

03

**Annual review
of science
statistics**

1980

**Revue annuelle
de la statistique
des sciences**

1980

FOR REFERENCE

MAY 9 1981

POUR EXAMEN

STATISTICS STATISTIQUE
 CANADA CANADA
 FEB 7 1981
 LIBRARY
 BIBLIOTHÈQUE

Note

This and other government publications may be purchased from local authorized agents and other community bookstores or by mail order.

Mail orders should be sent to Publications Distribution, Statistics Canada, Ottawa, K1A 0T6, or to Publishing Centre, Supply and Services Canada, Ottawa, K1A 0S9.

Inquiries about this publication should be addressed to:

Science Statistics Centre,
Education, Science and Culture Division,

Statistics Canada, Ottawa, K1A 0T6 (telephone: 995-3014) or to a local office of the bureau's User Advisory Services Division:

St. John's (Nfld.)	(726-0713)
Halifax	(426-5331)
Montréal	(283-5725)
Ottawa	(992-4734)
Toronto	(966-6586)
Winnipeg	(949-4020)
Regina	(359-5405)
Edmonton	(420-3027)
Vancouver	(666-3695)

Toll-free access to the regional statistical information service is provided in Nova Scotia, New Brunswick, and Prince Edward Island by telephoning 1-800-565-7192. Throughout Saskatchewan, the Regina office can be reached by dialing 1-800-667-3524, and throughout Alberta, the Edmonton office can be reached by dialing 1-800-222-6400.

Nota

On peut se procurer cette publication, ainsi que toutes les publications du gouvernement du Canada, auprès des agents autorisés locaux, dans les librairies ordinaires ou par la poste.

Les commandes par la poste devront parvenir à Distribution des publications, Statistique Canada, Ottawa, K1A 0T6, ou à Imprimerie et édition, Approvisionnement et services Canada, Ottawa, K1A 0S9.

Toutes demandes de renseignements sur la présente publication doivent être adressées à:

Centre de la statistique des sciences,
Division de l'éducation, des sciences et de la culture,

Statistique Canada, Ottawa, K1A 0T6 (téléphone: 995-3014) ou à un bureau local des Services consultatifs situé aux endroits suivants:

St. John's (T.-N.)	(726-0713)
Halifax	(426-5331)
Montréal	(283-5725)
Ottawa	(992-4734)
Toronto	(966-6586)
Winnipeg	(949-4020)
Regina	(359-5405)
Edmonton	(420-3027)
Vancouver	(666-3695)

On peut obtenir une communication gratuite avec le service régional d'information statistique de la Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick et de l'Île-du-Prince-Édouard en composant 1-800-565-7192. En Saskatchewan, on peut communiquer avec le bureau régional de Regina en composant 1-800-667-3524, et en Alberta, avec le bureau d'Edmonton au numéro 1-800-222-6400.

Statistics Canada
Education, Science and Culture
Division
Science Statistics Centre

Annual review of science statistics

1980

Published under the authority of
the Minister of Supply and
Services Canada

Statistics Canada should be credited when
reproducing or quoting any part of this document

© Minister of Supply
and Services Canada 1981

May 1981
4-2231-508

Price: Canada, \$6.00
Other Countries, \$7.20

Catalogue 13-212

ISSN 0706-2966

Ottawa

Statistique Canada
Division de l'éducation des sciences
et de la culture
Centre de la statistique des sciences

Revue annuelle de la statistique des sciences

1980

Publication autorisée par
le ministre des Approvisionnements et
Services Canada

Reproduction ou citation autorisée sous réserve
d'indication de la source: Statistique Canada

© Ministre des Approvisionnements
et Services Canada 1981

Mai 1981
4-2231-508

Prix: Canada, \$6.00
Autres pays, \$7.20

Catalogue 13-212

ISSN 0706-2966

Ottawa

Symbols

The following standard symbols are used in Statistics Canada publications:

- . . figures not available.
- . . . figures not appropriate or not applicable.
- nil or zero.
- - amount too small to be expressed.
- P preliminary figures.
- † revised figures.
- x confidential to meet secrecy requirements of the Statistics Act.

Signes conventionnels

Les signes conventionnels suivants sont employés uniformément dans les publications de Statistique Canada:

- . . nombres indisponibles.
- . . . n'ayant pas lieu de figurer.
- néant ou zéro.
- - nombres infimes.
- P nombres provisoires.
- † nombres rectifiés.
- x confidentiel en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique relatives au secret.

Table of Contents

	Page
Introduction	7
Chapter	
1. Total Expenditures on R & D in Canada	9
2. The Federal Government	13
3. The Provincial Governments	19
4. The Business Enterprise Sector	23
5. The Universities	29
6. The Private Non-profit Sector	31
7. The Social Sciences	33
8. Other S & T Indicators	35
Table	
1. Data Used in Figure I	52
2. Data Used in Figure II	52
3. Data Used in Figure IV	53
4. Data Used in Figure VIII	53
5. Data Used in Figure IX	54
6. Data Used in Figure X	54
7. Performers of R & D in Canada, 1963 - 1980 *****	54
8. Funders of R & D in Canada, 1963 - 1980 *****	55
9. Federal Expenditures on R & D in the Natural Sciences, by Performing Sector, 1963 - 1980 *****	55
10. Federal Expenditures on Intramural R & D in the Natural Sciences, by Major Depart- ment, 1963 - 1980 *****	56
11. Federal Expenditures on Activities in the Natural Sciences, by Activity, 1973 - 74 to 1980 - 81	56
12. Federal Expenditures on Activities in the Natural Sciences, by Sector of Performance, 1973 - 74 to 1980 - 81	57
13. Federal Expenditures on Intramural Activi- ties in the Natural Sciences, by Department, 1973 - 74 to 1980 - 81	57
14. Provincial Government Expenditures on R & D in the Natural Sciences, by Sector of Performance, 1963 - 1980 *****	58

Table des matières

	Page
Introduction	7
Chapitre	
1. Dépenses totales au titre de la R - D au Canada	9
2. L'administration fédérale	13
3. Les administrations provinciales	19
4. Le secteur des entreprises commerciales	23
5. Les universités	29
6. Le secteur des organismes privés sans but lucratif	31
7. Les sciences sociales	33
8. Autres indicateurs de la S-T	35
Tableau	
1. Données utilisées dans la figure I	52
2. Données utilisées dans la figure II	52
3. Données utilisées dans la figure IV	53
4. Données utilisées dans la figure VIII	53
5. Données utilisées dans la figure IX	54
6. Données utilisées dans la figure X	54
7. Secteurs d'exécution de la R - D au Canada, 1963 - 1980 *****	54
8. Sources de financement de la R - D au Canada, 1963 - 1980 *****	55
9. Dépenses fédérales au titre de la R - D en sciences naturelles, selon le secteur d'exécution, 1963 - 1980 *****	55
10. Dépenses fédérales intra-muros au titre de la R - D en sciences naturelles, selon le principal ministère, 1963 - 1980 *****	56
11. Dépenses fédérales au titre des activités en sciences naturelles, selon l'activité, 1973 - 74 à 1980 - 81	56
12. Dépenses fédérales au titre des activités en sciences naturelles, selon le secteur d'exécution, 1973 - 74 à 1980 - 81	57
13. Dépenses fédérales au titre des activités intra-muros en sciences naturelles, selon le ministère, 1973 - 74 à 1980 - 81	57
14. Dépenses des administrations provinciales au titre de la R - D en sciences naturelles, selon le secteur d'exécution, 1963 - 1980 *****	58

TABLE OF CONTENTS – Continued

Table	Page
15. Sources of Funds for R & D Performed in the Provincial Sector, 1963 - 1980 *****	58
16. Average Distribution of the Expenditures of Three Provincial Governments on Activities in the Natural Sciences, 1976 - 77 to 1979 - 80	58
17. Total Expenditures on R & D Performed in the Business Enterprise Sector, by Industry, 1974 - 1980 *****	59
18. Sources of Funds for R & D Performed in the Business Enterprise Sector, by Industry, 1978 *****	60
19. Costs of R & D Performed at Canadian Universities, 1963 - 1980	61
20. Sources of Funds for University R & D in the Health Sciences, 1963 - 1980 *****	61
21. Sources of Funds for University R & D in the Natural Sciences, 1963 - 1980 *****	62
22. Expenditures on R & D in the Private Non-profit Sector, by Field of Science, 1963 - 1980	62
23. Sources of Funds for R & D in the Natural Sciences in the Private Non-profit Sector, 1963 - 1980 *****	63
24. Performers of R & D in the Social Sciences, 1971 - 1980	63
25. Funders of R & D in the Social Sciences, 1971 - 1980	63
26. Federal Expenditures on Activities in the Social Sciences, by Activity, 1973 - 74 to 1980 - 81	64
27. Federal Expenditures on Activities in the Social Sciences, by Sector of Performance, 1973 - 74 to 1980 - 81	64
28. Federal Expenditures on Intramural Activities in the Social Sciences, by Department, 1973 - 74 to 1980 - 81	65
29. Average Distribution of the Expenditures of Three Provincial Governments on Activities in the Social Sciences, 1976 - 77 to 1979 - 80	65
30. Sources of Funds for University R & D in the Social Sciences, 1971 - 1980	65
31. Patent Applications Filed, 1970 - 1978	66
32. Selected Canadian Inventions Patented in Canada, 1972 - 1979	66
33. Canadian Trade with All Countries, All Commodities, 1968 - 1979	67
34. Canadian Trade with All Countries, Manufactured Products, 1968 - 1979	68

