou de fabriquer le plus possible ce matériel au Canada. Mais le contrat fut adjugé au représentant d'une entreprise américaine qui n'a qu'une seule petite agence au Canada et qui propose de fournir de l'équipement entièrement conçu et fabriqué aux États-Unis¹⁷».

Ceux d'entre nous qui ont visité les laboratoires d'État et d'universités de pays industrialisés de l'étranger ont certainement constaté la prépondérance de l'équipement autochtone, contrairement au Canada où l'équipement de conception et de fabrication canadienne est pour ainsi dire absent. Dans les laboratoires de l'État japonais, il est presque impossible de trouver un seul appareil importé. Cette situation découle-t-elle de l'absence d'une industrie scientifique de quelque importance au Canada? Ou cette absence résulte-t-elle des politiques d'achat de nos gouvernements¹⁸? Nos compagnies de téléphone, nos hôpitaux, notre société nationale de radiodiffusion, notre compagnie nationale d'aviation et d'autres offices appartenant à l'État, régis ou subventionnés par différents paliers de gouvernement, achètent d'énormes quantités de matériel et de

¹⁷Mémoire présenté en réponse à la note R183 de la Commission douanière du Canada, N° de réf. 150, Computers and related telecommunications.

¹⁸Voyez le tableau III.10 qui montre le manque d'envergure de cette industrie au Canada.

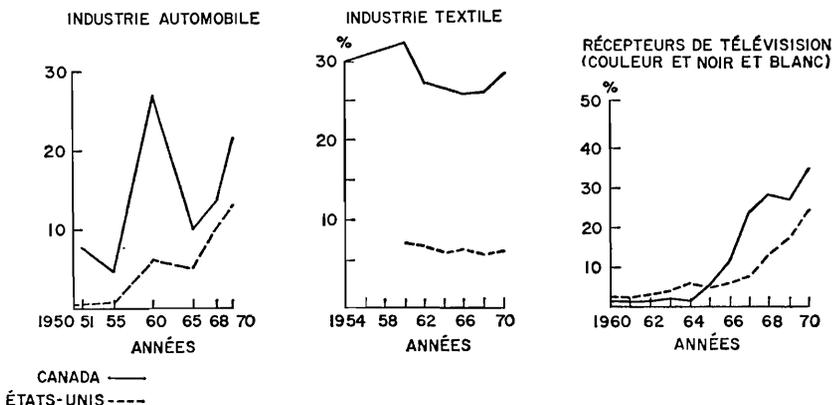
fournitures de l'étranger. Chaque organisme cherche à remplir sa mission de son mieux, sans considérer le plus souvent que le soutien de l'industrie canadienne en fait, lui aussi, partie. De nombreux arguments peuvent justifier cette attitude, qui est d'ailleurs celle de nombreux organismes du même genre dans d'autres pays. Dans les pays industrialisés, les règles du jeu semblent être officiellement les mêmes; mais c'est l'opportunité de leur mise en œuvre qui fait la différence. Si l'on en juge par le montant des importations de nos organismes publics, le Canada fait figure de Saint Donnant.

Bien entendu, les administrations publiques ne sont pas les seules à adopter l'article étranger; le consommateur canadien, lui aussi, s'est moins intéressé aux produits autochtones que ses homologues japonais, européen ou même étatsunien. Chaque fois qu'un produit étranger a envahi les marchés nord-américains, il a commencé sa pénétration au Canada et il s'y est fortement implanté. Le diagramme IV.3 montre la pénétration des marchés des États-Unis et du Canada par trois produits de consommation typiques (téléviseurs, automobiles et textiles). Dans chaque cas, l'éviction du produit national s'est produite plus tôt et plus complètement au Canada qu'aux États-Unis. En dépit de l'influence moindre de ces importations sur le marché des É.-U., le gouvernement de ce pays a pris des mesures plus vigoureuses que le nôtre pour y parer. Cette passivité du consommateur canadien à l'égard des produits étrangers provient peut-être du faible nombre de produits typiquement canadiens. Il est souvent bien difficile de savoir si un produit a été fabriqué au Canada en tout ou en partie. L'employé de magasin qui vend un appareil de télévision, un réfrigérateur, une laveuse automatique, ou tout autre article, ne sait pas souvent si ce produit vient de l'étranger. Il est douteux qu'il existe un pays où ce fait soit aussi fréquent qu'au Canada. L'ignorance de l'employé témoigne du manque d'intérêt du client pour l'origine de l'article acheté.

L'attitude de l'industrie à l'égard des importations ne vaut guère mieux que celles de l'administration et des consommateurs. En fait, elle peut être pire. Tout en incitant les organismes d'État et le grand public à acheter des produits canadiens, elle importe en toute quiétude machines-outils, pièces, matériaux et articles finis pour la vente.

Pour s'en assurer, il suffit de constater le montant élevé des importations de produits qui servent principalement à l'industrie. Celles-ci incluent les composants électroniques (tableau III.2 et A.7), les machines-outils (tableau III.12, les articles en aluminium ou en nickel (tableaux A.1 et A.2), les articles en amiante (tableau A.5), de nombreuses spécialités chimiques (tableau A.6) et bien d'autres produits pour lesquels nous n'avons pas fourni de données. Dans bien des cas, ce n'est pas le prix, la qualité ou les délais de livraison qui font obstacle à l'achat de pièces ou éléments fabriqués au Canada, mais plutôt la conception première du produit en fonction d'éléments fabriqués à l'étranger, et sa production première à l'aide de ces mêmes éléments. Tout changement de fournisseur nécessiterait l'évaluation de ses produits et entraînerait des complications, des frais supplémentaires et des changements de spécifications. Le produit fini pourrait se trouver modifié, lui aussi; et en outre, la certitude de son comportement convenable, acquise par l'expérience, pourrait être ébranlée. Le fournisseur canadien doit non seulement être concurrentiel, mais

Figure IV.3—Pourcentages d'importations de trois catégories de produits vendus aux É.-U. et au Canada



Sources:

- Institut canadien du textile: *Textiles, A Study of the Canadian Textile Industry*, Montréal, (novembre 1971).
- Communication verbale de M. Daniels, statisticien en chef, Institut canadien du textile, Montréal.
- Communication verbale de MM. D. Wilson et L. Clarke, Division des industries manufacturières et primaires, Statistique Canada.
- Bureau du recensement des É.-U., *Statistical Abstract of the United States: 1969*, Washington, (1970).
- Secrétariat au Commerce des É.-U., *Survey of Current Business*, 52 (2), (février 1972).
- BFS: Radio and Television Receiving Sets, including Record Players, n° de cat. 43-004, et Importations par marchandises, n° de cat. 65-007.
- Electronic Market Data Book, 1971, Industry Sales and Trends through 1970*, EIA, Washington, (1971).
- BFS, *Trade of Canada, Imports by Commodities*, cat. 65-007: 1951, 1955, 1960, 1965, 1968, 1970.
- Secrétariat au Commerce des É.-U., Office of Business Economics, *Business Statistics*, 1971.
- Annuaire du Canada 1970-1971*, Statistique Canada, Information Canada, Ottawa, (1971).

offrir suffisamment d'avantages pour abattre cette barrière d'inertie, très résistante dans bien des cas.

Les fabricants canadiens importent non seulement une grande partie de leurs matériaux et pièces détachées, mais aussi beaucoup de produits finis pour les revendre au Canada. Ainsi, les fabricants d'appareils de télévision vendent eux-mêmes des téléviseurs importés au rythme de 100 000 appareils par an¹⁹. Cette pratique est courante en d'autres domaines et pour d'autres produits. Les articles de luxe, les articles spéciaux et tous ceux dont le volume de vente est assez limité sont importés généralement à meilleur compte qu'ils ne sont fabriqués, surtout par les filiales de sociétés étrangères bénéficiant de prix spéciaux. De plus, la main-d'œuvre incorporée lors de la fabrication de certains articles, qui soi-disant sont «fabriqués au Canada», de l'équipement de bureau jusqu'aux produits chimiques, se réduit souvent à peu de chose.

Il est normal que l'industrie nationale s'oppose par tous les moyens à l'invasion du marché intérieur par les produits étrangers. C'est pourquoi, dans la plupart des pays, des groupes de pression formés d'industriels, bien organisés, s'efforcent d'influencer l'action des hommes politiques et des

¹⁹Association canadienne de l'industrie électronique.

fonctionnaires et de séduire le consommateur par des mesures concertées. L'industrie canadienne le fait elle aussi, mais ses prises de position sont atténuées, sinon annulées, par l'action ambivalente de beaucoup de ses membres. Les intérêts de la société multinationale ne coïncident pas nécessairement avec les intérêts plus étroits de sa filiale canadienne. Il est, par exemple, important que la société multinationale réalise des profits sur l'article qu'elle vend au Canada; mais, tout en étant désirable, il n'est pas indispensable que ce soit la filiale qui le fabrique. De même, la société multinationale trouve de réels avantages (et souvent la filiale elle-même) au libre mouvement de pièces et de matériaux au travers des frontières.

Les directeurs canadiens des filiales de sociétés étrangères ne sont pas moins patriotes que la plupart d'entre nous, et ils réussissent souvent à favoriser le Canada, le cas échéant. Mais ces directeurs de filiales de sociétés multinationales ne sont pas soumis aux mêmes stimulations et aux mêmes contraintes que ceux des entreprises indépendantes, et leurs décisions en sont influencées, quelles que soient leur bonne volonté et leur intégrité.

À ce sujet, nous avons remarqué que l'Association des fabricants de matériel de bureau a récemment demandé à la Commission du tarif douanier d'abolir tous les droits de douane sur la plupart des machines et sur leurs pièces constituantes. Dans son mémoire, l'Association déclare que 60 à 75 pour cent du coût de ces machines concerne l'achat des pièces détachées et que «les fabricants canadiens ne peuvent pas ou ne veulent pas les fournir». Bien qu'il soit exact que l'industrie ne fabrique pas ces pièces détachées, la raison n'en est pas son incapacité technique; ce sont plutôt les méthodes d'achat des fabricants de produits finis qui en sont la cause. Ils ne peuvent acheter leurs pièces de fournisseurs canadiens parce que leur maison mère est tout simplement *le seul fournisseur agréé* et dans bien des cas, *la seule à pouvoir en agréer*. En plus d'importer pièces et éléments constitutifs, ces fabricants importent également de grandes quantités d'appareils tout montés.

Il faut noter que les «fabricants» canadiens de matériel de bureau et de magasin déclarent que 25 pour cent au plus de leur main-d'œuvre est employée à la production²⁰. Par contre, les fabricants étatsuniens d'appareils électroniques pour l'industrie et le commerce qui est la catégorie presque équivalente aux É.-U., emploient 57 pour cent de leur personnel dans leurs usines, et ce pourcentage ne comprend pas les ingénieurs, le personnel administratif et le personnel de bureau aidant à la production. Dans le sous-secteur des ordinateurs, où le pourcentage de la main-d'œuvre productrice est le plus faible, il atteint quand même 42 pour cent du total²¹. Sur une «valeur ajoutée» de 297 millions de \$ en 1969 par les fabricants canadiens de matériel de bureau et de magasin, seulement 84 millions de \$ provenaient d'activités manufacturières²². Ceci indique clairement que leur principale activité n'est pas la fabrication, mais plutôt

²⁰BFS, *Manufacturiers de machines du bureau et de magasin* (C.T.1. 318), N° de cat. 42-216.

²¹*Electronic Market Data Book, 1971, Industry Sales and Trends through 1970*, Electronic Industries Association, Washington, (1971).

²²BFS, N° de cat. 42-216.

l'importation, la vente et le service après-vente. Il n'est donc pas surprenant qu'ils défendent des points de vue d'importateurs et non ceux de fabricants. Nombreux sont les dirigeants de filiales étrangères dont les intérêts sont ainsi orientés.

L'industrie canadienne agit donc en ordre dispersé et ses groupes de pression offrent un front manquant d'unanimité et d'élan, et sont par suite peu efficaces. Cette situation explique partiellement la faiblesse de nos barrières douanières, en dépit des difficultés auxquelles notre industrie secondaire doit faire face. À l'échelle internationale, l'élimination des barrières douanières ou autres est sans doute une bonne chose, mais le Canada est-il assez important ou assez fort pour prendre les devants, espérant que le reste du monde suivra son exemple?

L'emprunt et l'acquisition de savoir-faire à l'étranger

Comme nous l'avons indiqué dans le premier chapitre, le savoir-faire technique se transmet de bien des façons: il peut être inclus dans le produit importé ou dans les éléments; il peut être acquis sous forme de données ou de concepts généraux servant à la création ou au perfectionnement des produits ou des méthodes de fabrication. Ce sont là deux cas extrêmes, et le savoir-faire nouveau peut intervenir sous toutes ses formes plus ou moins élaborées utilisables dans l'usine. Le mode de communication du savoir-faire le plus élaboré se traduit généralement par de volumineuses directives, des listes de spécifications, des épures ou autres documents qui décrivent, jusque dans les moindres détails, le produit, son procédé de fabrication ou ceux de ses éléments constitutifs, les matériaux qui doivent être utilisés, ainsi que les machines-outils requises pour sa fabrication, etc. Sous cette forme très élaborée, le savoir-faire permet d'accroître fortement la valeur ajoutée, mais son utilisation est plus spécifique que s'il apparaissait sous forme de données ou de concepts généralisés. C'est sous cette forme pré-digérée, utilisable immédiatement, que la filiale emprunte souvent le savoir-faire technique à sa maison mère. La prépondérance de ce mode d'acquisition du savoir-faire au Canada provient de l'implantation massive de filiales des sociétés multinationales dans notre pays. La similitude des marchés canadien et américain favorise ce type de transfert de technologie.

Les spécifications et épures ainsi communiquées peuvent être souvent modifiées pour tenir compte des nécessités du marché canadien, des goûts de la clientèle canadienne, ou des possibilités des fournisseurs canadiens. Mais cette adaptation exige un effort technique; elle est coûteuse, entraîne des risques et il peut même en résulter un produit tout différent de celui fabriqué par la maison mère. Les avantages procurés par l'adaptation du savoir-faire aux conditions canadiennes doivent donc contrebalancer les coûts et inconvénients qu'elle entraîne; plus le marché sera étroit, moins cette adaptation sera rentable.

Ce qui arrive aux spécifications concernant les matériaux constitutifs et les pièces détachées est particulièrement important à l'égard des importations. L'absence de toute modification est fâcheuse pour les fournisseurs canadiens, qui se trouvent éliminés dès le départ si les spécialistes vont jusqu'à nommer le fournisseur agréé. Même si aucun fournisseur

agréé n'est nommé, ce qui est généralement le cas, très souvent les spécifications décrivent le produit d'un fournisseur particulier, ce qui l'avantage sérieusement; si les spécifications ont été rédigées à l'étranger, les pièces qu'elles décrivent seront obligatoirement celles d'un fournisseur étranger; le fournisseur canadien n'a alors d'autre choix que de les reproduire, ce qui le désavantage dès le départ; en effet, il est plus difficile de reproduire, les caractéristiques d'un produit donné que de créer un article de qualité équivalente ou même meilleure.

L'agrément des fournitures

La complexité de plus en plus grande des produits et les exigences de fiabilité ont conduit les fabricants de produits de pointe à utiliser un processus très élaboré d'agrément des fournitures, pouvant aller jusqu'à l'agrément des installations de fabrication. Cette procédure exige souvent un équipement coûteux et un personnel très spécialisé. C'est pourquoi les sociétés multinationales préfèrent souvent concentrer en un seul endroit les activités qu'elles mènent à l'avantage de toutes leurs filiales. C'est en général la maison mère qui s'occupe d'agréer les fournitures, ce qui pose de sérieux obstacles au fournisseur canadien éventuel. Leur nature est illustrée par les deux exemples suivants:

Exemple n° 1: La société x, filiale canadienne d'une société étatsunienne, fabrique des instruments de navigation aérienne et possède ses propres installations de R & D qui lui ont permis de concevoir bon nombre des produits qu'elle vend. Mais comme cette société fabrique des produits qui doivent être de grande fiabilité, il faut que chacun de leurs éléments constitutifs soit agréé. La filiale ne dispose ni des installations, ni du personnel spécialisé pour l'agrément des fournitures canadiennes; il s'ensuit que même lorsqu'elle fabrique un produit de conception essentiellement canadienne, elle doit utiliser des pièces agréées par la maison mère et provenant généralement des É.-U.; ces pièces importées seront utilisées tant que la maison mère n'aura pas agréé les produits d'un fournisseur canadien. Le coût des vérifications et des essais que l'agrément nécessite sont assez élevés (de l'ordre des plusieurs milliers de dollars). La maison mère refuse souvent d'agréer un nouveau fournisseur canadien, à moins que ce dernier ne paye le coût de l'agrément, et sans garantie de succès. Elle pourrait peut-être agréer un fournisseur canadien ravitaillant les usines de la société aux États-Unis ou dans d'autres pays, mais non celui approvisionnant le seul marché canadien, ou une filiale canadienne dont la même maison mère est agréée aux États-Unis. Il en résulte que la filiale x importe des pièces détachées de l'Arizona, alors qu'une firme canadienne, filiale d'une autre entreprise américaine, fabrique les mêmes pièces à trois milles de son usine et pourrait les lui vendre à un bien meilleur prix.