TABLE DES MATIÈRES – suite

Tableau	Page
15. Sources de financement de la R - D exécutée dans le secteur provincial, 1963 - 1980 *****	58
16. Répartition moyenne des dépenses de trois administrations provinciales au titre des activités en sciences naturelles, 1976 - 77 à 1979 - 80	58
17. Dépenses totales au titre de la R - D exécutée dans le secteur des entreprises commerciales, par industrie, 1974 - 1980 *****	59
18. Sources des fonds affectés à la R - D exécutée dans le secteur des entreprises commerciales, par industrie, 1978 *****	60
19. Frais de la R - D exécutée aux universités canadiennes, 1963 - 1980	61
20. Sources de financement de la R - D universitaire en sciences de la santé, 1963 - 1980 *****	61
21. Sources de financement de la R - D universitaire en sciences naturelles, 1963 - 1980 *****	62
22. Dépenses au titre de la R - D dans le secteur des organismes privés sans but lucratif, selon le domaine scientifique, 1963 - 1980	62
23. Sources de financement de la R - D en sciences naturelles dans le secteur des organismes privés sans but lucratif, 1963 - 1980 *****	63
24. Secteurs d'exécution de la R - D en sciences sociales, 1971 - 1980	63
25. Sources de financement de la R - D en sciences sociales, 1971 - 1980	63
26. Dépenses fédérales au titre des activités en sciences sociales, selon l'activité, 1973 - 74 à 1980 - 81	64
27. Dépenses fédérales au titre des activités en sciences sociales, selon le secteur d'exécution, 1973 - 74 à 1980 - 81	64
28. Dépenses fédérales au titre des activités intra-muros en sciences sociales, selon le ministère, 1973 - 74 à 1980 - 81	65
29. Répartition moyenne des dépenses de trois administrations provinciales au titre des activités en sciences sociales, 1976 - 77 à 1979 - 80	65
30. Sources de financement de la R - D universitaire en sciences sociales, 1971 - 1980	65
31. Demandes de brevet présentées, 1970 - 1978	66
32. Quelques inventions canadiennes brevetées au Canada, 1972 - 1979	66
33. Commerce canadien avec tous les pays, tous les produits, 1968 - 1979	67
34. Commerce canadien avec tous les pays, produits fabriqués, 1968 - 1979	68

TABLE OF CONTENTS – Concluded

Table	Page
35. Canadian Trade with All Countries, High Technology Commodities, 1968 - 1979	69
36. Selected Business Services Payments, by Enterprise Affiliation and Country of Control, 1973 and 1977	70
37. Selected Business Services Payments, by Enterprise Affiliation and Industry Group, 1973 and 1977	70
38. Bachelors' Degrees Awarded at Canadian Universities, 1964 - 1978	71
39. Masters' Degrees Awarded at Canadian Universities, 1964 - 1978	71
40. Doctorates Awarded at Canadian Universities, 1964 - 1978	72

TABLE DES MATIÈRES – fin

Tableau	Page
35. Commerce canadien avec tous les pays, produits de fabrication hautement technologique, 1968 - 1979	69
36. Certains paiements au titre de services commerciaux, selon les liens de parenté et pays de contrôle, 1973 et 1977	70
37. Certains paiements au titre de services commerciaux, selon les liens de parenté et par groupe d'industries, 1973 et 1977	70
38. Grades du 1 ^{er} cycle décernés aux universités canadiennes, 1964 - 1978	71
39. Maîtrises décernés aux universités canadiennes, 1964 - 1978	71
40. Doctorats décernés aux universités canadiennes, 1964 - 1978	72

Introduction

This is the fourth annual review of science statistics. The main concern of the review is to present statistics on total expenditures devoted to R & D in the natural sciences. There are also statistics on expenditures on other scientific activities carried out in the government sector. Some data on R & D in the social sciences and humanities are given in Chapter 7. For the first time, a section on other science and technology indicators is included (Chapter 8).

Operational definitions for R & D and other scientific activities are contained in the questionnaires used during the surveys. Copies are available on request. A general definition of R & D is:

any systematic and creative work undertaken in order to increase the stock of knowledge, including knowledge of man, culture and society, and the use of this knowledge to devise new applications.¹

Some of the statistics in this review have already appeared in the Service Bulletin, *Science Statistics* (Catalogue 13-003). Inevitably some are out-of-date by the time you read this review. Surveys have different cycles and information from the various surveys becomes available at different times of the year. Before the next review appears, with its new national totals, revised data for business enterprises and the federal government will be published in the Service Bulletin, *Science Statistics*. We hope that the statistical presentation in this report is detailed enough, and clear enough, to allow readers to up-date the national totals.

The staff of the Science Statistics Centre gratefully acknowledge the cooperation they have received from the respondents in all sectors. Even when the results seem to have no apparent immediate benefit to their own organizations, several thousand respondents have taken the time to read and complete our questionnaires, often at some expense in the time of senior managers. We, and those who use these statistics, are extremely grateful.

¹ The definition used in the Recommendation of the UNESCO General Conference (20th session) on the International Standardization of Statistics on Science and Technology.

Introduction

La présente publication est la quatrième revue annuelle de la statistique des sciences. Elle a pour objet principal de fournir des statistiques sur les dépenses totales consacrées à la R-D en sciences naturelles. Toutefois, elle renferme aussi des chiffres concernant les dépenses liées à d'autres travaux scientifiques réalisés dans le secteur public. Le chapitre 7 livre des données plus certaines sur la R-D en sciences sociales et en lettres. Pour la première fois, nous présentons une section (chapitre 8) qui fait état d'autres indicateurs ayant trait à la science et à la technologie.

Les définitions utilisées dans le domaine de la R-D et des autres activités scientifiques figurent dans les questionnaires d'enquête. Ceux-ci ne sont plus reproduits dans la publication, mais on peut en obtenir des exemplaires sur demande. Voici néanmoins une définition générale de R-D:

tout travail systématique de création qui a pour objet d'accroître les connaissances existantes, y compris la connaissance de l'homme, de la culture et de la société, et l'utilisation de ces connaissances pour mettre au point de nouvelles applications¹.

Certaines des statistiques figurant dans la présente revue ont déjà paru dans le Bulletin de service, *Statistique des Sciences* (no 13-003 au catalogue). Il va sans dire qu'un certain nombre des chiffres publiés seront périmés lorsque vous les lirez. Les enquêtes sont en effet menées suivant différents cycles, et les renseignements qu'elles permettent d'obtenir deviennent disponibles à des moments différents de l'année. En attendant la publication de la prochaine revue et de ses totaux nationaux nouveaux, des données révisées sur les entreprises commerciales et sur l'administration fédérale paraîtront dans le Bulletin de service, *Statistique des sciences*. La présentation statistique de cette revue devrait être suffisamment détaillée et claire pour permettre aux lecteurs de rectifier les totaux nationaux.

Le personnel du Centre de la statistique des sciences remercie de leur collaboration les répondants de tous les secteurs. Plusieurs milliers d'enquêtés ont pris le temps, souvent précieux dans le cas des cadres supérieurs, de lire et de remplir les questionnaires, même s'ils ne pouvaient y voir un avantage direct pour leur entreprise. Le Centre et les utilisateurs des statistiques leur en sont très reconnaissants.

¹ Définition utilisée dans la Recommandation de la Conférence générale de l'UNESCO (20^e session) concernant la normalisation internationale des statistiques relatives à la science et à la technologie.

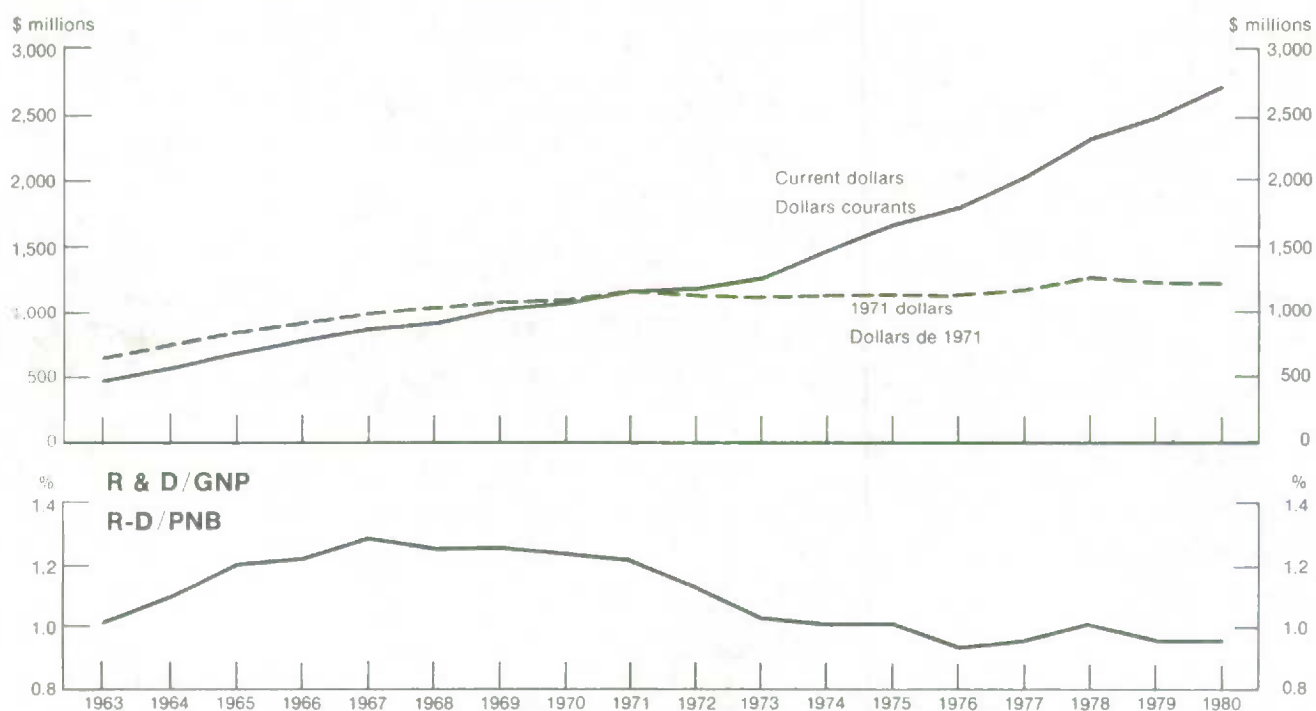
Chapter 1

TOTAL EXPENDITURES ON R & D IN CANADA

Chapitre 1

DÉPENSES TOTALES AU TITRE DE LA R-D AU CANADA

Figure 1
Total Expenditures on R & D in Canada
Dépenses totales au titre de la R-D au Canada



Source: Table 1.