Exemple n° 2: À la suite de la Convention canado-américaine de l'automobile, un grand fabricant américain d'éléments ouvrés d'automobile installa une de ses usines dans la région de Toronto. Cette usine est chargée de fabriquer une grande partie des pièces nécessaires à la construction des

éléments ouvrés destinés au marché nord-américain. Cependant, l'usine canadienne ne s'occupe que de l'assemblage, alors que les autres activités, y compris l'agrément des pièces, sont effectuées aux É.-U. Connaissant les caractéristiques des pièces composant l'élément ouvré, un fournisseur canadien fit des offres de services à la direction de l'usine de Toronto, qui lui demanda de fournir des échantillons pour agrément, ce qu'il s'empressa de faire. Un an plus tard, après de nombreuses demandes, il n'avait toujours pas reçu l'agrément et l'ingénieur officiellement chargé de ce travail se montrait évasif. Après quelques recherches, le fournisseur canadien découvrit que l'agrément était accordé par un laboratoire situé au centre des États-Unis (ce que l'ingénieur de l'usine de Toronto s'était bien gardé de lui dire, pour ne pas révéler son peu d'autorité). L'ingénieur en chef et le directeur commercial du fournisseur canadien se rendirent donc à Chicago pour rencontrer le véritable responsable de l'agrément. La rencontre fut des plus cordiales, et moins d'une heure plus tard le fournisseur canadien était agréé et pouvait ravitailler une usine située à quelques milles de la sienne. Cette histoire se termine bien, mais dans combien de cas le fournisseur canadien n'arrive-t-il même pas à circonscrire le problème et à décrocher de contrat?

C'est pourquoi l'acquisition de savoir-faire technique à l'étranger sous une forme très élaborée favorisera les fournisseurs étrangers de pièces détachées et de matériaux fortement techniques. L'inverse se produit lorsque le savoir-faire a été élaboré au Canada. C'est alors le fournisseur canadien qui est avantagé.

Certaines sociétés s'en sont rendu compte et, pour faire preuve de civisme, elles ont délibérément recherché des fournisseurs canadiens pour évaluer leurs produits, et adapté leurs spécifications dans la mesure du possible. Mais ces efforts n'ont été aussi nombreux et persistants que nous aurions désiré.

Il est impossible d'évaluer l'influence des services techniques sur l'activité des fournisseurs de matériaux et de pièces détachées, car on ne dispose pas de données à ce sujet. On peut, au mieux, analyser le comportement des filiales de sociétés étrangères lors de leurs achats, sur lesquels nous disposons de quelques renseignements. Nous pourrions ainsi déterminer s'il existe une relation entre la nationalité des intérêts prépondérants dans la filiale et l'ampleur des importations provenant du pays où résident les actionnaires majoritaires.

Comme le tableau IV.10 l'indique clairement il existe un rapport évident entre la nationalité des intérêts prépondérants dans la filiale et celle de ses fournisseurs. Il serait cependant erroné de considérer que l'emplacement des activités d'élaboration du savoir-faire technique est le seul facteur à l'œuvre. Les relations naturelles qui se nouent entre maison mère et filiale favorisent des échanges actifs. Comme les principales usines de la maison-mère se trouvent généralement dans le même pays que son siège social, cette relation était de toutes façons prévisible. Cependant, si l'on élimine les achats faits auprès de firmes parentes et associées et qu'on ne tient compte que de ceux faits auprès de firmes non apparentées, on s'aperçoit qu'il persiste une forte corrélation entre la nationalité des intérêts prédominants dans la filiale (ou emplacement des activités d'élaboration

du savoir-faire technique) et le pays servant de source principale d'approvisionnement. Les tableaux IV.11 et IV.12 le montrent bien.

Tableau IV.10—Provenance des importations faites en 1967 par des filiales en des mains étatsuniennes ou d'autres pays étrangers.

Origine des importations	Filiales en mains			
	étatsuniennes		d'autres pays	
	Valeur en millions de \$	%	Valeur en millions de \$	%
États-Unis	3 124	87	178	38
Autres pays	467	13	294	62
Total	3 591	100	472	100

Source: Canada, Ministère de l'Industrie et du Commerce, *Filiales étrangères au Canada 1964-1967*, Imprimeur de la Reine, Ottawa, (1970).

Tableau IV.11—Achats faits auprès d'entreprises parentes ou affiliées par des filiales en mains étatsuniennes ou d'autres pays

	Filiales en mains			
	étatsuniennes		d'autres pays	
	Valeur en millions de \$	%	Valeur en millions de \$	%
Importations de firmes parentes ou affiliées situées aux États-Unis	2 253	87	41	15
Importations de firmes parentes ou affiliées situées dans d'autres pays	332	13	228	85
Total de ces achats	2 585	100	269	100

Source: Canada, Ministère de l'Industrie et du Commerce, *Filiales étrangères au Canada, 1964-1967*, Imprimeur de la Reine, Ottawa, (1970).

Tableau IV.12—Importations faites auprès de firmes étrangères non apparentées par des filiales en mains étatsuniennes ou d'autres pays

	Filiales en mains			
	étatsuniennes		d'autres pays	
	Valeur en millions de \$	%	Valeur en millions de \$	%
Achats faits auprès d'entreprises étatsuniennes	871	87	137	67
Achats faits auprès d'entreprises d'autres pays	135	13	66	33
Total de ces achats	1 006	100	203	100

Source: Canada, Ministère de l'Industrie et du Commerce, *Filiales étrangères au Canada, 1964-1967*, Imprimeur de la Reine, Ottawa, (1970).

L'étude du tableau IV.11 prouve que les filiales favorisent très largement les firmes non apparentées des pays où résident les actionnaires majoritaires; c'est probablement l'emplacement des activités d'élaboration du savoir-faire technique qui en est la cause. Ainsi, la filiale relevant d'un siège social situé hors des États-Unis (dans la plupart des cas en Grande-Bretagne ou en Europe occidentale) achètera trois fois plus dans d'autres pays que les États-Unis, qu'une filiale qui relève d'un siège social situé dans ce pays. Les données de ce tableau découlent des opérations de firmes dont les activités sont assez diversifiées, allant de l'exploitation des richesses naturelles à la vente en gros. Pour certaines (telles les firmes de ventes en gros, d'alimentation, de boissons, ou de produits pétroliers) rien n'indique

que les achats se font de préférence dans le pays du siège social, hormis ceux qui sont effectués auprès de firmes parentes et associées. Ces dernières fournissant une large part des produits dont la filiale a besoin, le reste de ses achats devraient se faire de préférence dans d'autres pays. Il est donc probable que si l'on pouvait ventiler les achats des firmes manufacturières, on trouverait une relation encore plus étroite entre la nationalité des intérêts prépondérants dans la filiale et le pays où cette dernière effectue ses achats. Mais une fois de plus, on ne peut effectuer une comparaison systématique, car les données disponibles ne sont pas calculées en tenant compte de la nationalité de ces intérêts. Il est avantageux d'examiner la situation de l'industrie du matériel de transport, car dans ce secteur: a) pièces détachées et matériaux sont achetés en fonction d'épures et de spécifications extrêmement précises; b) le savoir-faire technique provient presque exclusivement de l'étranger²³ et c) les filiales sont presque entièrement entre les mains des citoyens d'un seul pays (les É.-U.).

Tableau IV.13—Importations de l'industrie du matériel de transport

	1964		1967	
	Valeur en millions de \$	%	Valeur en millions de \$	%
Achats faits auprès de firmes parentes et affiliées				
aux États-Unis	424	59	1 348	69
dans d'autres pays étrangers	38	5	49	2
Total de ces importations	462	65	1 397	71
Achats faits auprès des firmes non affiliées				
aux États-Unis	238	33	554	28
dans d'autres pays étrangers	15	2	15	0.8
Total de ces importations	253	35	569	29
Total des achats faits auprès de firmes étrangères	715	100	1 966	100

Source: Canada, Ministère de l'Industrie et du Commerce, *Filiales étrangères au Canada, 1964-1967*, Imprimeur de la Reine, Ottawa, (1970.)

À la lecture du tableau IV.13 qui concerne ce secteur, il apparaît que les importations d'une filiale proviennent surtout du pays de résidence de ses actionnaires majoritaires, d'où provient le savoir-faire technique; de plus, cette observation reste valable lorsqu'il s'agit d'achats faits auprès de sociétés non apparentées. Bien qu'il soit assez marqué en 1967, ce phénomène était déjà bien apparent en 1964, alors que la Convention de l'automobile n'avait pas encore influencé les structures de l'industrie automobile, élément prépondérant de ce secteur. Au cours des quatre années, 1964 à 1967, elle avait importé pour 248 millions de \$ de biens d'équipement, dont 96 pour cent provenaient des États-Unis. La majeure partie de ces achats faits aux États-Unis (72 pour cent) provenait de firmes non apparentées. Le complément non acheté aux É.-U. atteignait 4 pour cent en 1964, mais se réduisit à moins de 2 pour cent pour les trois années suivantes.

²³Voici le pourcentage des 1790 brevets d'invention concernant ce secteur, qui ont été obtenus dans les pays suivants au cours des années 1957, 1960 et 1963: Canada: 1.6%; É.-U.: 84%; autres pays: 14.4%. O.J. Firestone, *Economic Implications of Patents*, Social Science Series N° 1, Université d'Ottawa, Ottawa 1971.

Nous ne devrions pas être surpris qu'on ait choisi, comme fournisseur de biens d'équipement, de pièces détachées et de matériaux, le pays ayant élaboré le savoir-faire technique. En effet, beaucoup d'entreprises fournissant pièces détachées et matériaux, y compris celles qui sont des firmes de pointe prospères comme la société Philips, ont formé des équipes d'ingénieurs s'occupant exclusivement d'études pour les clients éventuels. Leurs services sont gratuits, car ces firmes estiment que le simple fait d'utiliser leurs épures, en tout ou partie, influencera l'acheteur en leur faveur; le coût de ce service se trouvera alors largement remboursé.

Peter Drucker a déclaré qu'«il n'existe pas de plus sûr moyen, et de plus efficace, pour s'ouvrir des débouchés et, grâce à eux, pour donner du travail à la main-d'œuvre locale, que la vente du savoir-faire technique. Les brevets et licences ouvrent des débouchés rapportant le centuple de leurs simples redevances».

Nous soutenons qu'il y a un moyen encore meilleur pour «ouvrir des débouchés à ses propres produits»; il s'agit de vendre son savoir-faire technique par le biais d'investissements directs dans des filiales à l'étranger plutôt que de vendre des licences.

La situation du Canada, qui est d'importer largement des produits fabriqués à partir de ses propres richesses naturelles, découle vraisemblablement de l'application de cette méthode par les É.-U. Les tableaux A.1, A.2, A.4 et A.5 montrent que nous sommes le plus grand exportateur de nickel, d'aluminium et d'amiante, et parmi les premiers pour le platine; pourtant, nous importons de plus grandes quantités de ces métaux sous forme ouvrée que nous n'en exportons. De même, on note l'absence d'une industrie canadienne de construction des machines-outils et la faiblesse globale de notre industrie de biens d'équipement.

Il n'y a aucun doute que le Canada a déjà payé et continuera de payer très cher pour ce savoir-faire technique qu'il reçoit de l'étranger à des prix apparemment d'aubaine.

L'accès aux marchés étrangers

Bien que les industries ne soient que très rarement créées pour l'exportation, cette dernière peut devenir un important complément des ventes intérieures, spécialement pour des pays qui, comme le Canada, ne possèdent qu'un marché domestique étroit.

Admettons, comme on le fait généralement, que l'exportation se développe normalement à la suite de l'effort de production accompli pour satisfaire les besoins intérieurs; dans ce cas, la similitude du marché des États-Unis avec le nôtre devrait en faire le principal marché d'exportation pour nos produits ouvrés; de plus, il a l'avantage d'être à la fois à notre porte, le plus grand du monde et certainement le plus diversifié.

La plupart des hommes d'affaires canadiens que nous avons rencontrés sont d'accord pour dire que l'accès des produits canadiens de pointe au marché étatsunien ne rencontre pour ainsi dire aucune restriction à l'importation hormis le droit de douane. Bien que ce marché soit l'un des plus concurrentiels du monde, le fabricant offrant des articles de qualité et prix intéressants, ou de nature exclusive, peut s'y tailler une place. Il n'existe

apparemment pas de discrimination à l'égard du fournisseur canadien qui n'aurait pas jugé bon d'installer une usine aux É.-U. Bien entendu certains obstacles gênent la vente des produits canadiens, surtout aux divers niveaux des administrations publiques, dont les barèmes sont plus ou moins régis par l'administration. Quelques hommes d'affaires canadiens nous ont mentionné la perte de contrats d'exportation à cause de pressions politiques exercées sur leurs clients américains. On ne peut guère prouver ou réfuter ce genre d'accusation, et en conséquence leur importance ne peut être évaluée. Dans l'ensemble, la résistance aux importations venant du Canada (et sans aucun doute à celles d'autres pays) provient surtout des milieux politiques et des administrations publiques. Cependant, à l'époque de nos entrevues, vers la fin de 1970 et le début de 1971, cette résistance paraissait moins forte qu'en Europe occidentale et au Japon. Les récentes mesures protectionnistes prises par le gouvernement des États-Unis ont peut-être modifié cette situation.

Certains fabricants canadiens de produits de pointe estiment que les organismes publics et para-publics de certains pays européens ont pour ligne de conduite l'achat de produits exclusivement nationaux, et qu'il est par conséquent inutile de faire des soumissions. D'autre part, les distances et les différences culturelles rendent toute pénétration de ces marchés fort coûteuse, de même que l'installation d'agences. Aussi nos firmes n'ont-elles que des débouchés insignifiants dans ces pays, sauf dans le cas de certains produits très spécialisés, tels les simulateurs de vol.

Dans le chapitre III, nous avons montré que les exportations de produits de pointe du Canada étaient bien inférieures à ses importations. On dit souvent que nos prix de vente non concurrentiels, dus à nos coûts comparativement élevés, nous empêchent d'exporter d'avantage. Les deux tiers des entreprises de pointe sont sous mainmise étrangère et comme la plupart du temps les filiales produisent les mêmes articles que leur maison mère, elles ne peuvent les concurrencer. En effet, elles disposent du même savoir-faire technique, mais leur volume de production est dix fois plus faible. Même si elles en avaient l'autorisation, elles ne pourraient prendre pied sur le marché occupé par la maison mère. L'approvisionnement de marchés étrangers, hors celui des É.-U., ne peut être envisagé par la filiale que si son coût de fabrication est plus faible que celui de la maison mère, ce qui est peu probable à cause d'un volume de production inférieur. En général, l'industriel se demande simplement s'il serait profitable d'exporter. Dans le cas de la filiale canadienne, les cadres de la société multinationale devront déterminer si les exportations de cette filiale seraient plus profitables que celles d'autres firmes parentes.

Ce qui précède n'englobe pas toutes les possibilités, car certaines filiales semi-autonomes ont mis au point des produits spécialisés qui leur sont propres et ont obtenu l'exclusivité de leur vente internationale. La plupart du temps, ces produits ne représentent qu'une faible partie de leur chiffre d'affaires; parfois ils en constituent une partie importante. Citons par exemple le moteur PT6 de United Aircraft, l'avion à décollage court de la de Havilland, le matériel d'exploitation minière et les appareils de géophysique de la CIL, les produits de la Dominion Engineering, division de la CGE, et quelques autres encore.

Ces produits, vendus en exclusivité sur le marché mondial, obtiennent un succès particulièrement marqué quand notre pays dispose des ressources nécessaires ou que le marché qu'il constitue offre certaines caractéristiques particulières.

Une autre raison qui a milité en leur faveur est l'impossibilité pour la maison mère d'entreprendre une production similaire à cause des lois anti-trust des É.-U. De plus, certaines sociétés multinationales ont accordé une exclusivité internationale à certains produits de leurs filiales canadiennes bénéficiant (ou sur le point de bénéficier) de subventions fédérales au titre de l'expansion régionale. Certaines atteignent plusieurs dizaines de millions de dollars.

Lorsque la filiale obtient l'exclusivité d'exportation d'un produit donné, elle peut utiliser fructueusement le réseau commercial de la maison mère pour s'ouvrir des débouchés à l'étranger.

Pour les filiales d'un ensemble rationalisé, le problème de l'exportation se présente sous un aspect tout à fait différent. Elles ont été implantées au Canada non seulement pour approvisionner le marché canadien, mais aussi pour rendre les importations au Canada plus acceptables, à cause de leurs exportations. Ces filiales exportent fréquemment jusqu'à 80 pour cent de leur production, en majeure partie vers les firmes affiliées. Dès lors, le problème de la pénétration des marchés extérieurs ne se pose plus de la façon habituelle. C'est la société multinationale qui décide de l'ampleur des exportations de la filiale, en fonction de son coût de production par rapport à celui des autres filiales, et de la nécessité de contrebalancer les importations de la première. Bien que ces filiales fassent de la R & D au Canada, leurs exportations n'ont généralement rien à voir avec le savoir-faire élaboré dans notre pays. Leurs services de R & D relèvent directement des services homologues de la maison mère, et cherchent à accroître le chiffre d'affaires global de la société plutôt que celui de la filiale.

La réputation du Canada à l'étranger

Ainsi que nous le mentionnions dans le chapitre III, le Canada n'apparaît pas à l'étranger comme un pays à technologie de pointe; cette remarque est particulièrement valable en Europe occidentale et au Japon, où les noms de sociétés canadiennes connues sont ceux de firmes exploitant les richesses naturelles ou les transformant en matériaux semi-ouvrés: Alcan, Inco, McMillan-Bloedel, Noranda et Seagrams; des noms comme RCA, Dupont, General Motors, IBM et Merck évoquent plutôt les É.-U., ce qui n'est pas surprenant. Au cours de notre visite en Europe, on nous demanda, à plusieurs reprises, pourquoi nous voulions créer des industries de pointe, au lieu de concentrer nos efforts dans les domaines où nous excellons, soit l'exploitation minière et forestière, la culture du blé et la fabrication du whisky. Cette image que nous offrons, de même que la préférence du client pour les négociations directes avec la maison mère, font qu'il n'envisage guère spontanément de s'approvisionner au Canada. Il est difficile d'évaluer l'effet de ces idées préconçues sur des prises de contacts commerciaux. L'achat d'équipement très complexe nécessite de gros investissements et une confiance totale dans le vendeur. Nous aurions peut-être exporté plus

de réacteurs Candu si notre réputation à l'étranger avait été plus convaincante.

Les exportations vers les pays en voie de développement dépendent plus des offres de prêts peu coûteux (et sans obligation) que de la réputation d'excellence technique du pays exportateur. De nombreux pays industriels, se rendant compte qu'il leur fallait établir des têtes de pont sans tarder, ont offert aux pays en voie de développement les crédits à faible intérêt. Par le truchement de sa Société pour l'expansion des exportations, le Canada a obtenu d'assez bons résultats dans ce domaine. Les chefs d'industrie que nous avons interrogés paraissent satisfaits et trouvaient qu'elle faisait un excellent travail avec le minimum de complications administratives.

Exploitation de découvertes importantes

Bien que les services de R & D ne soient pas créés dans le seul but de faire une découverte importante, transformant l'avenir de l'entreprise, cet espoir est l'un des meilleurs stimulants de l'innovation. Cependant, bien des firmes canadiennes n'entretiennent guère cette espérance, ou même pas du tout.

Les avantages procurés par une découverte de première importance dépendent beaucoup de la rapidité de sa concrétisation, de sa mise au point et de sa commercialisation. Le marché canadien est loin d'offrir les meilleures conditions au déroulement de ces phases cruciales. Ce sont les marchés des É.-U. et de l'Europe occidentale, vastes et diversifiés, qui offrent les meilleures conditions. De plus, l'insuffisance de notre infrastructure industrielle fait que les programmes de développement technique et de mise au point se déroulent plus lentement et plus péniblement qu'aux É.-U. et dans les grands pays d'Europe. C'est pour ces raisons que les équipes de R & D, d'étude technique et de commercialisation les plus étoffées et les plus compétentes travaillent généralement auprès du siège social de la société multinationale; il est peu probable que la filiale canadienne soit chargée de mener à bien l'ensemble de la mise au point d'un produit très prometteur, de sa conception jusqu'à sa commercialisation. Bien peu de sociétés risqueront sentimentalement de fortes sommes pour que leur filiale canadienne concrétise commercialement son invention. Un des cadres américains avec qui nous en discutons nous répondit franchement qu'au cas où la filiale canadienne ferait une découverte technique importante, les travaux de développement et la production initiale seraient effectués aux É.-U.

Certaines firmes accomplissent des travaux de R & D dans le seul but de montrer aux hommes politiques et aux fonctionnaires qu'elles font de leur mieux et qu'elles se conduisent avec civisme. Elles répondent ainsi aux incitations financières ou autres, ou conjurent les menaces. Elles peuvent aussi chercher à impressionner le public. Mais si ces firmes n'ont pas de motivation propre pour mettre au point un nouveau produit ou procédé de fabrication, leurs travaux n'amèneront aucune innovation. À cause de ses structures, notre industrie a perdu ses stimulants; aucun programme forcé de R & D ne pourra lui redonner le dynamisme nécessaire à une industrie secondaire assise sur des bases technologiques solides.

V. Le potentiel d'innovation

Les nombreux talents requis pour l'innovation fructueuse

Bien que l'industrie de pointe ait besoin de stimulants pour accomplir de fructueuses innovations, d'autres facteurs lui sont indispensables. Il faut qu'elle dispose du potentiel technique nécessaire, que Keith Pavitt définit comme «la possibilité de trouver des solutions aux problèmes scientifiques ou techniques et d'en poursuivre, évaluer et exploiter les possibilités. Pour les pays industriels, ce potentiel technique constitue une source de puissance, que ce soit en termes de concurrence industrielle, de défense nationale, de télécommunications ou de prestige. Pour certains pays, elle est l'équivalent actuel de ce que fut la puissance maritime pour la Grande-Bretagne»¹.

Ce potentiel technique s'appuie sur des organes techniques existant, non seulement au sein d'une entreprise donnée mais, pour des raisons que nous exposerons plus loin, dans le milieu environnant l'entreprise. En dépit de la complexité de leurs produits, beaucoup d'entreprises canadiennes manquent d'organes techniques. Cette faiblesse organique affecte le climat d'innovation et de progrès technique, réduisant aussi l'efficacité d'entreprises disposant des organes techniques nécessaires.

L'innovation fructueuse voit souvent le jour dans un laboratoire de recherche industrielle où une idée originale et prometteuse a été choisie pour une première évaluation et étude préliminaire. Seul, un très petit pourcentage de ce que leurs auteurs considèrent comme «idées originales» sont sélectionnées; de celles-là, la plupart ne dépassent pas le stade de la première évaluation et de l'étude préliminaire, où elles avortent. Celles qui passent ce cap atteignent généralement le stade du développement avancé, où de sérieuses évaluations techniques et commerciales ont lieu. Les innovations qui survivent, en proportion plus fortes que précédemment, passent au bureau d'étude, qui conçoit et met au point le produit lui-même et son procédé de fabrication, conçoit ou choisit l'outillage de fabrication, établit les plans et l'agencement des ateliers et le calendrier des travaux de construction. La firme doit par surcroît, trouver des fournisseurs acceptables, évaluer leurs produits, adopter une stratégie commerciale, obtenir les capitaux nécessaires, etc. Chaque activité requiert des connaissances et des talents particuliers, et si l'une d'elles est infructueuse, son échec entraîne généralement celui de l'innovation.

De temps à autre, un individu décidé et brillant parvient, avec l'aide de quelques amis, à concrétiser son innovation en passant avec succès par tous ces stades. Mais cette réussite est exceptionnelle, car il est rare que tous les talents indispensables soient réunis dans un seul individu. La plupart des entreprises qui considèrent l'innovation comme partie intégrante de leurs activités maintiennent différentes équipes spécialisées pour s'occuper de chaque stade du processus d'innovation. Ce sont ces équipes qui constituent l'organe technique de l'entreprise. L'envergure de l'équipe requise par chaque stade varie selon le type d'entreprise; l'adjonction d'un laboratoire de recherche aux installations de production et au service commercial ne garantit nullement que l'entreprise pourra innover. De nombreuses firmes ont connu bien des désillusions et consenti bien des dépenses

¹Keith Pavitt, *ouvr. cité.*

inutiles pour ne pas l'avoir compris; cette remarque s'applique également aux ministères qui les finançaient.

Pour rester efficaces, ces mécanismes d'innovation ne doivent jamais cesser de fonctionner. Si les hommes qui les animent n'ont pas à utiliser au maximum leur compétence et leur énergie, ils n'acquerront pas le goût de la réussite.

Au chapitre III, nous avons signalé que l'industrie canadienne n'effectue que très peu de travaux de recherche en dépit des encouragements. Et pourtant cette étape du processus d'innovation offre un tableau plus encourageant que les autres. Les encouragements de l'État fédéral ne sont pas restés sans effets, car il existe des laboratoires de recherche qui, sans son aide, n'auraient pas vu le jour. Cette observation est moins valable dans le cas des bureaux d'études et services commerciaux pour qui les subventions ne furent pas aussi généreuses. De plus, les fonctionnaires et le public considèrent que l'entreprise entretenant un laboratoire de recherche fait preuve de civisme; c'est pourquoi bon nombre de filiales, voulant établir leur réputation, se sont dotées de laboratoires de recherche, bien qu'elles n'aient pas les moyens de concrétiser une découverte en nouveau produit ou en nouveau procédé de fabrication. Nous avons pu en identifier plusieurs au cours de nos entrevues. Mais le fruit des travaux de ces laboratoires n'est cependant pas perdu pour la société qui les possède; les résultats sont mis à la disposition des bureaux d'étude et services commerciaux de la maison mère ou d'une filiale capable de leur donner une expression concrète. Bien que faisant un apport net à l'économie canadienne sous forme de salaires pour leur personnel et autres avantages, ces laboratoires ne favorisent pas l'innovation canadienne comme le font les laboratoires associés à des bureaux d'étude et services commerciaux. Ils ne contribuent guère à l'activité technique de notre pays, car l'absence de ces bureaux et services les empêche de collaborer avec les autres firmes canadiennes. Le cas échéant, leur collaboration a lieu avec les firmes du pays où se trouve leur siège social, par le truchement de leur maison mère.

Ainsi, l'activité de recherche de l'industrie canadienne est assez faible, et son potentiel d'innovations encore plus chétif. Il en résulte une faible activité des bureaux d'étude ainsi que des services commerciaux en certains domaines. Beaucoup d'entreprises n'en ont guère besoin, ou même aucunement, car elles se procurent leur savoir-faire technique auprès de la maison mère, sous une forme très élaborée.

Les connaissances servant à l'élaboration d'un produit

À notre époque technologique, une bonne partie de la valeur du produit fabriqué découle du labeur intellectuel qui consiste en travaux de recherche, de conception, de mise au point, de contrôle de la qualité et de gestion nécessaires non seulement à son élaboration, mais aussi à celle de ses éléments constitutifs. Certains produits n'exigent qu'un labeur intellectuel minime, mais d'autres en nécessitent beaucoup, lequel constitue une forte partie du coût de revient dans les industries de pointe. Ce labeur intellectuel doit être effectué en partie en usine, lors des diverses phases de la fabrication, tels le contrôle de la qualité, celui du processus de fabrica-

tion, et l'activité des agents de maîtrise. Une autre partie de l'effort intellectuel peut être accomplie séparément. Ces constituants inapparents du produit sont les directives détaillées, les données, les spécifications, les épures, les plans d'ateliers, les stratégies commerciales, etc. On peut transporter aisément, même outre-frontières, ces constituants des produits, et leur nature leur permet d'échapper aux barrières douanières.

Depuis quelques années, la fabrication d'articles de pointe s'accroît beaucoup plus vite que celle des articles associant surtout matières premières et main-d'œuvre. Téléphones, télécouleurs, appareils stéréophoniques et appareils photographiques pénètrent dans notre vie quotidienne en quantités plus rapidement croissantes que dans le cas des textiles, meubles, ustensiles de cuisine ou autres produits du même genre. Dans les bureaux, on assiste également à une croissance plus rapide du nombre des calculatrices, des dictaphones et des xérocopieurs que celle des classeurs ou de la quantité de papier utilisée. Cette tendance générale se maintiendra probablement à l'avenir, et il en est de même pour toutes les catégories de produits. La valeur du labeur intellectuel qu'ils nécessitent s'accroît par rapport à celle du labeur manuel et ceci pour deux raisons: tout d'abord, la diversification de plus en plus poussée de la recherche, du développement et des études techniques, de la conception, du contrôle et nombreuses autres activités de nature intellectuelle; ensuite, la mise en œuvre de l'automatisation et son extension continue dans les activités de fabrication, qui a fortement réduit la main-d'œuvre nécessaire à l'élaboration des produits. À cause de ces deux facteurs, il faut que nos industries de pointe ne se laissent pas distancer. Il est indispensable que nous fassions notre contribution à l'élaboration du savoir-faire technique qui leur permet d'opérer. Nous avons déjà analysé le premier de ces facteurs (c'est-à-dire la rapidité d'expansion de nos secteurs de pointe) et nous avons constaté que nos progrès étaient loin d'être satisfaisants. Les tableaux III.7 à III.16 présentent de nombreuses données détaillées à ce sujet.

Aussi décevantes qu'elles soient, ces données ne reflètent pourtant pas pleinement la gravité de la situation. En effet, une grande partie des produits manufacturés que nous exportons consiste en produits élaborés grâce à un savoir-faire technique acquis à l'étranger. L'industrie automobile illustre ce problème. Les automobiles constituent notre exportation la plus forte, et de loin. Elle nous permet, depuis quelques années, de réduire le déficit de notre balance des paiements dans le domaine des produits manufacturés. Mais la structure actuelle de cette industrie est telle que nos activités de pointe en ce domaine sont extrêmement réduites, et on peut même dire qu'elles sont inexistantes en certains secteurs (recherche, développement et études techniques). Les services d'agrément des pièces détachées, d'achat et bien d'autres services de ces firmes sont établis à l'étranger. En dépit de nos exportations, la «valeur ajoutée» par nos industries de l'automobile est caractéristique d'une industrie beaucoup moins technique. Cette observation s'applique aussi aux articles que nous fabriquons pour notre propre consommation. Comme le savoir-faire technique traverse les frontières sans entraves et sans taxation, et qu'en outre le partage ne lui fait rien perdre, on peut le communiquer pour tout prix convenu aux firmes parentes. C'est avec aisance que ces dernières se le communiquent d'un pays à

l'autre. Fréquemment, on en fait l'objet d'un dumping très aisément réalisé.

On pourrait croire que ce «dumping» du savoir-faire technique réduit le coût de production et, par suite, le prix de vente du produit canadien. Il n'en est rien, car les entreprises ayant accès à un savoir-faire peu coûteux, celui de leur maison mère lorsque celle-ci fabrique les mêmes produits, ne les vendent pas moins cher que les entreprises dépourvues de cet avantage. Si elles le faisaient, notre balance commerciale dans leur secteur serait bien plus satisfaisante. Tout indique, au contraire, que cette acquisition aisée du savoir-faire technique favorise la multiplication des fabricants et le morcellement du marché. L'existence d'une multitude de petites entreprises inefficaces et incomplètes annule les avantages potentiels. Nous reviendrons plus loin sur cette question.

Le branchement à la source du savoir-faire technique

L'acquisition du savoir-faire technique à l'étranger n'est pas un mal en soi. Tous les pays, hormis les plus puissants, sont logés à la même enseigne, et certains s'en tirent très bien. Le Japon, en particulier, a atteint dans bien des cas un excellent niveau technologique à partir d'un savoir-faire technique acquis à l'étranger. Mais il y a une différence fondamentale entre la façon dont le Japon a acquis ces connaissances et celle suivie par le Canada. Le Japon a acheté des licences de fabrication; nous avons pris l'autre voie et nous nous sommes contentés de laisser l'étranger faire des investissements directs dans notre pays.