Source: Tableau 1.

Over the years absolute expenditures on scientific research and experimental development (R & D) in Canada have increased substantially. However, there has been little real increase since 1971, even using the Gross National Expenditure (GNE) implicit price index, a deflator which probably overstates R & D expenditures in constant dollars.

R & D is often compared to the Gross National Product (GNP) or the Gross Domestic Product (GDP). In these terms, R & D effort has declined since 1967.

Au cours des années, les dépenses absolues au titre de la recherche scientifique et du développement expérimental (R-D) se sont accrues de façon considérable au Canada. L'augmentation réelle n'apparaît toutefois que faible depuis 1971, même calculée à l'aide de l'indice implicite des prix de la dépense nationale brute (DNB), qui est un coefficient de déflation qui exagère, probablement, le chiffre des dépenses au titre de la R-D en dollars constants.

On compare souvent la R-D au produit national brut (PNB) ou au produit intérieur brut (PIB). Ces comparaisons montrent que l'effort au titre de la R-D a accusé une diminution réelle depuis 1967.

The statistics prepared by Statistics Canada are generally collected and presented in accordance with the recommendations of the Organization for Economic Co-operation and Development. The OECD, which includes the countries of Western Europe, plus Canada, the United States, Japan, Australia and New Zealand, surveys member countries every two years. These surveys provide the data for commonly used international comparisons. The total domestic expenditures on R & D of OECD member countries are often referred to as GERD (Gross Domestic Expenditure on R & D). The relative expenditures of several OECD countries are shown below:

Les statistiques établies par Statistique Canada sont en général recueillies et présentées conformément aux recommandations de l'Organisation de coopération et de développement économique. L'OCDE, qui comprend les pays de l'Europe de l'Ouest, le Canada, les États-Unis, le Japon, l'Australie et la Nouvelle-Zélande, mène tous les deux ans des enquêtes auprès de ses pays membres. Ces enquêtes permettent de recueillir les données nécessaires aux comparaisons internationales courantes. Le total des dépenses intérieures consacrées à la R-D par les pays membres de l'OCDE est souvent désigné sous le sigle DBRD (dépense intérieure brute au titre de la R-D). Les dépenses relatives de quelques pays de l'OCDE sont présentées ci-dessous:

Countries Pays	R & D/GDP or R & D/GNP R - D/PIB ou R - D/PNB					R & D R - D
	1969	1971	1973	1975	1977	1977
	per cent					millions of U.S. dollars
	pourcentage					millions de dollars des É.-U.
Canada	1.3	1.2	1.0	1.0	1.0	1,800
Belgium - Belgique	1.1	1.3	1.3	1.2	1.2	1,000
France	2.0	1.9	1.8	1.8	1.8	6,800
Germany - Allemagne	1.7	2.1	2.0	2.1	2.0	10,500
Italy - Italie	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1,800
Japan - Japon	1.4	1.6	1.7	1.7	1.7	12,600
Netherlands - Pays-bas	2.0	2.0	1.8	1.9	1.8	1,900
Sweden - Suède	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	1,500
United Kingdom - Royaume-Uni	2.3	2.1	..	2.1	...	..
United States - États-Unis	2.8	2.6	2.5	2.4	2.4	44,800

Source: Science and Technology Indicators Unit, OECD.
Source: Section des indicateurs de la science et de la technologie, OCDE.

To calculate expenditures, the OECD countries build up national totals from a number of performing and funding sectors. Four performing sectors are identified: government; business enterprises; universities; and private non-profit. Funds spent abroad on R & D are excluded from the GERD of the funding country but included in those of the recipient. There are, therefore, five funding sectors, the four listed plus foreign.

Les pays de l'OCDE calculent le total des dépenses nationales en additionnant celles d'un certain nombre de secteurs d'exécution et de financement. Les exécutants sont classés en quatre secteurs: les administrations publiques, les entreprises commerciales, les universités et les organismes privés sans but lucratif. Les fonds consacrés à la R-D à l'étranger n'entrent pas dans la DBRD du pays qui les fournit, mais dans celle du pays qui les reçoit. On compte donc cinq secteurs de financement, soit les quatre mentionnés plus haut et l'étranger.

The matrix below shows the composition of the estimated expenditures for 1980. It indicates, for example, that the government sector received hardly any funds from outside but was a significant contributor to R & D carried out in the business enterprise and university sectors.

Le tableau ci-dessous montre comment se répartissent les chiffres estimatifs des dépenses de 1980. Il ressort, entre autres, que le secteur des administrations publiques n'a presque rien reçu de l'extérieur, mais a apporté une importante contribution à la R-D réalisée dans les secteurs des entreprises commerciales et des universités.

Funders Source de financement	Sector of performance Secteur d'exécution				Total
	Governments Administrations publiques	Business enterprises Entreprises commerciales	Universities Universités	Private non-profit Organismes privés sans but lucratif	
millions of dollars – millions de dollars					
Governments – Administrations publiques	804	185	312	13	1,314
Business enterprises – Entreprises commerciales	10	943	2	--	955
Universities – Universités	--	--	355	--	355
Private non-profit – Organismes privés sans but lucratif	--	--	36	10	46
Foreign – Étranger	1	60	6	--	67
Total	815	1,188	711	23	2,737

There are several conventions involved in the construction of the matrix.

First, funds transferred between institutions are entered as reported by the recipients. There is often a significant discrepancy between the funds for R & D reported by the donor and those reported by the recipient. Sometimes the discrepancy is caused by different reporting dates or oversights; often it is caused by a fundamentally different interpretation of the nature of the activities financed. This is an important feature of the government-business enterprise relationship.

Second, the sources of the **general** revenue of an institution are not normally considered the funders of the R & D performed at the institution. Only funding through grants and contracts specifically for R & D is allocated to an extramural source. Hence the university sector, largely funded by government grants, is shown as the major source of funds for R & D performed at universities.

Third, the time period is not exactly that indicated. The GERD for the year 1980 represents the sum of the intramural expenditures of the performing organizations for their fiscal years most closely corresponding to the calendar year 1980. For Canadian governments, for example, this would be their fiscal years April 1, 1980 to March 31, 1981.

Fourth, the GERD represents the sum of current and capital expenditures on R & D. However, since capital expenditures are included, depreciation allowances are excluded from the current expenditures to prevent double-counting.

Plusieurs conventions régissent l'établissement de la matrice.

Premièrement, les fonds transférés entre les établissements sont inscrits comme ceux déclarés par le bénéficiaire. Il existe souvent un écart considérable entre les sommes de R-D déclarées par ceux qui les ont fournies et celles déclarées par celui qui les a reçues. Ces écarts sont parfois imputables aux dates de déclarations différentes ou aux omissions; souvent, elles proviennent d'une interprétation complètement différente de la nature des activités financées. Cela représente un aspect important de la relation entre le gouvernement et l'entreprise commerciale.

Deuxièmement, les sources de revenus **généraux** d'un établissement ne sont habituellement pas considérées comme les sources de fonds de la R-D effectuée dans l'établissement. Seuls, les fonds sous forme de subventions et de contrats, consacrés uniquement à la R-D, sont attribués à une source de financement extra-muros. Par conséquent, le secteur universitaire, financé surtout par les subventions gouvernementales, apparaît comme la source principale de financement pour la R-D effectuée dans les universités.

Troisièmement, la période visée ne correspond pas tout à fait à la période indiquée. La DBRD pour l'année 1980 représente la somme des dépenses intra-muros des organismes exécutants pour l'exercice financier correspondant le plus possible à l'année civile 1980. Il s'agit, pour les gouvernements canadiens, de l'exercice financier commençant le 1^{er} avril 1980 et se terminant le 31 mars 1981.

Quatrièmement, la DBRD représente la somme des dépenses courantes et des dépenses en capital au titre de la R-D. Toutefois, puisque les dépenses en capital en font partie, l'amortissement des installations ne fait pas partie des dépenses courantes afin d'éviter le double compte.

Fifth, the Canadian GERD does not include expenditures on R & D in the social sciences and humanities. At present, only the social science R & D of the federal and four provincial governments are covered by survey. Although estimates for most sectors are shown in Chapter 7, the Centre does not feel justified in trying to estimate total expenditures on social science R & D to add to the existing GERD series.

There are also conventions associated with the individual sectors.

The basic matrix can be greatly expanded, since each sector could be classified by sub-sectors. For example, the Government sector may be divided into federal and provincial governments; it may be classified by department and agency. These classifications will be used in the individual sector chapters or tables which follow. Insofar as the function of the R & D performed can be determined, matrices could be estimated for various objectives such as health. However, the greater the detail, the greater the chance of significant error.

Statistical tables which are completely compatible with the GERD series are identified in the Table of Contents by five asterisks.

Details on the methods of collecting or estimating these data are available in the following chapters. Users should not be unduly disturbed by the extent to which some series are based on estimates. This is inevitable for a field such as R & D. Either a respondent must estimate or the statistician must. A question such as "How much did you spend on R & D in 1976?" cannot be answered with the same precision as, "What were your sales in 1976?" There is fairly common agreement on the meaning of sales. Accounts are kept which correspond to that meaning. However, no such consensus or accounting practice exists for R & D. A definition must be provided and the respondent must interpret it in terms of his particular situation. The statistics cannot, therefore, be precise. But they reflect reality and they are comparable to other R & D statistics which have been collected according to the OECD recommendations.