Ce dernier mode d'importation de la technologie se caractérise par sa continuité; les filiales sont branchées en permanence à cette source, de débit assuré; ce savoir-faire peut être modifié à la source pour satisfaire les besoins du destinataire et complètement élaboré pour utilisation immédiate dans l'usine. Il n'est même pas nécessaire que le destinataire en comprenne les subtilités, car il lui suffit de prendre le téléphone pour trouver la solution à ses problèmes de fabrication.

Une autre caractéristique de ce mode d'acquisition du savoir-faire technique est que la filiale n'a pas à se soucier de l'actualiser elle-même; elle recevra les mises à jour dès que le besoin s'en fera sentir; ce fait est avantageux pour le petit fabricant, qui n'a pas à engager de fortes dépenses pour maintenir son savoir-faire technique à jour. Il ne sera jamais un chef de file, mais il sait qu'il ne se trouvera pas largement dépassé par d'autres.

Pourtant cette situation présente de sérieux inconvénients; le savoir-faire acquis à l'étranger, et donc les produits fabriqués, ne répondent pas exactement aux besoins du marché, ni à son envergure; les filiales sont obligées de fabriquer trop de variantes d'un même produit (jusqu'à 300 modèles de silencieux, par exemple) ou de vendre des articles mal adaptés au milieu physique (les serrures de portière d'automobile qui gèlent en hiver). Ces firmes peuvent être entraînées à acheter un outillage de fabrication d'une capacité bien supérieure à leurs besoins et les pièces détachées et matériaux qu'elles doivent importer peuvent coûter bien plus cher que ce qui est disponible localement, mais qui ne correspond pas aux spécifications imposées par le savoir-faire acquis à l'étranger.

L'environnement technologique et l'innovation

Les entreprises de pointe opèrent dans un monde complexe, et la plupart d'entre elles ne peuvent le faire indépendamment de leur environnement technologique. L'ingénieur et le scientifique à leur emploi ne connaissent qu'une fraction de l'information dont ils ont besoin pour mettre au point un nouveau produit ou un nouveau procédé, même dans leur propre spécialité. Il faut donc qu'ils sachent comment obtenir l'information technologique indispensable. Certaines études ont montré que les données essentielles à l'innovation se transmettent beaucoup plus par contact personnel que sous forme imprimée². Ceux qui ont remporté quelques succès dans le domaine de l'innovation industrielle avaient noué d'étroites relations avec des collègues experts dans des domaines très voisins ou même en partie communs; ils peuvent en obtenir avis, inspiration et conseils. Certains de ces collègues travaillent dans la même entreprise, d'autres occupent des postes équivalents chez des clients, des fournisseurs, même des concurrents. D'autres encore travaillent dans les universités ou les organismes publics. Ce cercle de collègues de l'innovateur ressemble au «cénacle invisible» du monde des sciences fondamentales, décrit par de Solla Price; cependant ce cercle de collègues de l'innovateur englobe des experts de compétences plus variées que le cénacle de la science fondamentale n'en réunit.

Ainsi, le bureau d'étude d'une entreprise fabriquant des transistors ne peut fonctionner efficacement que si l'un de ses membres au moins a des contacts directs avec les ingénieurs du bureau d'étude d'une entreprise fabriquant de l'équipement électronique complexe utilisant des transistors. Il lui faut également entretenir des contacts avec ses homologues travaillant dans des entreprises fabriquant du silicium extra-pur ou d'autres matériaux et pièces entrant dans la fabrication des transistors, et avec les scientifiques des mêmes domaines œuvrant dans les laboratoires publics et services de normalisation. De même, il lui faut avoir des relations fructueuses avec les ingénieurs-concepteurs des machines-outils complexes et des appareils de mesure utilisés dans son industrie, et avec des universitaires experts dans le domaine des semi-conducteurs ou dans des domaines voisins. Nombreux sont les cercles de ce genre qui se forment et s'entrecoupent, constituant ainsi le réseau des compétences techniques de notre pays. À moins qu'elle ne s'abouche à ce réseau, l'entreprise verra ses possibilités de progrès technique sérieusement entravées. Il n'est pas toujours facile de nouer d'étroites relations avec les chefs de file du réseau; leur estime ne se gagne que bien lentement au cours des années, grâce à une reconnaissance des compétences de chaque partie.

L'importance du fabricant du produit fini

Il est fort important que ceux qui fabriquent les matériaux, pièces détachées, constituants, et équipement industriel soient en étroites relations avec les principaux fabricants de produits finis. Ceux-ci peuvent donner des précisions sur leurs besoins et offrir les débouchés sans lesquels il est quasi

²U.S. National Science Foundation, *Successful Industrial Innovation*, NSF 69-17, (1969).

impossible d'innover avec succès. Il est malaisé pour la petite entreprise de nouer de telles relations, et la difficulté devient énorme s'il lui faut entretenir des relations avec une société internationale dont le siège social est situé à l'étranger.

Le plus souvent, les responsables du développement et de la mise au point d'un nouveau produit exposent, des mois ou des années d'avance, leurs besoins à des personnes de confiance employées chez leurs fournisseurs. Ces personnes y sont en général chargées de l'acquisition du savoir-faire technique. Ainsi les responsables peuvent déterminer si leur fournisseur pourra les aider techniquement et les approvisionner en matériaux et pièces détachées, quand ils auront décidé d'entreprendre la production.

Cette information est d'importance capitale pour le fournisseur. Elle lui permet de tracer ses plans d'expansion. Elle est encore plus précieuse si le fabricant du produit fini est un chef de file, spécialement dans un domaine de pointe. En effet, ses besoins pour l'année suivante seront ceux de ses concurrents un ou deux ans après. Le fournisseur qui est seul instruit des projets du fabricant possède un avantage marqué sur ses concurrents. C'est pourquoi il est avantageux d'avoir des fabricants de produits finis de pointe dans un pays, et tout aussi important qu'ils y accomplissent leurs travaux de recherches et leurs études techniques.

Lorsque le savoir-faire technique voit le jour dans un autre pays, les fournisseurs installés dans ce pays sont avantagés; et quand le savoir-faire sera utilisé à l'étranger, c'est la filiale du fournisseur prévenu le premier qui en bénéficiera. Ainsi, les filiales d'entreprises dont le siège social se trouve dans le pays où le savoir-faire est créé auront toujours l'avantage sur les entreprises autochtones, ou sur les filiales de sociétés de pays tiers. L'industrie automobile nous en offre un exemple. Avant la signature de la Convention de l'automobile, les autos canadiennes de la société General Motors n'étaient pas construites entièrement selon des spécifications provenant des États-Unis. La peinture, par exemple, était différente. Les usines de la General Motors utilisaient des peintures mises au point en collaboration avec le service de recherche et de mise au point de la firme CIL, à Toronto. Mais la normalisation à l'échelle nord-américaine, résultant de la Convention, entraîna l'application de spécifications étatsuniennes pour la peinture des autos canadiennes. La firme CIL cessa d'être un fournisseur et fut écartée au profit des filiales de fournisseurs des É.-U. Devenu trop grand, son service de recherche et de mise au point dut subir une amputation.

Cette réduction des activités de R & D de la CIL a affecté non seulement sa division des peintures d'automobiles, mais aussi ses possibilités dans tout le domaine de la peinture. Les résultats obtenus par son service de recherche sur les peintures d'automobiles étaient naturellement utilisés dans d'autres domaines, et étayaient l'activité générale de la CIL.

De plus, les fabricants de peinture jouent à l'égard de leurs fournisseurs le même rôle que l'industrie automobile à l'égard d'eux-mêmes. Les pertes s'enchaînent et les fabricants de pigments ou autres matériaux utilisés dans les peintures ne réussissent plus à maintenir les relations nécessaires pour se tenir au courant des progrès technologiques. Lorsque de telles répercussions se produisent en plusieurs secteurs, le potentiel d'innovation de l'industrie de la peinture tombe en-dessous du seuil minimal,

et il serait préférable qu'elle acquière le savoir-faire technique par l'achat de licences à l'étranger, ou par l'intervention de capitaux majoritaires provenant du pays ayant créé le savoir-faire approprié. Une fois de plus, ce seront les filiales des fabricants de pigments de ce pays qui seront favorisés et qui s'empareront des débouchés.

Il est facile de prévoir la suite. Les industries de produits finis acquérant leur savoir-faire à l'étranger finiront par dépendre des fournisseurs du pays d'origine de ce savoir-faire; les travaux de recherche, développement et mise au point cesseront dans le pays importateur. L'industrie automobile est sans doute le meilleur exemple d'une industrie canadienne dont le produit fini s'appuie sur un savoir-faire entièrement emprunté à l'étranger, et les résultats sont ceux qui étaient prévisibles. Quatre-vingt quinze pour cent de son capital social sont entre des mains étrangères (presque toutes américaines).

L'industrie automobile ne constitue pas évidemment un système fermé; son activité influence des milliers d'autres firmes de peinture, de composants électroniques pour les récepteurs de radio, de plastiques, de caoutchouc, de céramique, d'acier, d'alliages métalliques, de redresseurs de courant, etc. Il s'ensuit que chacun de ces secteurs perd des possibilités d'innovation, puisqu'il n'y a personne pour qui ou avec qui innover. Cette industrie n'est pas la seule dont le produit fini s'appuie sur un savoir-faire importé; de nombreuses entreprises dans d'autres industries font exactement la même chose et le résultat est le même, sans être aussi évident. En s'accumulant, les répercussions d'une telle situation créent un climat hostile à l'innovation et au progrès technique.

L'absence de fabricants de feuilles d'aluminium façonnées est un autre exemple des conséquences de la dépendance à l'égard d'un savoir-faire étranger pour toute la chaîne des produits qui en découlent. Ce matériau, utilisé dans la fabrication des condensateurs électrolytiques, est importé des États-Unis, de France et d'Italie. La feuille d'aluminium subit ainsi une plus-value qui fait passer son prix de 30¢ à 5\$ la livre. Cette industrie n'exige que de l'aluminium pur, de l'électricité et du savoir-faire. Les besoins en main-d'œuvre sont relativement faibles, et les ateliers ne nécessitent que des investissements raisonnables. Le Canada aurait pu fournir ces trois éléments: aluminium pur, électricité et savoir-faire; de plus notre pays a été un des grands consommateurs de ce matériau au cours des deux dernières décennies, période pendant laquelle la plupart des fournisseurs se sont établis. Les grands utilisateurs étaient l'industrie du téléphone et celle des récepteurs de télévision. Dans ces deux domaines, le Canada avait rapidement atteint une forte production, ce qui explique d'ailleurs l'ampleur de nos débouchés des années 1950. C'est l'importation du savoir-faire qui fait que nous importons actuellement ce produit de valeur, au lieu d'en exporter.

Après 1950, la société Northern Electric était le principal fabricant d'appareils téléphoniques du Canada et elle utilisait presque exclusivement les épures de la Western Electric (des États-Unis). Ces dernières étaient tout naturellement conçues en fonction des composants fabriqués aux É.-U.; les spécifications des condensateurs électrolytiques décrivaient des éléments fournis par deux entreprises américaines (Sprague et P.R. Mal-

lory), dont les produits étaient agréés. À leur tour, les spécifications des condensateurs de Sprague et de Mallory décrivaient des feuilles d'aluminium ouvrées par des firmes étatsuniennes. Au début, les fabricants canadiens importaient ces condensateurs tout assemblés des États-Unis; lorsque le volume d'importation atteignit un certain niveau, Sprague et Mallory se mirent à les assembler au Canada, mais toujours selon les spécifications américaines que la Northern Electric continuait à appliquer. L'utilisation d'une autre feuille d'aluminium aurait nécessité un nouveau dessin de ces condensateurs, entraînant peut-être de minimes modifications à l'appareil téléphonique lui-même. L'économie obtenue par l'utilisation d'un produit canadien n'aurait pas compensé les dépenses entraînées par ces modifications, car il aurait fallu recommencer les essais pour assurer fiabilité, durabilité et compatibilité à ce matériau nouveau.

De même, les principaux fabricants de téléviseurs étaient des filiales qui importaient leurs plans; en conséquence, ils étaient soumis aux mêmes obligations. En dépit des grandes quantités de feuilles d'aluminium ouvrées qu'ils utilisaient, le fournisseur canadien n'aurait pu s'ouvrir de débouchés. Bien qu'ils eussent acquis à l'étranger leur savoir-faire technique en ce domaine, d'autres pays se mirent à dessiner leur propre matériel et leurs propres composants électroniques, ce qui permit l'établissement de fabricants autochtones de feuilles d'aluminium ouvrées. Malgré un développement plus tardif de leur marché, ces pays se trouvent équipés avant le nôtre.

L'étude détaillée de deux secteurs importants de l'industrie électronique montre bien les répercussions de l'activité des fabricants de produits finis sur le climat de l'innovation. Il s'agit du matériel de télécommunications, et des ordinateurs et appareils apparentés. Ces deux secteurs ont généralement atteint un développement d'ampleur comparable dans les pays industriels. Dans les onze principaux pays d'Europe occidentale, la valeur totale des ordinateurs et appareils apparentés vendus en 1970 atteignait 2.58 milliards de \$ en comparaison de 1.78 milliard pour le matériel de télécommunications⁴. Aux États-Unis⁵, ces montants atteignaient 4.75 milliards de \$ pour les ordinateurs et 1.91 milliard pour le matériel de télécommunications. Une certaine incertitude existe au sujet des ventes d'ordinateurs au Canada; il semble que leur montant rattrape celui des ventes de matériel de télécommunications, encore légèrement supérieur.

La fabrication de ces deux catégories de produits finis a une importante action de stimulation, favorisant la création d'une industrie de composants électroniques viable et innovatrice. L'activité dynamique de cette industrie suscite à son tour une demande pour des matériaux de première qualité; elle constitue ainsi le maillon reliant les industries d'aval et l'industrie des matériaux semi-ouvrés. La fabrication de métaux de grande pureté ayant des propriétés physiques déterminées, celle de plastiques ayant des qualités diélectriques spéciales ou une résistance particulière à l'humidité, etc. permet d'approvisionner d'autres clients que l'industrie électronique; des deux produits finis mentionnés ci-dessus, c'est sans doute l'ordinateur

⁴*Electronics*, McGraw Hill, 21 décembre (1970).

⁵*Electronic Market Data Book 1971: Industry Sales & Trends Through 1971*, EIA, Washington, (1971).

qui offre les perspectives les plus encourageantes à l'innovation, parce qu'il a des besoins très divers et complexes, en évolution très rapide.

L'activité de ces deux secteurs industriels, de structures bien différentes, a influencé diversement le potentiel de production de notre industrie électronique et ses progrès techniques.

L'industrie canadienne des ordinateurs est entièrement dominée par les filiales des sociétés multinationales, américaines pour la plupart, et qui empruntent plans et techniques de fabrication presque toujours de leur maison mère. Dans le mémoire qu'elle a présenté récemment à la Commission du tarif douanier, l'Association des fabricants canadiens de matériel de bureau déclarait :

«Le coût des pièces détachées et matériaux achetés à des fournisseurs extérieurs constituent de 60 à 70 pour cent du coût de fabrication de la plupart des ordinateurs. Ces pièces et matériaux comprennent, par exemple, des éléments en acier servant à la construction des châssis et des panneaux, extérieurs et aussi des éléments complexes tels que les circuits intégrés, les transistors, les circuits imprimés et les connecteurs spécialement conçus. Pour l'instant, la plupart des circuits intégrés et autres éléments entrant dans la fabrication des modèles d'ordinateurs les plus récents ne sont pas encore fabriqués au Canada; parfois, les entreprises qui sont techniquement capables de les fabriquer ne peuvent pas ou ne veulent pas les produire en quantités suffisantes pour permettre l'exportation des ordinateurs canadiens.»

En 1970, l'industrie des ordinateurs a importé des ordinateurs et des pièces détachées (y compris les perforatrices, les trieuses-classeuses et les tabultrices) pour un montant de 218 millions de \$. Son taux de croissance annuel a atteint 32 pour cent au cours des sept années précédant 1971, et celui de ses importations a été de l'ordre de 33 pour cent en 1968, 1969 et 1970. Il semble donc que ses importations auront atteint 290 millions de dollars en 1971 et peut-être 380 millions en 1972.