Historical series on GERD by sources of funds and performers of R & D are contained in Tables 7 and 8.

Cinquièmement, la DBRD canadienne ne comprend pas les dépenses de R-D en sciences sociales et en lettres. Pour le moment, seule la R-D en sciences sociales du gouvernement fédéral et de quatre gouvernements provinciaux fait partie de l'enquête. Bien que les prévisions pour la plupart des secteurs figurent au chapitre 7, le centre ne croit pas qu'il soit nécessaire de tenter d'évaluer le total des dépenses prévues pour la R-D en sciences sociales; il ne les a donc pas ajoutées aux séries actuelles de DBRD.

Il existe de plus certaines conventions à l'intérieur des différents secteurs.

La matrice de base peut être considérablement élargie, car chaque secteur peut être classé en sous-secteurs. Par exemple, le secteur gouvernemental peut être divisé entre les administrations fédérale et provinciales, ou encore selon les ministères et les organismes. Ces classifications seront utilisées dans les chapitres ou tableaux consacrés à chacun des secteurs. Dans la mesure où la fonction de la R-D exécutée peut être déterminée, des matrices pourraient être estimées pour divers sujets, la santé par exemple. Toutefois, plus les données sont détaillées, plus les erreurs risquent d'être importantes.

Les tableaux statistiques qui respectent parfaitement les séries de la DBRD sont marqués de cinq astérisques dans la Table des matières.

On trouvera dans les chapitres suivants des détails sur les méthodes de collecte ou d'estimation de ces données. Il n'y a pas à s'alarmer du grand nombre d'estimations sur lesquelles certaines séries sont fondées. C'est là un aspect inévitable dans un domaine comme la R-D. Si l'estimation n'est pas faite par le répondant lui-même, c'est le statisticien qui doit la faire. En effet, il n'est pas possible de répondre à la question "Combien avez-vous dépensé au titre de la R-D en 1976?" avec autant de précision qu'à la question "Quel était le montant de vos ventes en 1976?" Dans ce dernier cas, on sait très bien de quoi il s'agit: le terme est précis et il y a toute une comptabilité à l'appui. Mais tel n'est pas le cas pour la R-D. Il faut d'abord s'entendre sur une définition que le répondant doit ensuite interpréter en fonction de sa propre situation. Par conséquent, les statistiques ne peuvent être précises. Elles traduisent néanmoins la réalité et sont comparables à toutes les autres statistiques sur la R-D recueillies conformément aux recommandations de l'OCDE.

Des statistiques chronologiques sur la DBRD selon les sources de financement et les secteurs d'exécution sont présentées dans les tableaux 7 et 8.

Chapter 2

THE FEDERAL GOVERNMENT

The data for the Federal Government used in this report were secured from federal departments and agencies through a "science addendum" included with the annual Treasury Board call for Main Estimates. The data collection was therefore allied to the budgetary process. The sector includes agencies such as AECL and the NRC but excludes more commercially-oriented enterprises, such as the CNR or Air Canada.

Data for three years are collected every fall. Some of the federal statistics used in this review were collected in the fall of 1979, so that neither the 1979-80 nor the 1980-81 figures are final. The federal budget for science and technology (S & T) is released at about the same time as the federal spending estimates, usually in February or March. It is reviewed in *Federal Science Activities*, a report from the Ministry of State for Science and Technology. Since the *Annual Review of Science Statistics* is completed by December 1, the statistics for the central government may not reflect the effects of new federal programs or changes to existing ones.

R & D is only one of the activities covered by the science addendum. Furthermore, there are significant differences between the payments reported made to industry for R & D and those reported received in the survey of industrial R & D. Hence there is often confusion when statistics, released in the context only of the survey of federal S & T activities, are used in a broader context such as total national expenditures on activities in the natural sciences. For example, federal expenditures on activities in the natural sciences are estimated to be about \$1.5 billion in 1979-80. However, federal expenditures on R & D in 1979 are shown in Table 8 as \$1.0 billion. Text Table I shows how this difference arises.

Chapitre 2

L'ADMINISTRATION FÉDÉRALE

Les données relatives à l'administration fédérale qui figurent dans ce rapport sont obtenues des ministères et des organismes fédéraux par l'intermédiaire d'une annexe sur les sciences contenue dans la lettre d'appel envoyée chaque année par le Conseil du Trésor aux fins du Budget principal des dépenses. La collecte des données est par conséquent fortement liée au processus budgétaire. Le secteur de l'administration fédérale regroupe des organismes comme l'ÉACL et le CNRC, mais ne comprend pas d'entreprises à vocation davantage commerciale comme le CN ou Air Canada.

On recueille chaque automne des données portant sur trois années. Plusieurs des chiffres relatifs à l'administration fédérale utilisés dans la présente étude ont été recueillis à l'automne de 1979, ce qui signifie que les statistiques relatives aux années 1979-80 et 1980-81 ne sont pas définitives. Le budget de l'administration fédérale en matière de sciences et de technologie (S-T) est publié presque en même temps que les estimations des dépenses, habituellement en février ou en mars. Il est passé en revue dans *Activités fédérales en sciences*, un rapport du ministère d'État aux Sciences et à la Technologie. (Comme la *Revue annuelle de la statistique des sciences* doit être terminée le 1^{er} décembre, il est possible que les statistiques qu'elle contient sur l'administration centrale n'illustrent pas les effets des nouveaux programmes fédéraux ou des modifications apportées aux programmes existants.

La R-D n'est qu'une des activités visées par l'annexe sur les sciences. Il faut noter en outre qu'il existe une grande variation entre les sommes déclarées comme versées à l'industrie au titre de la R-D et celles déclarées comme reçues, en réponse à l'enquête sur la R-D dans l'industrie canadienne. Il y a donc souvent confusion lorsque des statistiques, publiées dans le seul contexte de l'enquête sur les activités scientifiques et techniques de l'administration fédérale, sont utilisées dans un contexte plus large comme celui des dépenses nationales totales au titre de la R-D. Voici un exemple des variations qui peuvent se produire: les dépenses totales de l'administration fédérale au titre des activités en sciences naturelles en 1979-80 ont été évaluées à environ \$1.5 milliard; le tableau 8 indique toutefois que les dépenses fédérales au titre de la R-D en 1979 ont été de \$1.0 milliard. Le tableau explicatif I montre d'où provient cette variation.

TEXT TABLE I. The Derivation of Federal Expenditures on R & D in the Natural Sciences, 1979

TABLEAU EXPLICATIF I. Calcul des dépenses fédérales au titre de la R - D en sciences naturelles, 1979

Scientific activity	Federal survey (1979 - 80)	GERD (1979)
Activité scientifique	Enquête fédérale (1979 - 80)	DBRD (1979)
millions of dollars - millions de dollars		
R & D - R - D:		
Intramural - Intra-muros	638	638
Extramural - Extra-muros:		
Business enterprises - Entreprises commerciales	215	125
Universities - Universités	203	203
Private non-profit - Organismes privés sans but lucratif	8	2
Other Canadian - Autres exécutants canadiens	37	5
Foreign - Exécutants à l'étranger	32	...
Total	1,133	973
Scientific data collection - Collecte de données scientifiques	212	...
Other - Autres	204	...
Total	1,549	...

Intramural R & D expenditures are the same in the two systems, as are payments to universities. However, there are considerable differences for payments to the business enterprise, private non-profit and other Canadian sectors. In addition, payments abroad for R & D, and all expenditures on S & T activities other than R & D, are outside the GERD system. This situation makes it necessary to consider the S & T expenditures of the Federal Government in two contexts.

First we will provide a little more detail on federal expenditures in the GERD, then statistics on total federal S & T expenditures will be introduced.

GERD and the Federal Government

Sectors can usually be divided into a number of smaller elements. In the case of the Federal Government these are departments and agencies. Unfortunately, since the extramural payments are as reported by the recipients, who cannot all identify the funding department or agency, it is only possible to distribute intramural expenditures in this way. The statistical series used for the Federal Government are presented in Tables 9 and 10.

Les dépenses intra-muros au titre de la R-D sont identiques dans les deux systèmes de calcul, tout comme les sommes versées aux universités. On constate toutefois des écarts considérables dans les sommes versées aux entreprises commerciales, aux organismes privés sans but lucratif et aux autres secteurs d'exécution canadiens. De plus, les sommes versées à l'étranger aux fins de la R-D et toutes les dépenses au titre des activités de S-T autres que la R-D sont exclues du système de la DBRD. Cette situation nous oblige à examiner les dépenses fédérales au titre de la S-T sous deux angles différents.

Nous porterons d'abord notre attention sur une ventilation plus détaillée des dépenses dans le cadre de la DBRD, puis nous examinerons les dépenses totales au titre de la S-T.

La DBRD et l'administration fédérale

Les secteurs peuvent en général se subdiviser en un certain nombre d'éléments plus petits. Dans le cas de l'administration fédérale, ces éléments sont les ministères et les organismes. Malheureusement, comme les chiffres dont nous disposons sur les sommes versées extra-muros sont ceux déclarés par les bénéficiaires et que ceux-ci ne peuvent pas tous identifier le ministère ou l'organisme fournisseur des fonds, il n'est possible d'établir une telle répartition que pour les dépenses intra-muros. Les statistiques qui concernent le gouvernement fédéral sont présentées aux tableaux 9 et 10.

The tabulation below, based on Table 9, shows the distribution of federal funding for R & D as reported by the performers:

Basés sur le tableau 9, les chiffres ci-dessous indiquent la répartition des fonds d'origine fédérale servant à des travaux de R-D, selon les données transmises par les réalisateurs de ces travaux:

Sector	1965 - 1968	1969 - 1972	1973 - 1976	1977 - 1980
Secteur				
	per cent - pourcentage			
Federal government - Administration fédérale	69	64	67	66
Provincial governments ¹ - Administrations provinciales ¹	--	--	--	1
Business enterprises - Entreprises commerciales	13	13	13	12
Universities - Universités	18	23	20	21
Private non-profit organizations - Organismes privés sans but lucratif	--	--	--	--

¹ Including provincial research organizations.

¹ Y compris les organismes provinciaux de recherche.

Agriculture Canada is the largest performer of R & D within the Federal Government. The major performers of current intramural R & D are:

Agriculture Canada est l'organisme fédéral qui effectue le plus de R-D parmi les services de l'État. Les principaux réalisateurs de R-D intra-muros courants sont:

Department or agency	1965 - 1968	1969 - 1972	1973 - 1976	1977 - 1980
Ministère et organisme				
	per cent - pourcentage			
Agriculture	18	19	21	21
National Research Council - Conseil national de recherches	17	14	14	18
Environment, Fisheries and Oceans - Environnement, Pêches et Océans	10	21	21	18
Energy, Mines and Resources - Énergie, Mines et Ressources	11	8	9	10
AECL - ÉACL	21	17	15	10
National Defence - Défense nationale	15	12	11	10

Source: Table 10.

Source: Tableau 10.

Reliability of the Data

It is not possible to calculate the probability or size of error for these estimates. The data used in the GERD compilations (intramural expenditures and payments to the universities) are collected as part of the federal budgetary process. This may be good (the departments must seriously consider their responses), it may be bad (there are often significant pressures to report in a certain way). However, there is no problem of non-response.

Fiabilité des données

Il est impossible de calculer la probabilité d'erreur ou l'importance des erreurs pour ces estimations. Les données servant aux totalisations de la DBRD (dépenses intra-muros et versements aux université(s) sont recueillies dans le cadre du processus budgétaire de l'administration fédérale. Cela peut être bon (les ministères doivent examiner leurs réponses avec soin) ou mauvais (souvent, de fortes pressions sont exercées pour que les déclarations soient faites d'une certaine façon). Il n'y a cependant pas de problème de non-réponse.

For the larger items, such as total expenditures on scientific activities for each reporting unit, it is difficult to imagine how there could be error of more than 5% to 10%. A higher error is possible on smaller items such as expenditures on the individual scientific activities.

Why are the data considered to be reliable? There are several reasons. First, there is the generally cooperative attitude of conscientious respondents. Second, the returns are scrutinized by program review officers of the Treasury Board Secretariat and the Ministry of State for Science and Technology. Third, the returns are edited by experienced statisticians; the survey itself (in one form or another) has been carried out for 20 years.

What factors reduce the accuracy of the data supplied by the departments and agencies? First, there are variations in the interpretation of many of the classifications. Definitions are generally concise and it is normal for respondents to interpret them at least slightly differently, so that the same project could be classified differently by different respondents. Second, there are, occasionally, constraints on response imposed by institutional policies. ("This department is not involved in . . . and I don't care what Dr. X told you.") However, since estimates may be prepared by personnel of the surveying agency if they believe mistakes have been made by a respondent, serious errors are unlikely.

The Natural Sciences and the Federal Government

The statistics contained in Tables 11 to 13 are derived from the surveys carried out by Statistics Canada until 1975-76 and by the Ministry of State for Science and Technology/Treasury Board Secretariat from 1975-76. They differ from those published annually by MOSST in *Federal Science Expenditures and Manpower* because the latter contains more recent data and, more importantly, because these historical statistics contain certain additional overhead costs in the intramural expenditures. The reader is reminded again that these statistics should not be used in the GERD context. Additional tabulations are available from the Science Statistics Centre.

Dans le cas des postes le plus importants, comme les dépenses totales au titre des activités scientifiques pour chaque unité déclarante, il est difficile d'imaginer comment il pourrait y avoir une erreur de plus de 5 % à 10 %. Une marge d'erreur plus grande est possible dans le cas des postes moins importants, comme les dépenses au titre des activités scientifiques individuelles.

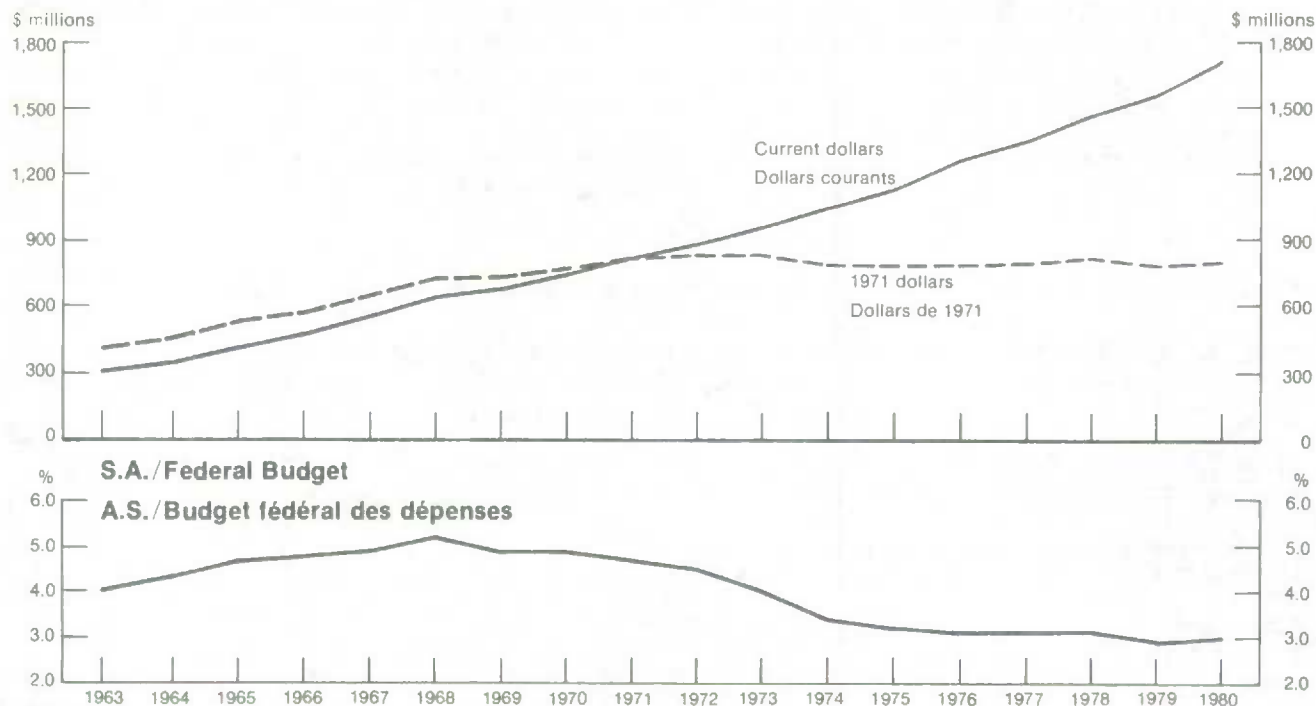
Pourquoi juge-t-on que les données sont fiables? Pour plusieurs raisons. En premier lieu, les enquêtés en général sont consciencieux et prêts à collaborer. De plus, les déclarations sont examinées de près par des agents d'examen du Secrétariat du Conseil du Trésor et du ministère d'État aux Sciences et à la Technologie. Enfin, elles sont vérifiées par des statisticiens d'expérience; l'enquête elle-même (sous une forme ou une autre) existe d'ailleurs depuis 20 ans.

Quels sont les facteurs qui réduisent la justesse des données fournies par les ministères et les organismes? Tout d'abord, nombre de classifications prêtent à diverses interprétations. Les définitions sont généralement concises et il est assez normal que les enquêtés les interprètent de façon au moins légèrement différente, de sorte que le même projet peut être classé différemment par différents enquêtés. En outre, il arrive que des politiques internes influent sur les réponses. ("Le Ministère ne se consacre pas à . . . et peu m'importe ce que M. X vous a dit".) Toutefois, comme membres de l'organisme d'enquête peuvent produire des estimations s'ils jugent que des erreurs ont été commises par un enquêté, les risques d'erreurs graves ne sont pas élevés.

Les sciences naturelles et l'administration fédérale

Les statistiques chronologiques dans les tableaux 11 à 13 sont tirées des enquêtes menées par Statistique Canada jusqu'en 1975-76 et de celles menées par le ministère d'État aux Sciences et à la Technologie (MÉST) et le Secrétariat du Conseil du Trésor à partir de 1975-76. Elles sont différentes de celles publiées chaque année par le MÉST dans *Dépenses et main-d'oeuvre scientifiques fédérales*, d'abord parce qu'elles sont moins récentes et, différence majeure, parce qu'elles tiennent compte de certains frais généraux additionnels dans le cadre des dépenses intra-muros. Nous rappelons de nouveau au lecteur que ces chiffres ne doivent pas être utilisés dans le contexte de la DBRD. On peut obtenir d'autres totalisations auprès du Centre de la statistique des sciences.

Figure II
Federal Expenditures on Activities in the Natural Sciences
Dépenses fédérales au titre des activités en sciences naturelles



Source: Table 2.

Source: Tableau 2.