Les fabricants de composants électroniques que nous avons interrogés ne conviennent nullement «qu'ils ne peuvent pas ou ne veulent pas» fabriquer le genre d'éléments complexes que fournissent leurs concurrents étrangers. Ce qu'ils ne peuvent pas fournir, ce sont les composants ou les éléments de sous-ensembles brevetés par un fabricant particulier de matériel d'informatique. Afin de prendre conscience de l'ampleur des importations mentionnées ci-dessus, il faut noter que les firmes canadiennes de composants électroniques n'en ont vendu que pour 85 millions de \$ au Canada en 1970. Il est impossible de déterminer la part vendue aux constructeurs d'ordinateurs, mais nous savons qu'elle est petite; d'autre part, une grande partie des 218 millions de \$ d'importations de matériel d'informatique était constituée de pièces et d'éléments de sous-ensembles.

Par contre, le secteur du matériel de télécommunications est en grande partie dominé par une grande entreprise canadienne, la société Northern Electric, qui fabrique environ la moitié de ce matériel (en valeur à l'expédition), le reste est fabriqué par une foule de petites entreprises qui sont soit canadiennes, soit en des mains étrangères. La Northern Electric maintient

d'importants services de R & D et des bureaux d'études. À elle seule, elle engage à peu près 50 pour cent des dépenses de R & D de toute l'industrie électronique et électrotechnique du Canada. Beaucoup de petites entreprises, y compris celles qui sont sous domination étrangère, possèdent également leurs propres services de développement et d'études techniques.

Il n'est donc pas surprenant que cette industrie ait obtenu les meilleurs résultats de tout le secteur de pointe canadien. En 1970, notre balance commerciale en ce domaine montrait un solde positif de 37 millions de \$ (190 millions d'exportations contre 153 millions d'importations), tandis que celle des ordinateurs accusait un solde négatif de 130 millions de dollars.

Ce qui est bien plus important, bien que moins évident, c'est que le secteur du matériel de télécommunications a fortement contribué à accroître le potentiel technique de l'industrie électronique du Canada, et ce pour deux raisons fondamentales. Tout d'abord, le matériel qu'il fabriquait était largement de conception et de réalisation canadiennes; ainsi le savoir-faire technique indispensable avait été élaboré au Canada, et cette circonstance a permis la formation d'équipes d'ingénieurs et de scientifiques. Selon l'expression de Keith Pavitt, le Canada était ainsi doté «du talent ... d'évalueur, de poursuivre et d'exploiter les progrès scientifiques et techniques» du secteur des télécommunications. Deuxièmement, l'activité de cette industrie a permis à ses fournisseurs d'accroître leur potentiel technique. On ne dispose pas de détails sur ses achats de composants électroniques, mais on note qu'en 1970 une seule société, la Northern Electric, en achetait pour un montant de 17.5 millions de \$, soit 40 pour cent de la production canadienne⁶. L'effet de stimulation de l'innovation dû à ces achats est sans doute bien plus grand que leur simple pourcentage ne l'indique.

Au contraire, l'industrie des ordinateurs ne fait guère ressentir l'ampleur de ses besoins en composants électroniques auprès des fabricants canadiens. Créant et mettant au point ses produits à l'étranger, réclamant de plus leur importation libre, cette industrie assure que ses besoins n'auront jamais d'influence auprès des fabricants canadiens!

Comme trop de firmes de produits finis ne font aucun appel aux ressources des fabricants de composants et pièces détachées, ceux-ci n'ont pas l'occasion de développer leur potentiel technique et leur capacité de production, et leur groupe s'est affaibli (voyez le tableau III.11), en dépit de l'action de certaines firmes, dont la Northern Electric. Toute l'industrie électronique canadienne s'en trouve affectée.

En raison de sa faiblesse, l'industrie des composants électroniques ne parvient pas à exercer une influence stimulante et directrice sur ses fournisseurs, si bien que l'enchaînement des besoins ne se répercute pas non plus au niveau de l'exploitation des ressources naturelles. Il n'est bien entendu pas certain que l'industrie des composants électroniques puisse stimuler l'activité des fournisseurs canadiens de matériaux, même si elle avait à approvisionner les fabricants de produits finis. Elle pourrait, elle

⁶Renseignement fourni par le directeur des approvisionnements de la société Northern Electric.

aussi, choisir d'importer un savoir-faire tout élaboré, et introduire une lacune dans la chaîne des activités productives.

Si, par exemple, un fabricant canadien de condensateurs au tantale, désireux de réduire ses frais de contrôle de qualité, n'achète le tantale en poudre qu'à des fournisseurs agréés par sa maison mère, il ne fournit aucun encouragement éventuel à un fournisseur canadien de tantale. Si ce fabricant de condensateurs évinçait un fabricant utilisant un savoir-faire autochtone, son activité aurait de fâcheux résultats. Actuellement, notre pays exporte son minerai de tantale et importe du tantale en poudre de haute pureté. Si nous voulons remédier à cette situation, il nous faut, aussi extraordinaire que cela paraisse, concevoir et créer tout d'abord des ordinateurs au Canada.

Morcellement de l'industrie manufacturière

Ainsi que nous l'avons montré dans le 2^e chapitre, l'industrie manufacturière canadienne exige de forts investissements; cependant sa productivité est faible. Cette situation découle de l'extrême morcellement de bien des secteurs. Au lieu de s'investir dans un nombre restreint d'unités de production ayant l'envergure et le potentiel technique leur permettant de livrer concurrence sur les marchés internationaux, les capitaux sont répartis dans un très grand nombre de petites entreprises peu efficaces. Leur rendement insuffisant provient en partie des lacunes de leurs moyens techniques et de leur équipement de production, mais aussi et surtout de l'utilisation de ce dernier bien en-deçà de sa capacité normale, en raison des courtes séries de production ou simplement de débouchés limités. Le marché est assez petit par nature, donc il faut limiter le nombre des unités de production pour qu'elles dépassent le seuil de rentabilité. Elles ne l'atteindront pas si leur nombre rejoint celui des fabricants de même spécialité aux É.-U. Bien que notre marché n'ait que le vingtième ou le dixième de l'ampleur de celui de notre voisin, nous avons parfois plus de la moitié du nombre des fabricants approvisionnant ce dernier. Le plus souvent cette diversité dépasse de très loin celle qui serait nécessaire pour assurer une concurrence active et une gamme satisfaisante de produits.

L'industrie pharmaceutique comprenait 60 fabricants en 1968, dont le chiffre d'affaires global atteignait 325 millions de dollars⁷. Le plus important d'entre eux, vendant ses produits sous deux marques de commerce, n'avait obtenu que 7.5 pour cent de ce total. La concurrence entre tous ces fabricants aurait dû causer une baisse des prix des produits pharmaceutiques. Mais au contraire, la Commission parlementaire d'étude du coût des médicaments a constaté qu'au Canada il était parmi les plus élevés du monde; pourtant, à en croire les déclarations des fabricants, leurs bénéfices sont loin d'être excessifs. En dépit du grand nombre de fabricants (ou peut-être à cause de ce fait), cette industrie importe trois fois plus qu'elle n'exporte (79.8 millions de \$ d'importations contre 25.7 millions de \$ d'exportations). Elle effectue des programmes substantiels de recherche fondamentale au Canada, mais elle estime que le marché canadien est trop

⁷Le BFS a établi une liste de 151 établissements, alors que l'Association canadienne des fabricants de produits pharmaceutiques n'avait que 58 membres actifs.

étroit pour lui permettre d'effectuer tout le processus d'innovation dans notre pays en y accomplissant les travaux de mise au point technique. Les découvertes fondamentales faites au Canada doivent donc subir cette élaboration technique à l'étranger, généralement aux É.-U., avant de servir à la production.

Dans le secteur de l'industrie chimique, qui souffre particulièrement du morcellement de ses firmes, notre plus grande entreprise (la société CIL) ne fournit que le dixième d'un marché que se disputent près d'une centaine d'entreprises.

Le Canada se trouve, de la même façon, trop bien doté en fabricants de téléviseurs. Il en a dix, contre à peu près le double aux États-Unis; dans ce domaine aussi, nos prix sont relativement élevés par rapport au reste du monde, bien que la marge bénéficiaire des entreprises soit relativement petite. Notre balance commerciale en ce secteur est encore plus décourageante que celle des produits pharmaceutiques, et son déficit continue de croître. Nous avons presque autant de constructeurs de gros appareils électrodomestiques que les États-Unis (jusqu'à douze pour certains appareils), mais leur production n'atteint généralement que le dixième de la production de leurs homologues étatsuniens. Dans le domaine des petits appareils électrodomestiques, le nombre de nos fabricants est de cinq à dix, soit encore une fois un peu moins qu'aux États-Unis. Nous avons sept fabricants d'appareils à micro-ondes et un peu plus d'une demi-douzaine de fabricants de résistances électriques, et ainsi de suite.

Tous ces fabricants doivent se partager un marché naturellement petit, et envahi par les produits importés. Par exemple, nos achats de téléviseurs ont atteint 890 000 unités en 1970, dont 350 000 furent importées et 540 000 construites par les neuf fabricants qui existaient cette année-là, soit une production annuelle d'environ 60 000 unités par fabricant; si l'on tient compte des différents modèles que chaque fabricant doit produire, cela ne représente réellement qu'une bien faible production à l'échelle mondiale. Mais c'est cette production de 60 000 téléviseurs qui est trop restreinte, et non nos achats de 900 000 appareils. Aux États-Unis, le producteur moyen fabrique environ 500 000 unités par an; deux fabricants de cette envergure suffiraient donc à approvisionner notre marché. Trois ou quatre fabricants pourraient peut-être prospérer au Canada, en travaillant un peu plus fort, en montrant plus d'ingéniosité, ou encore en payant leurs ouvriers un peu moins que les ouvriers des États-Unis. Cependant, on ne voit guère comment remédier au handicap que constitue une production atteignant le dixième seulement de la production américaine. Si nos fabricants étaient moins nombreux, et que leur production soit par conséquent plus élevée, ils pourraient non seulement conserver leur part du marché intérieur, mais aussi exporter. Leur production s'accroîtrait pour trois raisons: ils obtiendraient une plus large part du marché intérieur; ils seraient plus compétitifs sur les marchés internationaux; et enfin l'ensemble de la production serait réparti entre un plus petit nombre de fabricants. Pourtant, nos politiques encouragent le mouvement inverse. Elles favorisent l'installation de nouveaux producteurs, afin qu'ils réduisent nos importations et fournissent plus d'emploi; à long terme, c'est l'inverse qui se produit: l'industrie s'affaiblit, facilitant ainsi la pénétration des produits

importés et réduisant l'emploi au Canada. Cette prolifération gêne également l'activité des fournisseurs de pièces détachées, composants électroniques et matériaux, qui ravitaillent non seulement l'industrie des téléviseurs, mais aussi le reste de l'industrie électronique; il est assez facile de trouver d'autres exemples de ce type d'investissement anti-productif.

L'industrie des gros appareils électrodomestiques n'est pas dans une situation très différente. Nos achats atteignent annuellement entre 300 000 et 400 000 unités pour chaque appareil. Bien qu'elles ne soient pas aussi vastes que dans le domaine des téléviseurs, les importations satisfont une partie notable de la demande. Après examen des résultats obtenus par les producteurs américains et analyse des remarques offertes par les chefs d'entreprises, nous concluons que notre marché intérieur ne peut faire prospérer que deux fabricants capables de concevoir et de produire des appareils concurrentiels sur les marchés mondiaux. En effet, les avantages de la production en masse de ces appareils sont comparables à ceux procurés par la construction des tracteurs agricoles⁸ (soit une réduction du coût unitaire de 20 pour cent pour une augmentation de production annuelle de 20 000 à 90 000 unités); à cet avantage notable, nous devons ajouter celui de l'amortissement des frais de mise au point sur des séries plus nombreuses. Un des chefs d'entreprises que nous avons rencontrés nous a déclaré que les frais de conception et de mise au point d'une nouvelle laveuse automatique, jusqu'à la phase de production, pouvaient atteindre 2 millions de \$, et parfois jusqu'à 15 millions. Pour amortir ces frais au cours d'une période de longueur raisonnable, sans trop accroître le prix de chaque machine à laver, il faut que le nombre annuel de machines vendues soit assez élevé. (Pour récupérer 3 millions de \$ de frais de mise au point en trois ans, à raison de 10\$ par laveuse, il faut en vendre 100 000 par an). Ce simple calcul montre que, pour bon nombre de produits, nous avons trop de fabricants.

Conséquences du morcellement de l'industrie

La conséquence la plus évidente de cette prolifération des fabricants de produits finis est l'élévation des frais de production de chacun d'eux. Leurs courtes séries et le faible volume de cette production entraînent des coûts unitaires élevés pour les matériaux, des frais généraux fort lourds et un faible rendement de la main-d'œuvre, résultant du manque de spécialisation.

Moins évidentes, mais non moins importantes, sont les répercussions de ce morcellement sur les fournisseurs d'outillage de production, de pièces détachées et de matériaux, qui constituent l'armature et la fondation de toute société industrielle. Nous pensons surtout à des industries comme celle des produits chimiques spécialisés, celle des composants électroniques, celle des machines-outils et bien d'autres. En raison de leurs courtes séries de production, les achats des fabricants de produits finis sont de faible ampleur; ils imposent ainsi à leurs fournisseurs le même désavantage dont ils souffrent. À cause du grand nombre de fabricants de produits finis, leurs fournisseurs doivent engager des dépenses de recherche, de mise au point et

⁸*Farm Tractor Production Cost*, Commission royale des machines agricoles, Étude n° 2, Imprimeur de la Reine, Ottawa, (1969).

de commercialisation disproportionnées, pour maintenir leur chiffre d'affaires. De même, ils sont obligés d'offrir des produits très divers et de maintenir des stocks onéreux.

Aux problèmes causés par la prolifération des fabricants viennent s'ajouter ceux de la multiplicité des modèles. Il existe, par exemple, 36 modèles de grille-pain fabriqués au Canada, et au moins 300 modèles de silencieux. Nous n'avons pas essayé de faire le compte exact pour d'autres produits, mais il suffit de regarder autour de soi pour constater que la diversité des modèles disponibles dans le commerce au Canada n'est pas moindre qu'aux États-Unis; cette variété est due à bien des raisons, dont la plus importante est la retombée de publicité provenant des États-Unis, qui fournissent également le savoir-faire technique. La diversité des modèles étatsuniens mine parfois la rentabilité de leur fabrication, mais les facteurs commerciaux la limitent en général à un niveau tolérable. Cependant, cette diversité, acceptable dans un pays dont le PNB atteint un billion (10^{12}) de dollars, ne l'est plus si on la met en œuvre au Canada. Il est possible de concevoir et de réaliser 36 modèles de grille-pain aux États-Unis, mais il est insensé de vouloir faire la même chose au Canada. En tant que Canadiens, nous avons le choix entre un système qui nous offre 36 modèles de grille-pain électriques et la création d'une industrie secondaire dynamique, fournissant de l'emploi à nos concitoyens.

Causes du morcellement de l'industrie

Ceux qui croient à l'intervention des facteurs commerciaux sont en droit de se demander comment une telle situation a pu se développer ... et pourquoi une fois établies, les impitoyables lois de l'économie ne viennent pas décimer le nombre des fabricants. La raison en est le mode d'exploitation des succursales, et des filiales empruntant leur savoir-faire technique à la maison mère. Pour ces «fabricants», et particulièrement pour ceux dont les maisons mères sont aux États-Unis, le volume de production a beaucoup moins d'importance que pour le fabricant indépendant. La proximité et la similitude des marchés, les retombées publicitaires et la grande facilité de communication favorisent l'installation des filiales d'entreprises étatsuniennes au Canada. Ces facteurs leur permettent de commencer leurs opérations sur une petite échelle, évitant ainsi les risques et diminuant les frais. Mais dès qu'elles sont établies, ces entreprises ont un bien plus grand choix de possibilités que la firme indépendante. Elles peuvent, à la rigueur, n'accomplir qu'un petit travail de montage (ou autre forme de production) à partir de pièces détachées ou de sous-ensembles fabriqués par la maison mère ou l'une de ses filiales; au mieux, elles peuvent mettre sur pied une fabrication complète, entièrement indépendante de la maison mère. Entre ces deux extrêmes, les filiales ont un large choix de modes opératoires, leur permettant d'éviter, dans une certaine mesure, le coût unitaire élevé qui résulte d'un faible volume de production, tout en bénéficiant d'une certaine élaboration des produits. Si la demande est faible, la filiale importe simplement le produit fini. Celui-ci lui coûte au plus (pour un volume de ventes minimal) le prix exigé par la maison mère, plus les droits de douane.

À mesure que le chiffre d'affaires de la filiale augmente, il lui devient rentable d'effectuer certaines opérations au Canada et elle commence alors

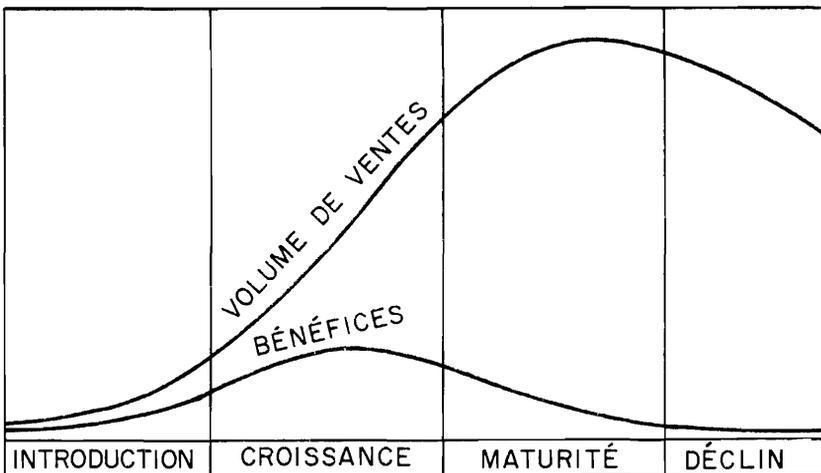
à fabriquer sur une petite échelle, tout en continuant, pour d'autres opérations, de bénéficier des avantages de la production de masse de la maison mère aux États-Unis. Même au plus haut niveau de production permis par la multiplicité des fabricants, la plupart des filiales continueront d'importer certains matériaux, pièces détachées et outils produits en masse, à meilleur coût, à l'étranger, et la plupart emprunteront le savoir-faire technique à leur maison mère, profitant ainsi de l'économie de dimension dans ce domaine crucial. En raison de ces atouts dont bénéficient leurs opérations, et parce qu'elles veulent bénéficier des retombées publicitaires, les sociétés multinationales trouvent certains avantages à créer des « usines » pour approvisionner un marché déjà encombré, acculant les fabricants indépendants à la faillite. Les capitaux étrangers continuent à pénétrer au Canada, augmentant ainsi le nombre des filiales étrangères, pendant que les producteurs autochtones font banqueroute, ou sont obligés de vendre leurs entreprises. Le plus déconcertant est qu'à cause de leur dépendance dans le domaine technique, ces succursales ou filiales ne parviennent jamais à atteindre un niveau d'activité leur permettant de concurrencer la maison mère, ou d'autres firmes étrangères sur les marchés internationaux.

Non seulement le Canada ne fait rien pour contrer ce phénomène, mais, par sa politique de subventions accordées indifféremment à tout nouveau venu dans le cadre des programmes DREE, IRDIA, DIP et GAAP, il leur permet de s'installer plus vite et en plus grand nombre. Ces programmes ont obtenu des résultats utiles et avantageux, mais les lacunes de planification et de coordination les ont conduits à encourager certains investissements anti-productifs au cours de ces dernières années.

Vie utile du produit fini et innovation

La vie utile de tout produit se déroule au cours d'un certain nombre de phases assez distinctes. Certaines en discernent quatre, d'autres cinq, et quelques-uns seulement trois. Pour les besoins de notre étude, nous dis-

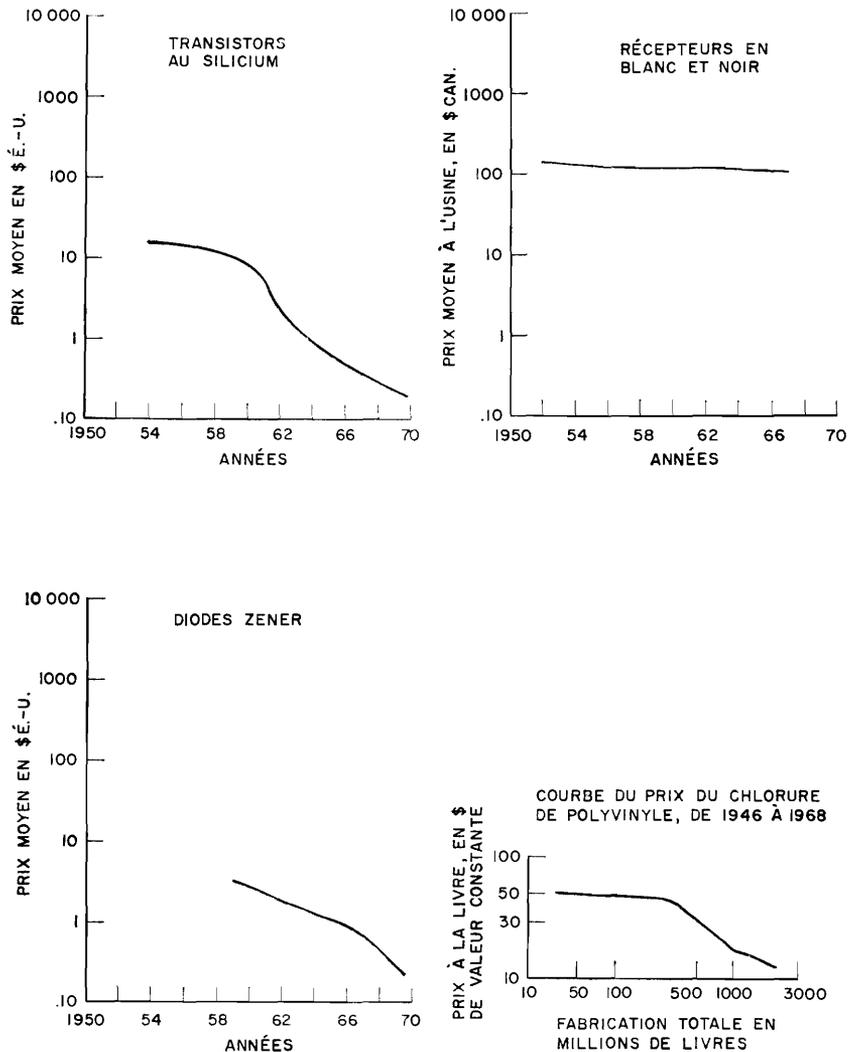
Figure V.1—Courbe typique des variations du chiffre d'affaires et des bénéfices pendant la vie utile d'un produit



tinguerons quatre phases: le lancement, la croissance, la maturité et le déclin. Cette vie utile varie énormément d'un produit à l'autre et plus le produit s'appuie sur le savoir-faire technique, plus sa vie utile sera courte. La figure V.1 reproduit les courbes typiques de l'évolution du chiffre d'affaires et des bénéfices pendant la vie utile d'un article.

Pendant le lancement du produit, le chiffre d'affaires est nécessairement petit; le coût unitaire est donc élevé, de même que le prix de vente. La figure V.2 montre la variation du prix de vente de certains produits pendant une période donnée. On y constate que le prix de vente d'un produit de pointe décroît énormément entre son lancement et sa maturité. Le prix de vente des produits traditionnels diminue de façon moins spectaculaire. (Il faut cependant noter que l'inflation et le perfectionnement de l'article font

Figure V.2—Courbe des variations de prix de certains produits de pointe au cours de leur vie utile



apparaître cette diminution moins forte qu'en réalité). Cette phase est caractérisée par une intense activité des laboratoires de développement technique, des bureaux de dessin et d'étude, des services de contrôle de la qualité et de commercialisation. La mise au point du produit se poursuit au cours de cette période, afin d'en éliminer les défauts et de le perfectionner. Le bureau d'étude en améliore les caractéristiques et, souvent, crée des modèles voisins afin de satisfaire tous les désirs de la clientèle. L'évaluation du produit, qui avait débuté avant sa mise en fabrication, se poursuit généralement pendant une certaine période, au cours de laquelle les réactions et les besoins de la clientèle sont analysés en tant que facteurs de succès. Le gammiste s'intéresse particulièrement à la mise au point d'une méthode de fabrication rentable. Son travail peut englober l'évaluation de l'outillage de fabrication, la conception et la réalisation de nouvelles machines, et il comprend certainement l'agencement des ateliers, l'élaboration détaillée du processus de fabrication et d'assemblage, ainsi qu'une foule d'autres tâches techniques dont la nature varie avec chaque produit. Pendant cette période, l'industriel innovateur s'appuie fortement sur le savoir-faire disponible et le talent des spécialistes qui l'entourent. La compétence technique de ses fournisseurs de matériaux, de pièces détachées et d'outillage lui est fort utile; en retour, ses fournisseurs sont ainsi incités à développer leurs moyens techniques.

À ce stade de la vie utile du produit, les techniques de fabrication sont généralement simples et utilisent largement la main-d'œuvre. Les services de commercialisation et de vente de l'entreprise s'activent pour faire connaître le nouveau produit aux clients éventuels, et évaluer leurs besoins et leurs réactions à son sujet. À ce stade, le total des coûts de mise au point, de fabrication et de vente est généralement plus élevé qu'il ne le sera par la suite, car le produit exige beaucoup de main-d'œuvre, particulièrement de la part des spécialistes et des ouvriers spécialisés; il faut en répartir le coût sur un nombre d'articles relativement faible. Par contre, les besoins en capitaux et, par suite leur loyer, demeurent assez faibles tout au long de cette période. Au cours de la phase de lancement, les coûts de fabrication identifiables comme tels représentent une partie plus petit du coût total que pendant la phase suivante de maturité. La différence entre le prix de vente et le coût de fabrication est donc relativement grande et elle reflète, outre les coûts élevés de la mise au point, du contrôle de la qualité et de commercialisation, l'amortissement nécessaire des frais de R & D déjà consentis. Comme ce sont là des frais fixes, le bénéfice net s'accroît brusquement dès que le chiffre d'affaires augmente. Le maximum des bénéfices nets se situe donc tôt au cours de la vie utile du produit, et bien avant que ce dernier ne procure le chiffre d'affaires maximal.

Comme la production augmente, le produit entre alors dans sa deuxième phase, celle de la croissance. Bien que des produits concurrents aient alors fait leur apparition, la firme innovatrice conserve néanmoins une avance très substantielle qui lui permet de maintenir un prix de vente très rémunérateur. L'efficacité de la production n'est donc pas tout de suite un facteur déterminant. Bien que les coûts de mise au point, de contrôle de la commercialisation n'aient plus la même importance relative, ils continuent à constituer une partie très notable du prix de vente. À cette phase de sa

vie utile, le produit n'est d'ailleurs pas vendu à cause de son prix intéressant, mais plutôt à cause de ses caractéristiques fonctionnelles; il passe donc aisément par-dessus les barrières douanières. Si le produit est un matériau ou élément constitutif d'un produit fini, c'est au cours de sa phase de lancement ou au début de sa phase de croissance que les bureaux d'étude le choisissent pour cette fonction. Ces deux premières phases sont donc cruciales, car son inclusion dans des produits finis lui assurera des débouchés. C'est au cours de cette période que la firme innovatrice doit disposer de services dynamiques de commercialisation et de vente; de même, son bureau d'étude doit maintenir d'étroites relations avec ceux de la clientèle.

La concurrence s'accroît comme le produit entre dans sa phase de maturité. Il faut diminuer les frais de fabrication. C'est à ce moment que le processus de fabrication exige une attention spéciale. Il faut le rationaliser, le préciser, le mécaniser, l'automatiser pour réduire les coûts, améliorer la fiabilité et l'uniformité du produit. Il faut réduire la quantité de main-d'œuvre indispensable à la fabrication, car elle constitue toujours une charge importante. Cette opération nécessite l'investissement de gros capitaux. La mise au point perd de l'importance, le contrôle de la qualité devient machinal et la commercialisation n'est plus aussi poussée. Plusieurs firmes concurrentes offrent désormais des produits similaires; les acheteurs sont attirés par des prix intéressants, la rapidité des livraisons, la qualité du produit (et souvent son uniformité). Les frais de transport prennent de l'importance et les barrières douanières sont plus difficiles à franchir. L'entreprise innovatrice remplace son activité d'exportation par la création de filiales à l'étranger. Des usines subsidiaires sont souvent établies dans diverses régions du pays de la firme innovatrice, dans le but de diminuer les frais de transport et d'accélérer les livraisons.

La phase du déclin ne nécessite guère d'explications. L'entreprise innovatrice s'est déjà tournée vers d'autres projets; les fabricants entrés tard dans la course se préoccupent plus de payer leurs frais généraux que de faire des bénéfices.

Le déficit de notre balance commerciale pour les produits à croissance rapide prouve que nous ne savons guère comment mener à bien ces phases de lancement et de croissance. D'autre part, nous fabriquons en général suffisamment de produits ayant atteint leur maturité pour satisfaire notre consommation, et nous produisons même un excédent dans certains cas (papier-journal, automobiles, ammoniac, tubes électroniques, etc.). Ce déséquilibre de l'activité de notre industrie manufacturière provient peut-être de notre piètre effort d'innovation. La mainmise étrangère sur un grand nombre de nos entreprises constitue sans doute une autre raison; en effet, c'est lorsque le produit atteint sa maturité que les sociétés multinationales sentent le besoin d'en assurer la fabrication dans d'autres pays.

L'essor d'une industrie fabriquant des produits arrivés à leur phase de maturité exige de forts investissements mais ne présente que peu d'aléas; elle n'occupe guère que des ouvriers spécialisés ou des manœuvres, et n'offre que peu d'emplois aux techniciens et aux scientifiques, et guère plus aux administrateurs. Ce sont là les caractéristiques générales de notre industrie manufacturière.

De plus, l'activité d'innovation et le perfectionnement du produit, au

cours de ses phases de lancement et de croissance, s'appuient sur l'apport technique des fournisseurs et se répercutent sur les activités des firmes clientes qui possèdent elles-mêmes des capacités d'adaptation et d'innovation. L'industrie ne fabriquant que des produits ayant atteint leur phase de maturité ne bénéficie pas de ces apports et n'exerce pas cette influence. Les efforts de la firme innovatrice sont ainsi entravés.

Les besoins en capitaux

Au cours de ces dernières années, nous nous sommes surtout occupés de créer de nouvelles entreprises offrant des emplois à une population active en expansion rapide. D'attrayants programmes ont été mis en œuvre pour aider ceux qui voudraient s'installer au Canada, et nous sommes prêts à subventionner toute future industrie sans tenir compte de son utilité. Il faut réviser cette politique car la construction étourdie d'usines n'aura peut-être aucun effet favorable sur le niveau de l'emploi. Nous croyons, sans le vérifier, que la construction d'une usine employant cent personnes réduit sûrement le chômage. C'est loin d'être certain, car toute nouvelle usine influence à la fois positivement et négativement la situation de l'emploi dans la région où elle s'installe. Elle crée généralement de l'emploi chez certains fournisseurs d'outillage, de matériaux et de service, mais en fait disparaître chez certains concurrents et chez leurs fournisseurs. Dans une certaine mesure, elle modifie en bien ou en mal le cadre économique de sa région. Elle peut renforcer le potentiel technique disponible, si elle possède elle-même de bons ingénieurs. Elle peut l'affaiblir, si elle dépend trop fortement d'un savoir-faire ou de fournisseurs de l'étranger. Son intervention peut morceler le secteur industriel auquel elle appartient, restreignant les débouchés des autres firmes; si elle n'a pas de concurrents au Canada, cette intervention aura des effets heureux, dont on identifiera facilement la source. Au contraire, les effets défavorables sont diffusés dans l'ensemble de l'industrie et il est malaisé d'en identifier l'origine. C'est une erreur de calculer les répercussions de nouveaux investissements en extrapolant le montant des échanges entre le secteur industriel, ses clients et ses fournisseurs; en effet, les nouveaux investissements, surtout s'ils sont d'origine étrangère, modifient souvent fortement ces courants d'échanges. Ainsi, le nouveau fabricant de téléviseurs qui importe ses composants électroniques s'empare de certains débouchés des concurrents; ceux-ci cessent d'acheter des composants électroniques, et si ces derniers proviennent du Canada, leur production diminue au lieu d'augmenter à la suite de cet investissement étranger. Comme la main-d'œuvre est généralement plus forte dans l'industrie des composants électroniques que dans celle du montage des téléviseurs, il en résulte une diminution de l'emploi, à moins bien entendu que les produits de la nouvelle entreprise ne prennent la place de produits importés. Étant donné l'affaîsissement de notre industrie des composants électroniques, la perte d'un faible débouché peut avoir des répercussions spectaculaires, allant jusqu'à l'arrêt complet de la fabrication.