In 1980-81, federal department and agencies expected to spend \$1.7 billion on activities in the natural sciences. Most of these expenditures were to be for R & D done within federal establishments:

En 1980-81, les ministères et organismes fédéraux prévoient dépenser \$1.7 milliard en travaux dans le domaine des sciences naturelles. La plupart de ces dépenses devaient s'appliquer à des activités de R-D réalisées dans des établissements fédéraux:

Sector of performance Secteur d'exécution	R & D R-D	Scientific data collection Collecte de données scientifiques	Scientific information Information scientifique	Other activities Autres activités	Total
millions of dollars - millions de dollars					
Federal government - Administration fédérale	708	205	73	77	1,063
Business enterprises - Entreprises commerciales	238	11	1	38	288
Universities - Universités	253	2	--	19	274
Other Canadian - Autres exécutants canadiens	58	7	3	3	71
Foreign - Exécutants à l'étranger	35	--	1	2	38
Total	1,292	225	78	139	1,734

For several years, federal respondents have been asked to estimate the S & T expenditures of individual establishments, and to provide the addresses of institutions carrying out S & T activities with federal

Pendant plusieurs années, les établissements fédéraux concernés ont été priés d'estimer leurs dépenses respectives en S-T et de fournir les adresses des institutions qui se livrent à des travaux de S-T financés par l'administration fédérale.

funding. A rough regional allocation has been made of S & T supported by the Federal Government. It has several defects. One is that not all funds could be allocated by respondents. Another is that the funds are allocated to the region of address of an establishment or non-government institution. The recipient will inevitably spend funds for goods and services provided by others, in many cases from other regions. However, Text Table II should give a good idea of the probable distribution of S & T expenditures.

Une répartition régionale approximative a été faite des activités S-T ainsi financées. Cette répartition présente un certain nombre de défauts; entre autres, les répondants ne parvenaient pas à ventiler tous les fonds qu'ils avaient reçus. Une autre lacune réside en ce que les fonds sont attribués à la région où l'établissement ou l'institution non gouvernemental a son adresse. Le bénéficiaire dépense inévitablement différentes sommes en biens et services provenant d'autres sources et, souvent, d'autres régions. Néanmoins, le tableau explicatif II donne sans doute une bonne idée de la répartition probable des dépenses en S-T.

TEXT TABLE II. Federal Expenditures on Scientific Activities, by Region, 1979 - 80

TABLEAU EXPLICATIF II. Dépenses fédérales au titre des activités scientifiques, par région, 1979 - 80

Region Région	Intramural Intra-muros	Extramural Extra-muros	Total
	per cent - pourcentage		
British Columbia, Yukon and Northwest Territories - Colombie-Britannique, Yukon et Territoires du Nord-Ouest	5	3	8
Alberta	3	3	6
Saskatchewan	1	1	2
Manitoba	4	1	5
Ontario	40	14	54
Québec	7	8	15
New Brunswick - Nouveau-Brunswick	2	--	2
Nova Scotia - Nouvelle-Écosse	4	2	6
Prince Edward Island - Île-du-Prince-Édouard	--	--	--
Newfoundland - Terre-Neuve	1	1	2
Total	67	33	100

The five census metropolitan areas with the largest expenditures were:

Ottawa-Hull	\$424 million
Toronto	173 "
Montréal	100 "
Halifax	70 "
Vancouver	63 "

Voici les cinq régions métropolitaines de recensement qui ont déclaré les plus fortes dépenses:

Ottawa-Hull	\$424 millions
Toronto	173 "
Montréal	100 "
Halifax	70 "
Vancouver	63 "

Chapter 3

THE PROVINCIAL GOVERNMENTS

Statistics Canada now assists the governments of four provinces to survey their scientific activities. Ontario and Alberta have been surveyed since 1974, Saskatchewan since 1975 and British Columbia since 1977. The statistics for each province resulting from these surveys are generally available through the provincial science policy units. Readers wishing the statistics of one of the four provinces but not aware of the appropriate provincial authority may contact the Centre to secure the relevant address.

The provincial research councils and foundations are included with the provincial governments proper in the government sector. Several of these research organizations could be considered as private non-profit institutes but we have thought it preferable to keep all the councils and foundations together. They have been surveyed annually by Statistics Canada and some data are available from 1963.

In 1980, the provincial governments provided most of the funds required for R & D carried out in the sector. Secondary sources were business enterprises and the Federal Government:

Sources of funds	Provincial governments	Councils and foundations	Total
Sources de financement	Administrations provinciales	Conseils et fondations	
millions of dollars – millions de dollars			
Provincial governments – Administrations provinciales	66	21	87
Councils and foundations – Conseils et fondations	–	3	3
Federal government – Administration fédérale	4	2	6
Business enterprises – Entreprises commerciales	–	10	10
Foreign – Étranger	–	1	1
Total	70	37	107

The regional distribution of expenditures on the provincial activities was approximately:

Atlantic provinces	4%
Québec	24%
Ontario	33%
Western provinces	39%

Chapitre 3

LES ADMINISTRATIONS PROVINCIALES

Statistique Canada aide maintenant quatre administrations provinciales à faire enquête sur leurs activités scientifiques, soit celles de l'Ontario et de l'Alberta (depuis 1974), celle de la Saskatchewan (depuis 1975) et celle de la Colombie-Britannique (depuis 1977). On peut en général se procurer les statistiques provenant de ces enquêtes auprès des services responsables de la politique scientifique dans chacune de ces provinces. Les lecteurs qui désirent obtenir des statistiques mais qui ne savent à quel service provincial s'adresser peuvent communiquer avec le Centre de la statistique des sciences, qui leur transmettra les adresses appropriées.

Les fondations et les conseils provinciaux de recherche sont compris dans les administrations des provinces concernées. Nous avons cru bon grouper dans la même catégorie tous les conseils et toutes les fondations, même si plusieurs d'entre eux pourraient être considérés comme des organismes privés sans but lucratif. Ils font l'objet des enquêtes annuelles de Statistique Canada, et certaines données à leur sujet remontent à 1963.

En 1980, les gouvernements provinciaux ont fourni la majorité des fonds requis pour la R-D effectuée dans le domaine considéré. Les sources secondaires de financement ont été l'entreprise privée et l'Administration fédérale:

La répartition régionale des dépenses consacrées aux activités provinciales en cause s'établit approximativement comme il suit:

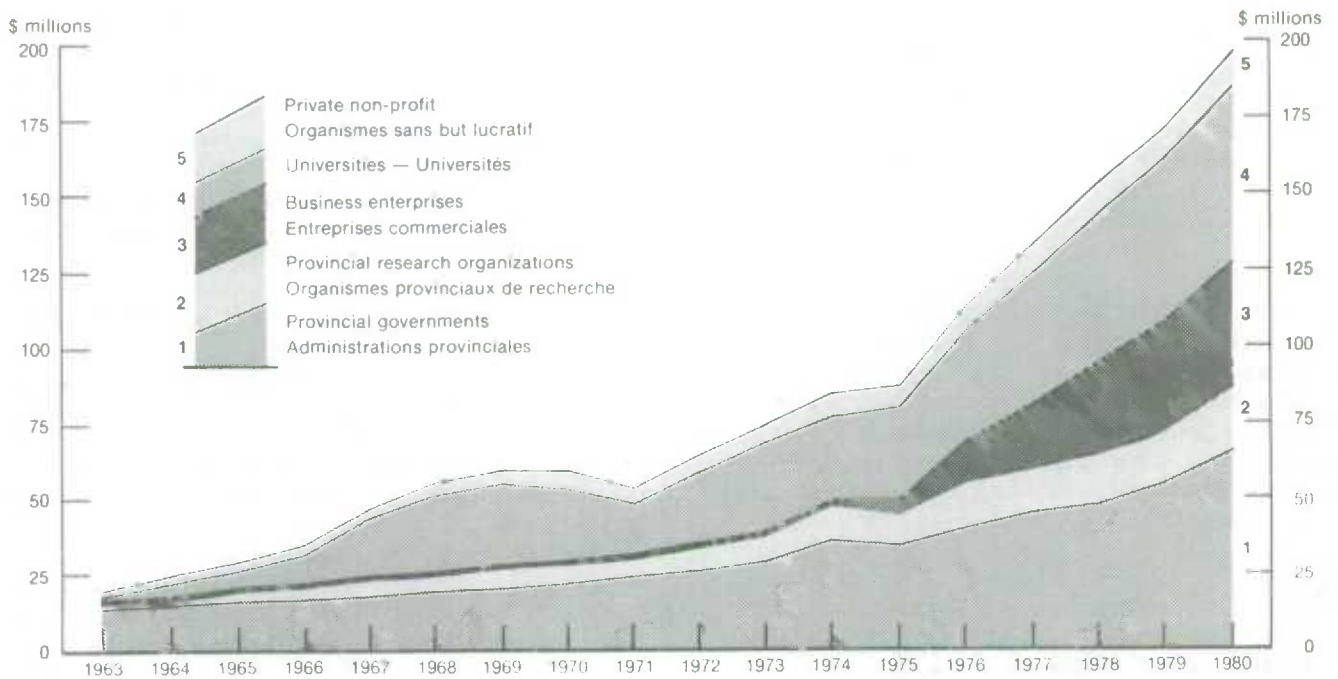
Provinces de l'Atlantique	4 %
Québec	24 %
Ontario	33 %
Provinces de l'Ouest	39 %

Tables 14 and 15 contain the estimates used in constructing the national expenditure tables. While the data for the provincial research organizations are based on surveys only those for the provincial governments for 1973-74 to 1979-80 are immediately related to surveys. Estimates of intramural expenditures for the earlier years are based on an assumed 8% annual rate of increase in expenditures.

Les tableaux 14 et 15 contiennent les estimations qui ont servi à établir les totalisations des dépenses nationales. Même si les données concernant les organismes provinciaux de recherche découlent d'enquêtes, seuls les chiffres des administrations provinciales pour la période 1973-74 à 1979-80 proviennent directement d'enquêtes. Les estimations des dépenses intra-muros des années antérieures se fondent sur un taux d'augmentation annuelle présumé de 8% des dépenses.