L'an dernier, trois fabricants de téléviseurs se sont installés au Canada, dont une firme américaine et deux japonaises. Selon les renseignements obtenus, les filiales japonaises se contenteront de monter des

télécouleurs à grand écran (25 ou 26 pouces). Les châssis câblés seront importés du Japon; les tubes-images et les ébénisteries seront fabriqués au Canada. Comme le Japon ne produit pas de télécouleurs à grand écran, les appareils des filiales concurrenceront vraisemblablement les appareils canadiens plutôt que les importations japonaises. Du fait qu'elle allait créer 104 nouveaux emplois, l'une des filiales a obtenu une subvention de 227 000 \$ dans le cadre du programme DREE. Mais nous sommes sceptiques quant aux possibilités d'exportation de cette firme. Le fabricant américain entre, lui aussi, en concurrence directe avec les fabricants déjà établis et ne contribuera qu'au morcellement de l'industrie, sans ouvrir de nouveaux débouchés.

Nous pourrions citer encore bien d'autres investissements anti-productifs. Ils permettent généralement la création d'usines important leurs pièces détachées, éliminant des firmes intégrées verticalement ou s'approvisionnant auprès de fournisseurs canadiens. Souvent aussi, ils favorisent la construction d'usines superflues, sans modification des méthodes de production. Il en résulte que des investissements plus élevés sont consentis pour atteindre la même production, ce qui réduit la rentabilité du capital investi et la productivité de la main-d'œuvre de chaque entreprise.

Bien que chaque firme veuille disposer de plus de capitaux c'est dans bien peu de cas que de grandes entreprises bien établies ont perdu des débouchés à cause du manque de fonds. On peut faire la même observation pour toutes les grandes entreprises du secteur secondaire qui étaient des filiales de sociétés étrangères. Pour ces filiales, les seules limitations sont l'ampleur du marché et le coût de production (en y incluant le loyer de l'argent emprunté).

Mais les petites entreprises se trouvent dans une situation bien différente. Certaines petites firmes de pointe sont obligées d'étendre leurs installations extrêmement vite afin de satisfaire à la demande qui, pour certains produits de pointe, peut croître de façon spectaculaire. La courbe d'apprentissage montre que le coût de production diminue en fonction du nombre d'articles fabriqués, et c'est le fabricant étendant ses usines le plus rapidement qui réduit le plus vite son coût de production et conserve son avance; cette circonstance cause des difficultés particulières à l'entreprise canadienne qui lance un nouveau produit sur le marché des É.-U. Si elle veut rester concurrentielle et conserver ses débouchés dans ce marché, il lui faut se procurer rapidement d'importants capitaux. Si elle est de faible envergure, il lui est très difficile, sinon presque impossible, d'y parvenir sans céder une majorité de ses actions aux investisseurs des É.-U. Nous devrions prendre des mesures afin d'éviter la perte de nos nouvelles entreprises prometteuses. Les mécanismes conçus pour aider ces entreprises devraient fonctionner beaucoup plus rapidement que ceux déjà existants, car la période d'intervention utile est très courte.

L'inventeur désireux de créer une nouvelle entreprise fait face aux mêmes difficultés que l'entreprise indépendante, mais il lui est encore plus malaisé de les surmonter. L'investisseur canadien est bien connu pour sa réserve à l'égard des entreprises hardies de l'industrie de pointe (peut-être avec raison); nos banques sont mal équipées pour ce rôle, à

cause de leurs statuts et de leur organisation interne. Les organismes publics, qui trouvent le moyen de financer largement les filiales étrangères voulant fabriquer un produit parvenu à sa phase de maturité grâce à des usines superflues (comme dans l'industrie des pâtes et papiers), ne peuvent ou ne veulent pas apporter d'aide notable à l'inventeur qui essaie de lancer sa propre entreprise. Il y a aussi grand besoin d'innovation dans le fonctionnement de nos organes de financement.

L'impression générale laissée par cette étude est que l'industrie manufacturière dans son ensemble serait mieux aidée par la stimulation fournie par la vente de ses produits que par des subventions à la construction de nouvelles usines. Le véritable facteur limitatif est l'envergure des débouchés et non la capacité de production de l'entreprise.

VI. Conclusion

Jusqu'ici, nous avons brossé le tableau des faiblesses, des problèmes et des échecs de notre industrie. Notre objectif était d'exposer les obstacles qui empêchent le secteur privé, et particulièrement l'industrie secondaire, d'acquérir le potentiel technologique indispensable. Le tableau n'est guère réjouissant, mais il ne montre qu'un seul aspect de nos réalisations, ou leur absence.

Il ne donne pas, par conséquent, une bonne image de notre pays et encore moins celle de ses possibilités. Nos réalisations en recherche fondamentale, en médecine, en énergie nucléaire et en bien d'autres domaines prouvent que les Canadiens ne sont pas dépourvus d'esprit créateur. Nous n'avons tout simplement pas réussi à nous en servir pour atteindre nos objectifs économiques.

Le Canada montre sans doute des faiblesses, mais il dispose de certains avantages. Notre population est jeune, dynamique et bien instruite, et notre pays est l'un des plus riches en ressources naturelles. Ce sont là les deux bases sur lesquelles nous pouvons bâtir pour l'avenir.

L'atout de la population active

Comme nous le mentionnions dans le chapitre IV, notre population est l'une des plus scolarisées du monde, et nous possédons, par surcroît, l'un des meilleurs réseaux d'universités, de collèges et d'écoles techniques, secondaires et élémentaires. Comme le Conseil économique du Canada¹, le sénateur Lamontagne² et d'autres l'ont mentionné, la population active canadienne augmente extrêmement vite, au point «qu'entre 1965 et 1980, sa croissance dépassera celle des populations actives de Grande-Bretagne, d'Allemagne occidentale et d'Italie réunies». C'est un atout majeur, et non, comme certains croient, un fardeau pénible. La plupart de ceux qui joindront les rangs de notre population active seront jeunes et bien instruits. Le Canada disposera donc d'une main-d'œuvre qui sera encore mieux préparée qu'actuellement. Au moment où l'âge moyen des travailleurs de beaucoup de pays industrialisés s'élève continuellement, celui des travailleurs canadiens est faible et le restera pendant les vingt prochaines années. Notre main-d'œuvre compensera son manque d'expérience par son énergie et l'étendue de sa formation. Comme les travailleurs sont également des consommateurs, les foyers qu'ils formeront ouvriront de larges débouchés à nos industries manufacturières. Les problèmes d'emploi de cette main-d'œuvre en expansion rapide se régleront d'eux-mêmes si nous veillons à maintenir le dynamisme de notre industrie secondaire.

La plupart des hommes d'affaires avertis qui œuvrent dans l'industrie de pointe admettent que le dynamisme d'une entreprise provient beaucoup plus de sa main-d'œuvre que de ses installations. C'est un fait qu'on oublie souvent au Canada. Nos politiques et nos programmes d'expansion industrielle accordent plus d'importance aux capitaux, aux installations et à l'outillage qu'à la formation des techniciens qui font tourner les machines. Nous avons accordé de fortes subventions à des

¹Conseil économique du Canada, *Quatrième rapport annuel*, Imprimeur de la Reine, Ottawa, 1967.

²Canada, Comité spéciale de la politique scientifique, *ouvr. cité*.

sociétés multinationales pour qu'elles construisent des usines qui ne sont guère plus que quatre murs et un toit abritant des machines faciles à transporter, utilisées par des ouvriers spécialisés ou des manœuvres. L'existence de ces usines n'employant pas de techniciens ou de spécialistes est très fragile. Si l'on tient compte des subventions, certaines entreprises exploitant ce genre d'installations pourraient s'en aller, en ne perdant peut-être qu'un an de loyer et les frais d'une semaine de formation de chaque ouvrier travaillant à la chaîne de montage. De plus ces usines appartiennent généralement à des filiales de sociétés multinationales possédant des usines dans d'autres pays; les installations de la maison mère sont généralement plus grandes et plus efficaces que celles des filiales canadiennes. Les risques que nous courons sont devenus malheureusement trop évidents ces derniers temps, à cause de l'adoption, par le Congrès des É.-U., du programme DISC et de l'imposition antérieure d'une surtaxe étatsunienne à l'importation. Les investissements les plus stables et les plus durables sont ceux qui se fondent sur l'effort et l'apport des spécialistes et des administrateurs.

La complexité de notre société exige que cet apport et cet effort ne soient pas faits isolément. Il faut que les spécialistes se complètent et travaillent en équipe. Il faut du temps pour former ces équipes, qui constituent alors un avoir précieux, car leur valeur dépasse largement la somme des valeurs des individus qui les composent. Il faut non seulement que leurs membres apprennent à travailler ensemble mais, ce qui est plus difficile, qu'ils œuvrent en harmonie avec l'environnement plus vaste de leur secteur d'activité. C'est ainsi seulement qu'ils acquerront les données techniques nécessaires dans l'industrie de pointe.

Il faut que nous formions ces équipes afin d'utiliser les capacités latentes de notre population. Nous devons y procéder délibérément et avec précaution dans les secteurs où nous voulons exceller; quand elles seront formées, nous devons en reconnaître la valeur et ne pas permettre leur dispersion parce qu'à un certain moment elles n'auront pas été chargées d'un travail. Nombreux sont les exemples dans l'industrie aéronautique, celle des ordinateurs, celle des télécommunications spatiales, où des équipes valables, formées à grand prix, ont été dispersées sans raison ou vouées à la dissociation par manque de financement. Sans chercher à savoir si l'erreur était dans la spécialisation choisie ou dans l'absence de soutien ultérieur, nous voyons bien qu'une telle inconséquence nous a coûté très cher.

De nombreux cadres supérieurs nous ont indiqué que notre pays manquait de personnel de direction professionnel. C'est récemment que nos universités ont commencé à en former sérieusement, et même actuellement, nous accordons moins d'attention à la formation de ces cadres indispensables qu'on ne le fait aux États-Unis. La situation est aggravée par la faiblesse numérique des groupes d'âge auxquels appartiennent normalement les cadres de direction. Cela est dû à un faible taux de natalité pendant les années de marasme économique. On a signalé que les sociétés multinationales³ n'effectuent pas toutes leurs activités de direc-

³Arthur J. Cordell; *Sociétés multinationales, investissement direct de l'étranger, et politique des sciences du Canada*, Étude spéciale n° 22, réalisée pour le Conseil des sciences du Canada, Information Canada, Ottawa, (1971).

tion au Canada, et ne fournissent donc pas souvent d'environnement canadien pour leurs administrateurs. Nous devrions accorder plus d'importance à la formation des cadres de direction.

L'atout des richesses naturelles

L'autre atout majeur du Canada est l'ampleur de ses richesses naturelles. La concurrence mondiale exige que chaque pays tire le maximum de ses avantages. Cette remarque ne veut pas dire que nous devrions accélérer la rapidité déjà trop grande de l'exploitation de nos ressources naturelles. Il ne fait aucun doute qu'une telle accélération, associée à une injection massive de capitaux étrangers, permettrait la croissance de notre PNB pendant quelques années; mais avant que les enfants d'aujourd'hui n'aient atteint leur maturité, la plupart de nos ressources seraient épuisées, laissant le Canada avec une industrie primaire, mais sans matières premières.

Beaucoup estiment que le Canada a le choix d'ouvrir ses matières premières au maximum, pour leur ajouter de la valeur avant de les exporter. Bien qu'elle paraisse judicieuse, cette voie est loin d'être aisée. Il n'est pas facile d'ouvrir les matières premières sans se préoccuper des industries de produits finis.

Malgré nos avantages évidents pour la production de l'aluminium, de l'amiante, du nickel, du platine, de l'argent et de quantité d'autres produits minéraux, nous devenons des importateurs dès qu'il s'agit de leurs formes ouvrées et semi-ouvrées. Les tableaux III.16 et A.1, A.2, A.3, A.4 de l'annexe le montrent clairement. La mise au point des matières premières semi-ouvrées nécessite la stimulation que fournissent les industries utilisatrices. Comme dans le cas des produits finis, il est difficile, sinon impossible, de les lancer en premier lieu sur les marchés étrangers. À l'heure actuelle, la demande est bien plus petite que la faible envergure du marché canadien ne l'indique. Nous accomplissons si peu de travaux de conception et de mise au point que les créateurs éventuels de matériaux semi-ouvrés ne recevraient aucune indication, conseil ou encouragement.

À ce point de vue, on doit remarquer que de nombreuses firmes effectuant un premier façonnage des matières premières canadiennes exécutent généralement l'ensemble ou une partie de leurs travaux de développement technique hors du Canada. Voici quelques exemples qui valent la peine d'être cités:

- Alcan – effectue une bonne partie de ses travaux de développement technique au Royaume-Uni;
- Inco – effectue la majeure partie de ses travaux de développement technique aux États-Unis;
- Johns-Manville – effectue tous ses travaux de développement technique des produits de l'amiante aux États-Unis;
- Handy & Harman – effectue ses travaux de développement technique des produits de l'argent aux États-Unis;
- Englehard Ind. – effectue toutes ses recherches sur le platine aux États-Unis.

Leurs raisons sont évidentes. Les nouveaux produits sont conçus en fonction des besoins; les besoins en pièces et en matériaux semi-ouvrés apparaissent toujours là où le produit fini est conçu, étudié et réalisé. Au Canada, les spécifications et caractéristiques de nouveaux matériaux ou de nouvelles pièces ne sont communiquées à l'innovateur éventuel qu'*un an après* leur mise en œuvre au lieu de *deux ans avant*, comme cela se produit dans le pays où le produit a été mis au point. Les entreprises effectuant le développement technique de ces pièces et matériaux ne peuvent pas se permettre d'attendre aussi longtemps; c'est pourquoi elles déménagent leurs laboratoires hors du Canada.

Pour réussir à ouvrir nos matières premières, il faut que nous remédions à cette déficience cruciale. Il est indispensable que nos industries créent des organes de conception et de mise au point pour toute la gamme des produits, de la matière première au produit fini.

Ces organes de conception doivent avoir deux caractéristiques: la permanence de leur activité autant que possible, pour permettre une répercussion du besoin original de palier en palier jusqu'au secteur primaire, et une large base d'action pour donner toute sa résonance à l'expression de ce besoin. On ne peut rester passif en espérant que les choses s'arrangeront par la simple évolution naturelle de notre économie.

Il y a quinze ans, nous réalisons des avions de combat très complexes, mais nous n'en sommes plus capables aujourd'hui; il y a dix ans, nous disposions de certains bureaux d'étude dans le secteur de l'automobile, mais aujourd'hui cette industrie, dont le chiffre d'affaires atteint plusieurs milliards de dollars, ne suscite aucune activité d'innovation dans l'industrie canadienne. Il y a un peu plus d'une dizaine d'années, une entreprise canadienne avait conçu et construit un grand ordinateur comparable à ce qu'il y avait alors de mieux dans le commerce; elle a disparu de la scène elle aussi. Au cours des cinq dernières années, les services de développement technique et bureaux d'étude de notre industrie chimique se sont visiblement raréfiés. Étant donné la structure de notre industrie, l'activité de nos bureaux d'étude pourrait continuer de décroître à mesure que l'information étend son rôle en conception, mise au point et contrôle de la qualité des produits.

Bien entendu, nous ne pouvons pas demander à chaque entreprise de faire une découverte sensationnelle quand elle conçoit un nouveau produit, ni l'obliger à n'acheter que des pièces ou des matériaux conçus et mis au point au Canada. Sans aller aussi loin, nous devrions remédier aux défauts structurels de l'industrie secondaire, qui l'obligent à utiliser des modèles étrangers. Nous devrions également encourager les fabricants de produits finis à concevoir et à fabriquer des produits répondant à nos besoins. Nous devrions, de plus, faire en sorte que cet encouragement se répercute auprès de leurs fournisseurs, et que les fabricants ne négligent pas nos entreprises indépendantes.

Si nous parvenons à mettre en place une industrie dynamique, elle nous fournira de nouveaux produits et elle élaborera des techniques nouvelles. Certains utiliseront nos richesses naturelles et, à cause de cet avantage, ils pourront devenir d'importants articles d'exportation. Entre-temps, notre marché intérieur sera largement approvisionné en produits

semi-ouverts et finis, et notre population active sera occupée. Non seulement grandit-elle en nombre, mais aussi en savoir-faire, et sa productivité augmentera largement si on sait l'utiliser.

Il y a beaucoup à faire. Nous avons les richesses naturelles nécessaires! Aurons-nous la volonté d'agir?

Annexes

Données complémentaires sur le commerce de quelques produits dérivant de nos richesses naturelles et de quelques produits de pointe.

Tableau A.1—Commerce du nickel au Canada – 1969

Produits	Exportations (en milliers de \$)	Importations	Balance
Minerais, concentrés, matte et speiss	152 594	14 829	
Rebuts de nickel et d'alliages de nickel	16 905		
<i>Total des matériaux non ouvrés</i>	<i>169 499</i>	<i>14 829</i>	<i>154 670</i>
Oxide aggloméré	55 812	—	
Anodes et cathodes en nickel, lingots et baguettes	215 116	29 768	185 348
<i>Total des matériaux semi-ouvrés</i>	<i>270 928</i>	<i>29 768</i>	<i>241 160</i>
Lingots, blocs, barres et fils en alliages de nickel		1 992	
Tôles et rebuts de nickel et d'alliages de nickel		9 745	
Tubes et tuyaux en nickel et alliages de nickel		2 266	
Autres produits ouvrés en nickel et alliages de nickel	10 963	2 785	
<i>Total de matériaux ouvrés</i>	<i>10 963</i>	<i>16 788</i>	<i>— 5 825</i>

Source: *Canadian Minerals Yearbook 1970.*

Tableau A.2—Commerce de l'aluminium au Canada – 1969

Produit	Exportations (en milliers de \$)	Importations	Balance
Minerais et concentrés	2 356	97 972	— 95 616
Rebuts d'aluminium et d'alliages d'aluminium	17 280	4 970	12 310
<i>Total des matériaux non ouvrés</i>	<i>19 636</i>	<i>102 942</i>	<i>— 83 306</i>
Saumons, lingots, grenaille, brames, billettes, loupes, etc.	450 155	2 258	
<i>Total des produits semi-ouvrés</i>	<i>450 155</i>	<i>2 258</i>	<i>447 897</i>
Moulages, barres, baguettes, tôles, feuillets, etc.	18 355	65 411	— 47 006
Feuilles d'aluminium en rouleaux et découpées	318	2 637	— 2 319
Pâte et poudre d'aluminium		715	— 715
Autres formes et produits d'aluminium	5 923	10 936	— 5 013
<i>Total des produits ouvrés</i>	<i>24 596</i>	<i>79 699</i>	<i>— 55 103</i>

Source: *Canadian Minerals Yearbook, 1970.*

Tableau A.3-Balance commerciale du Canada pour le papier et les produits dérivés - 1971

	Exportations (en milliers de \$)	Importations	Balance
Papier-journal	1 084 282	0	1 084 282
Papier d'imprimerie	51 926	8 494	43 432
Papier d'emballage	22 265	3 174	19 091
Cartons	36 142	20 509	15 633
Papiers à lettres et à reproductions	15 094	7 700	7 394
Papiers fins	2 760	1 373	1 387
Papiers pelure et papiers pour doubles	0	527	— 527
Papiers spéciaux industriels	110	4 264	— 4 136
Papiers couchés	486	4 814	— 4 328
Papier de soie et papiers mousseline	57	6 646	— 6 589
Papiers façonnés	12 439	23 401	— 10 962

Sources: BFS, Exportations par marchandises et Importations par marchandises.

Tableau A.4-Commerce du platine au Canada (totaux pour 1968 et 1969)^a

	Exportations (en dollars)	Importations (en dollars)	Balance (en dollars)
Minerais et concentrés	69 331 000	—	69 331 000
Métal et rebuts	24 397 000 ^b	26 377 000	— 1 980 000
Métal et produits ouvrés en platine	—	6 852 000 ^c	— 6 852 000

^aCes deux années diffèrent beaucoup, mais leur moyenne est mieux en accord avec les caractéristiques précédentes du commerce du platine.

^bComprend la réexportation de métaux n'ayant subi aucun façonnage, soit 13.5 millions de \$.

^cComprend les creusets en platine.

Source: Canadian Minerals Yearbook, 1969.

Tableau A.5-Commerce de l'amiante au Canada - 1969

Produits	Exportations (en milliers de \$)	Importations	Balance
<i>Amiante et fibres d'amiante brutes</i>	216 275	1 425	214 850
Garnitures de freins et d'embrayage	1 246	5 137	— 3 891
Matériaux de construction en amiante et en ciment d'amiante	1 564	2 355	— 791
Autres produits de base en amiante et ciment d'amiante	1 251	2 002	— 751
Autres produits ouvrés en amiante (tissu, feutres, feuilles, rembourrage)		2 200	— 2 200
<i>Total des produits ouvrés en amiante</i>	4 061	11 694	— 7 633

Source: Canadian Minerals Yearbook 1970.

Tableau A.6—Industrie chimique du Canada – 1970

	Exportations	Importations	Balance	Indice balance/ marché	Taux moyen de croissance annuelle 1965-1970
Produits pharmaceutiques*	25.7	79.8	— 54.1	— 12%	13%
Plastiques et résines synthétiques	66.1	155.4	— 89.3	— 22.8%	9.4%
Produits de toilette	1.6	10.3	— 8.7	— 5.7%	7.3%
Autres produits chimiques*	36.1	161.2	— 125.1	— 23%	6.9%
Produits chimiques agricoles, insecticides et rodenticides*	2.8	17.3	— 14.5		
Colles et adhésifs*	1.1	6.3	— 5.2		
Munitions et explosifs	3.9	3.1	0.8		
Huiles, graisses, cires, etc., modifiées chimiquement	4.6	28.5	— 23.9		
Spécialités chimiques industrielles*	23.7	106.0	— 82.3		
Savons et nettoyeurs	0.9	8.2	— 7.3	— 2.8%	5%
Peintures et vernis	1.3	17.1	— 15.8	— 6.1%	4.9%
Produits chimiques industriels	275.3	330.9	— 55.6	— 6.6%	4.5%
Substances minérales	117.3	143.5	— 26.3		
Substances organiques	67.7	130.4	— 62.7		
Engrais chimiques	88.3	11.7	76.6		
Teintures, pigments* laques et colorants	2.0	45.3	— 43.3		
Engrais divers	11.6	2.1	9.5	+ 12%	— 4.7%

*Ces produits s'appuient nettement sur le savoir-faire technique.

Source: Canada, ministère de l'Industrie et du Commerce, *Statistiques de l'industrie chimique*, Rapport préparé par la Division de chimie, Service des programmes, (31 mars 1971).

Tableau A.7—Résultats obtenus en 1969 par les industries canadiennes et étatsuniennes des composants électroniques, selon leur complexité

Type de composants électroniques	Expéditions canadiennes	Expéditions étatsuniennes	Pourcentage comparatif des expéditions canadiennes (exp. étatsun. = 100)
	(En millions de \$)	(En millions de \$)	
Éléments passifs	30.5	1 173	2.6
Résistances	13.0	402	3.2
Bobines d'induction et transformateurs	8.0	281	2.8
Condensateurs	9.5	490	1.9
Éléments actifs	47.3	2 157	2.2
Tubes électroniques	39.0	1 252	3.2
Transistors	8.3	905	0.92
Circuits intégrés	0.0	498	0.0

Sources:

—EIA of Canada, Publication interne.

—*Electronic Data Book, 1971: Industry Sales and Trends through 1970*, EIA, Washington, (1971).

Publications du Conseil des sciences du Canada

Rapports annuels

- Premier rapport annuel, 1966-1967 (SS1-1967F)**
- Deuxième rapport annuel, 1967-1968 (SS1-1968F)**
- Troisième rapport annuel, 1968-1969 (SS1-1969F)**
- Quatrième rapport annuel, 1969-1970 (SS1-1970F)**
- Cinquième rapport annuel, 1970-1971 (SS1-1971F)**
- Sixième rapport annuel, 1971-1972 (SS1-1972F)**

Rapports

- Rapport n° 1,* **Un programme spatial pour le Canada (SS22-1967/1F, \$0.75)**
- Rapport n° 2,* **La proposition d'un générateur de flux neutroniques intenses – Première évaluation et recommandations (SS22-1967/2F, \$0.25)**
- Rapport n° 3,* **Un programme majeur de recherches sur les ressources en eau du Canada (SS22-1968/3F, \$0.75)**
- Rapport n° 4,* **Vers une politique nationale des sciences au Canada (SS22-1968/4F, \$0.75)**
- Rapport n° 5,* **Le soutien de la recherche universitaire par le gouvernement fédéral (SS22-1969/5F, \$0.75)**
- Rapport n° 6,* **Une politique pour la diffusion de l'information scientifique et technique (SS22-1969/6F, \$0.75)**
- Rapport n° 7,* **Les sciences de la Terre au service du pays – Recommandations (SS22-1970/7F, \$0.75)**
- Rapport n° 8,* **Les arbres ... et surtout la forêt (SS22-1970/8F, \$0.75)**
- Rapport n° 9,* **Le Canada ... leur pays (SS22-1970/9F, \$0.75)**
- Rapport n° 10,* **Le Canada, la science et la mer (SS22-1970/10F, \$0.75)**
- Rapport n° 11,* **Le transport par ADAC: Un programme majeur pour le Canada (SS22-1970/11F, \$0.75)**
- Rapport n° 12,* **Les deux épis, ou l'avenir de l'agriculture (SS22-1970/12F, \$0.75)**
- Rapport n° 13,* **Le réseau transcanadien de téléinformatique: Ière phase d'un programme majeur en informatique (SS22-1971/13F, \$0.75)**
- Rapport n° 14,* **Les villes de l'avenir: Les sciences et les techniques au service de l'aménagement urbain (SS22-1971/14F, \$0.75)**
- Rapport n° 15,* **L'innovation en difficulté: le dilemme de l'industrie manufacturière au Canada (SS22-1971/15F, \$0.75)**
- Rapport n° 16,* **«... mais tous étaient frappés» Inquiétudes pour l'environnement et dangers de pollution de la nature canadienne (SS22-1972/16F, \$1.00)**
- Rapport n° 17,* **In vivo – Quelques lignes directrices pour la biologie fondamentale au Canada (SS22-1972/17F, \$1.00)**
- Rapport n° 18,* **Objectifs d'une politique de la recherche fondamentale (SS22-1972/18F, \$1.00)**
- Rapport n° 19,* **Problèmes d'une politique des richesses naturelles au Canada (SS 22-1973/19F, \$1.25)**

Études spéciales

Les cinq premières études de la série ont été publiées sous les auspices du Secrétariat des sciences.

- Special Study No. 1*, **Upper Atmosphere and Space Programs in Canada**, by J.H. Chapman, P.A. Forsyth, P.A. Lapp, G.N. Patterson (SS21-1/1, \$2.50)
- Special Study No. 2*, **Physics in Canada: Survey and Outlook**, by a Study Group of the Canadian Association of Physicists headed by D.C. Rose (SS21-1/2, \$2.50)
- Étude spéciale n° 3*, **La psychologie au Canada**, par M.H. Appley et Jean Rickwood, Association canadienne des psychologues (SS21-1/3F, \$2.50)
- Étude spéciale n° 4*, **La proposition d'un générateur de flux neutroniques intenses: Évaluation scientifique et économique**, par un Comité du Conseil des sciences du Canada (SS21-1/4F, \$2.00)
- Étude spéciale n° 5*, **La recherche dans le domaine de l'eau au Canada**, par J.P. Bruce et D.E.L. Maasland (SS21-1/5F, \$2.50)
- Étude spéciale n° 6*, **Études de base relatives à la politique scientifique: Projection des effectifs et des dépenses R & D**, par R.W. Jackson, D.W. Henderson et B. Leung (SS21-1/6F, \$1.25)
- Étude spéciale n° 7*, **Le gouvernement fédéral et l'aide à la recherche dans les universités canadiennes**, par John B. Macdonald, L.P. Dugal, J.S. Dupré, J.B. Marshall, J.G. Parr, E. Sirluck, E. Vogt (SS21-1/7F, \$3.00)
- Étude spéciale n° 8*, **L'information scientifique et technique au Canada**,
Première partie, par J.P.I. Tyas (SS21-1/8F, \$1.00)
II^e partie, Premier chapitre, Les ministères et organismes publics (SS21-1/8-2-1F, \$1.75)
II^e partie, Chapitre 2, L'industrie (SS21-1/8-2-2F, \$1.25)
II^e partie, Chapitre 3, Les universités (SS21-1/8-2-3F, \$1.75).
II^e partie, Chapitre 4, Organismes internationaux et étrangers (SS21-1/8-2-4F, \$1.00)
II^e partie, Chapitre 5, Les techniques et les sources (SS21-1/8-2-5F, \$1.25)
II^e partie, Chapitre 6, Les bibliothèques (SS21-1/8-2-6F, \$1.00)
II^e partie, Chapitre 7, Questions économiques (SS21-1/8-2-7F, \$1.00)
- Étude spéciale n° 9*, **La chimie et le génie chimique au Canada: Étude sur la recherche et le développement technique**, par un groupe d'étude de l'Institut de Chimie du Canada (SS21-1/9F, \$2.50)

- Étude spéciale n° 10*, **Les sciences agricoles au Canada**, par B.N. Smallman, D.A. Chant, D.M. Connor, J.C. Gilson, A.E. Hannah, D.N. Huntley, E. Mercier, M. Shaw (SS21-1/10F, \$2.00)
- Étude spéciale n° 11*, **L'Invention dans le contexte actuel**, par Andrew H. Wilson (SS21-1/11F, \$1.50)
- Étude spéciale n° 12*, **L'aéronautique débouche sur l'avenir**, par J.J. Green (SS21-1/12F, \$2.50)
- Étude spéciale n° 13*, **Les sciences de la Terre au service du pays**, par Roger A. Blais, Charles H. Smith, J.E. Blanchard, J.T. Cawley, D.R. Derry, Y.O. Fortier, G.G.L. Henderson, J.R. Mackay, J.S. Scott, H.O. Seigel, R.B. Toombs, H.D.B. Wilson (SS21-1/13F, \$4.50)
- Étude spéciale n° 14*, **La recherche forestière au Canada**, par J. Harry G. Smith et Gilles Lessard (SS21-1/14F, \$3.50)
- Étude spéciale n° 15*, **La recherche piscicole et faunique**, par D.H. Pimlott, C.J. Kerswill et J.R. Bider (SS21-1/15F, \$3.50)
- Étude spéciale n° 16*, **Le Canada se tourne vers l'océan: Étude sur les sciences et la technologie de la mer**, par R.W. Stewart et L.M. Dickie (SS21-1/16F, \$2.50)
- Étude spéciale n° 17*, **Étude sur les travaux canadiens de R & D en matière de transports**, par C.B. Lewis (SS21-1/17F, \$0.75)
- Étude spéciale n° 18*, **Du formol au Fortran – La biologie au Canada**, par P.A. Larkin et W.J.D. Stephen (SS21-1/18F, \$2.50)
- Étude spéciale n° 19*, **Les Conseils de recherches dans les provinces, une richesse pour notre pays**, par Andrew H. Wilson (SS21-1/19F, \$1.50)
- Étude spéciale n° 20*, **Perspectives d'emploi pour les scientifiques et les ingénieurs au Canada**, par Frank Kelly (SS21-1/20F, \$1.00)
- Étude spéciale n° 21*, **La recherche fondamentale**, par P. Kruus (SS21-1/21F, \$1.50)
- Étude spéciale n° 22*, **Sociétés multinationales, investissement direct de l'étranger, et politique des sciences du Canada**, par Arthur J. Cordell (SS21-1/22F, \$1.50)
- Étude spéciale n° 23*, **L'innovation et la structure de l'industrie canadienne**, par Pierre L. Bourgault (SS21-1/23F, \$2.50)
- Étude spéciale n° 24*, **Aspects locaux, régionaux et mondiaux des problèmes de qualité de l'air**, par R.E. Munn (SS21-1/24F, \$0.75)
- Étude spéciale n° 25*, **Les associations nationales d'ingénieurs, de scientifiques et de technologues du Canada**, par le Comité de direction de SCITEC et le Professeur Allen S. West (SS21-1/25F, \$2.50)