Figure III

Direct Expenditures of Provincial Governments on R & D
Dépenses directes au titre de la R-D des administrations provinciales



Source: Table 14.
 Source: Tableau 14.

Like the federal government, the provincial governments are surveyed on the range of their S & T activities. In Table 16 the distribution of expenditures is given for three of the surveyed provinces.

Tout comme l'administration fédérale, les administrations provinciales font l'objet d'enquêtes relativement à la gamme complète de leurs activités S-T. Le tableau 16 donne la partition des dépenses particulières à trois des provinces interrogées.

It is interesting to compare the relative distribution on the 1979-80 expenditures of the federal and provincial governments on activities in the natural sciences:

Il est intéressant de comparer la répartition relative des dépenses faites en 1979-80 par les administrations fédérales et provinciales en matière de sciences naturelles:

Activity	Federal government	Provincial governments
Activité	Administration fédérale	Administrations provinciales
	per cent - pourcentage	
R & D - R-D	73	59
S & T surveys/data collection - Enquêtes S-T/collecte de données	15	25
Scientific information - Information scientifique	5	2
Other - Autres	8	14
Total	100	100

The provincial governments are relatively less active in R & D but devote more of their S & T effort to surveys. These are defined in the questionnaires as:

“activities directed toward the exploration and systematic description of the earth and its natural resources . . . Typical technical surveys are regular geological, hydrographic, and topographic surveys; routine astronomical observation; establishment and maintenance of meteorological records; soil, plant, fisheries, and wild-life surveys . . .”

Statistics for the provincial research organizations are based on the data provided by the Nova Scotia Research Foundation, the New Brunswick Research and Productivity Council, le Centre de recherche industrielle du Québec, the Ontario Research Foundation, the Manitoba Research Council, the Saskatchewan Research Council, the Alberta Research Council and the Research Council of British Columbia.

Reliability of the Data

The data are of uneven quality. The statistics on the expenditures of the provincial research organizations should be accurate – they are compiled from information supplied by the eight provincial research councils and foundations. Since the survey of provincial research organizations is more than 15 years old, good time series exist. However, although there should be no errors in aggregate statistics on all scientific activities, the need to interpret definitions may result in less accurate statistics on component activities or other distributions.

On the other hand, no such firm foundations support the statistics of the provincial governments' R & D. Four governments now carry out an annual survey of their scientific activities, using a common questionnaire and with varying degrees of help from the Science Statistics Centre. These surveys provide the basis for estimating the expenditures of these governments on scientific activities, although data are available only from 1974-75. Estimates for the government of Quebec are derived from a provincial survey for 1972-73 and from the provincial public accounts and departmental annual reports for subsequent years. The expenditures of the remaining provincial governments, assumed to be relatively small, are estimated quickly and crudely from the survey data of the most comparable of the surveyed provinces. All statistics of all the provincial governments for the pre-survey years are estimated by applying a standard rate of increase backward from 1974-75. It would obviously be impossible for every estimate to be accurate but we cannot calculate the size of the error. However, we would be surprised if the R & D expenditures were in error by more than 30%.

Les administrations provinciales sont un peu moins actives dans le domaine de la R-D mais consacrent une plus grande part de leurs efforts S-T à des investigations scientifiques. Dans nos questionnaires ces investigations se définissent comme il suit:

“activités ayant pour objet l'exploration et la description systématique de la terre et de ses ressources naturelles. À titre d'exemples, il convient de mentionner les levées géologiques, hydrographiques et topographiques; l'observation astronomique courante; la collecte de renseignements météorologiques; les études du sol, de la flore, des pêches et de la faune . . .”

Les statistiques concernant les organismes provinciaux de recherche se fondent sur, les chiffres fournis par le *Nova Scotia Research Foundation*, le *New Brunswick Research and Productivity Council*, le Centre de recherche industrielle du Québec, l'*Ontario Research Foundation*, le *Manitoba Research Council*, le *Saskatchewan Research Council*, l'*Alberta Research Council* et le *Research Council of British Columbia*.

Fiabilité des données

Les données sont de qualité variable. Les statistiques sur les dépenses des organismes provinciaux de recherche devraient être justes, vu qu'elles sont tirées des données fournies par les huit fondations et conseils de recherche provinciaux. Comme l'enquête auprès des organismes provinciaux de recherche est menée depuis plus de 15 ans, il existe de bonnes séries chronologiques. Cependant, bien qu'il ne doive pas y avoir d'erreurs dans les statistiques globales sur l'ensemble des activités scientifiques, l'interprétation nécessaire des définitions peut donner lieu à des statistiques moins rigoureuses en ce qui concerne les activités constituantes ou d'autres distributions.

Par ailleurs, les statistiques sur la R-D des administrations provinciales ne reposent pas sur une base aussi solide. Quatre administrations mènent actuellement une enquête annuelle sur leurs activités scientifiques au moyen d'un même questionnaire, aidées à des degrés divers par le Centre de la statistique des sciences. C'est à partir des résultats de ces enquêtes que l'on estime les dépenses de ces administrations au titre des activités scientifiques, quoique les données ne soient produites que depuis 1974-75. Les estimations portant sur l'administration publique québécoise sont tirées d'une enquête provinciale pour 1972-73 et des comptes publics de la province ainsi que des rapports annuels des ministères pour les années ultérieures. Les dépenses des autres administrations provinciales, que l'on suppose peu importantes, sont estimées rapidement, de façon très approximative, à partir des données d'enquête des provinces enquêtées présentant le plus d'analogie avec ces administrations. Toutes les statistiques des administrations provinciales concernant les années antérieures aux années d'enquête sont estimées d'après un taux d'augmentation uniforme appliqué rétroactivement à partir de 1974-75. Il serait évidemment impossible de produire des estimations qui soient toutes justes, mais nous ne pouvons calculer l'importance de l'erreur. Cependant, il serait étonnant que les données soient entachées d'un taux d'erreur supérieur à 30%.

Chapter 4

THE BUSINESS ENTERPRISE SECTOR

Scientific research and experimental development is, on the whole, a minor activity of Canadian industry. The full-time equivalent of all persons working on R & D in manufacturing industries is about 1% of total employment. Although R & D is the main business of a few firms or industrial institutes, most companies do not perform R & D at all. The extent to which a firm may be involved in R & D depends largely on the nature of its business. For example, the R & D manpower for the textiles and clothing industries amounts to about 0.1% of total employment, whereas it is about 6.5% for the pharmaceutical manufacturing industry. However, other factors such as ownership and size are also significant.

Comparisons with other industrialized countries indicate that the level of industrial R & D activity in Canada is unusually low:

Chapitre 4

LE SECTEUR DES ENTREPRISES COMMERCIALES

La recherche scientifique et le développement expérimental constituent, dans l'ensemble, une activité secondaire de l'industrie canadienne. L'équivalent plein temps de toutes les personnes employées à des travaux de R-D dans l'industrie manufacturière représente environ 1 % de l'effectif total. La R-D constitue la vocation principale de quelques sociétés ou organismes industriels, mais elle est en général totalement absente dans la plupart des entreprises. La mesure dans laquelle une entreprise se consacre à la R-D dépend fortement de la nature de ses opérations. Par exemple, le personnel de R-D représente environ 0.1 % de tous les employés de l'industrie du textile et du vêtement, tandis qu'il équivaut à 6.5 % dans l'industrie de la fabrication de produits pharmaceutiques. D'autres facteurs comme la propriété et la taille de l'entreprise jouent toutefois eux aussi un rôle important.

Les comparaisons avec d'autres pays industrialisés montrent que le niveau d'activité en R-D industrielle est anormalement bas au Canada:

Selected OECD countries Certains pays de l'OCDE	Intramural R & D expenditures/industrial domestic product Dépenses intra-muros au titre de la R-D par rapport au produit industriel intérieur					
	1967	1969	1971	1973	1975	1977
	per cent – pourcentage					
Canada	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6
France	..	..	1.3	1.3	1.4	1.4
Germany – Allemagne	1.3	1.4	1.6	1.5	1.6	1.6
Japan – Japon	0.9	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3
Sweden – Suède	1.3	1.2	1.4	1.5	1.7	2.0
United Kingdom – Royaume-Uni	2.0	2.0	..	..	1.8	..
United States – États-Unis	2.4	2.3	2.1	2.0	1.9	1.9

Source: *National Accounts of OECD Countries*, Paris: OECD and the Science and Technology Indicators Unit, OECD.

Source: *Comptes nationaux des pays membres de l'OCDE*, Paris: OCDE et Section des indicateurs de la science et de la technologie, OCDE.

This is a matter of general concern and the Federal government took a number of steps in 1978 to encourage an increase in industrial R & D. Included

Cette insuffisance étant une source générale de préoccupation, l'administration fédérale a pris en 1978 un certain nombre de mesures en vue de favoriser une augmentation

were expansions in federal funding programs and income tax incentives. Indeed, the government has set a national target of R & D expenditures of 1.5% of Gross National Product (compared to the present level of about 1.0%). It is hoped that most of the increased activity will take place in the Business Enterprise sector.

The estimates for 1980 are preliminary, based on forecasts made by companies in the summers of 1979 and 1980. Final data for 1980 will not be available until the fall or winter of 1981 since the questionnaires are normally completed only after the corporate income tax returns have been prepared.

The performing companies provide most of funds used to pay for the R & D which they carry out. The sources of funds for 1978 R & D were:

Source	Mines and oil wells	Manu- facturing industries	Service industries	Total
	Mines et puits de pétrole	Industries manufacturières	Services	
per cent - pourcentage				
Canadian - Canadienne:				
Reporting company - Sociétés déclarantes	79	74	78	75
Related companies - Sociétés apparentées	8	4	2	4
Federal government - Administration fédérale	4	11	8	10
Other - Autres	8	6	8	6
Foreign - Étrangère	1	5	4	5
Total	100	100	100	100
millions of dollars - millions de dollars				
Total	57	796	165	1,018

There have been no great changes in the distribution of funding since 1963. Nor has there been any great change in the level of R & D performance. Although expenditures have increased in every year except 1972, Figure IV indicates that there cannot have been much real increase in R & D activity.

Some additional statistics on R & D in the Business Enterprise sector are given in Tables 17 and 18. A number of other tabulations may be obtained from the Science Statistics Centre.

de la R-D industrielle. Ces mesures comprenaient entre autres un élargissement de ses programmes de financement et l'instauration d'adoucissements fiscaux. L'objectif national fixé par le gouvernement fédéral veut que les dépenses au titre de la R-D représentent 1.5 % du produit national brut (comparativement au niveau actuel de 1.0 %). On espère que le secteur des entreprises commerciales interviendra pour la plus grande part de l'augmentation de l'activité.

Les estimations provisoires pour 1980 sont fondées sur les prévisions effectuées par les sociétés au cours des étés 1979 et 1980. Les données définitives pour 1980 ne seront pas diffusées avant l'automne ou l'hiver 1981, car les sociétés attendent ordinairement d'avoir leur déclaration d'impôt avant de remplir les questionnaires.

Les sociétés exécutantes assument la majeure partie des frais occasionnés par la R-D. Voici quelles ont été leurs sources de financement à ce titre en 1978:

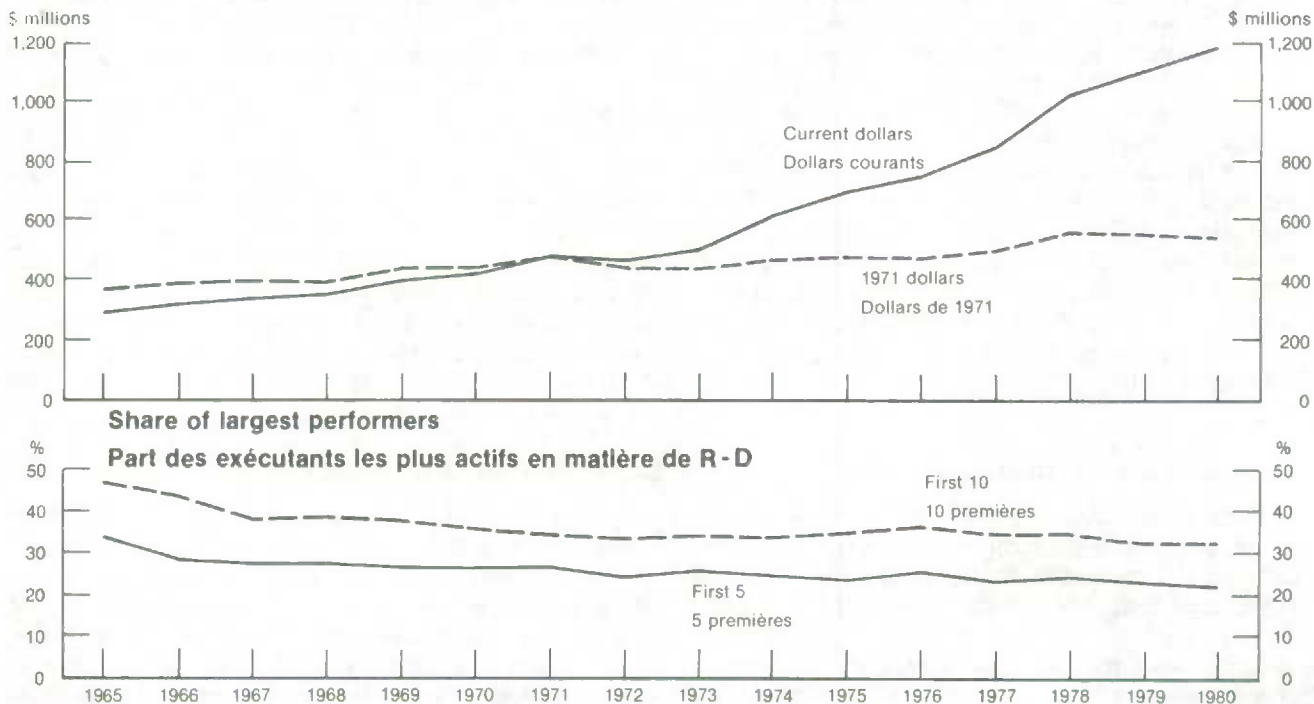
Il n'y a pas eu tellement de changements dans la répartition des sources de financement depuis 1963. Il n'a pas eu non plus de grands changements en ce qui concerne le degré de participation aux activités de R-D. Bien que les dépenses à ce titre aient augmenté chaque année, sauf en 1972, la figure IV montre que l'augmentation réelle des activités de R-D n'a pas pu être bien élevée.

Des données supplémentaires sur la R-D dans le secteur des entreprises commerciales sont fournies aux tableaux 17 et 18. Un certain nombre d'autres totalisations peuvent être obtenues auprès du Centre de la statistique des sciences.

Figure IV

Expenditures on R & D in the Business Enterprise Sector

Dépenses au titre de la R-D dans le secteur des entreprises commerciales



Source: Table 3.

Source: Tableau 3.

Reliability of the Data

Estimates for R & D expenditures in the Business Enterprise sector are based on replies to an annual survey. In one year 5,000 firms are contacted: all those which might be performing or funding R & D and can be identified. In the next year 300 to 400 firms are contacted: those accounting for at least 85% of the R & D expenditures in each industry in the preceding year and any others whose level of R & D activity may be changing significantly. A "little" survey was carried out in the summer of 1979; a "regular" survey was begun in the summer of 1980.

The list of firms included in the regular survey is based on respondents to previous R & D surveys. Additional companies are added from lists of companies receiving federal government grants and contracts for R & D, from articles in newspapers and journals, and from a variety of other sources. Estimates are not made for firms not surveyed since it is assumed that no firms with significant R & D expenditures are omitted.

Assessing the quality of the data in a survey of this type is a problem. Although definitions are provided it is difficult to ensure that firms interpret the definitions in the same way. In many cases, their accounting does not separate R & D from production

Fiabilité des données

Les estimations des dépenses de R-D dans le secteur des entreprises commerciales reposent sur les réponses lors d'une enquête annuelle. Une année, 5,000 entreprises sont observées, c'est-à-dire toutes celles qui sont susceptibles de se consacrer à la R-D ou de la financer et qui peuvent être identifiées. L'année suivante, on communique avec 300 à 400 entreprises; il s'agit de celles qui, l'année précédente, comptaient pour au moins 85 % des dépenses de R-D dans chaque branche d'activité, et de toutes celles dont le niveau d'activité en matière de R-D a changé sensiblement. Une enquête restreinte a été effectuée à l'été de 1979, et une enquête ordinaire a commencée à l'été de 1980.

La liste des entreprises faisant l'objet de l'enquête ordinaire est dressée d'après la liste de celles qui ont participé aux enquêtes précédentes. Des entreprises sont ajoutées à partir des listes des sociétés ayant reçu des subventions et des contrats de R-D de l'administration fédérale, d'articles de journaux et de périodiques, et de diverses autres sources. On ne fait pas d'estimations pour les entreprises non enquêtées, car on suppose qu'aucune entreprise qui engage des sommes importantes au titre de la R-D n'est omise.

L'évaluation de la qualité des données dans une enquête de ce genre pose des difficultés. Les définitions sont fournies, mais il est difficile de s'assurer que les entreprises les interprètent de la même façon. Dans de nombreux cas, leurs livres comptables ne distinguent pas la R-D de la production ou

or other activities or does not provide the detail required by our surveys. Finally, we can never be sure that all companies funding R & D are included in the survey, especially for the smaller firms in the service industries. We assume that no R & D is being carried out by firms in agriculture, fishing, forestry, resale trade, wholesale trade and finance: these industries are therefore not surveyed at all. Thus, the data, although reasonably accurate, cannot be regarded as precise. However, an evaluation carried out in 1977 indicated that statistics derived from the survey of industrial R & D are considered reliable by participating firms, that the information is not generally difficult to provide, and that a third of the firms surveyed use the statistics themselves. The results of the evaluation were published in *Science Statistics*, Vol. 2, No. 5 (July 1978).

Comparisons with Other Data

There are two main statistical units used in surveys of industry. One is the company, which is a legal entity such as a partnership or corporation. The other is the establishment, which is the smallest unit that is a separate operating entity capable of reporting all basic industrial statistics. This is typically a factory or a division of a larger company or an entire smaller company. In these surveys, the reporting unit is generally the company. This unit has been used because R & D is generally a centralized activity. Sometimes replies are received for an entire company group.

Collecting data at these levels creates a problem when classifying by industry. A company is assigned to one industry although a multi-establishment company may be involved in several industries. The assignment is based on the activity from which the firm derived the greatest portion of its income. Thus, comparisons between R & D data collected at the company level and other data collected at the establishment level may be misleading.

Often the Centre is requested to provide data at a less aggregated industry level than our standard 22 industries (e.g., by three-digit SIC). The problem in doing so lies in the confidentiality requirements of the Statistics Act. No data may be released which represent only one or two companies. In fact, of the 132 industries at the three-digit SIC level which are involved in R & D activity according to our 1977 survey, 51 had only one or two companies performing R & D. R & D is a highly concentrated activity; in 1977, 25 firms accounted for over 52% of total R & D expenditures in Canada.

The statistics on sources of funds for industrial R & D are inconsistent with those reported by federal

d'autres activités, ou ne renferment pas les détails demandés dans nos enquêtes. Enfin, on ne peut jamais être certain que toutes les sociétés qui financent des activités de R-D sont prises en compte dans l'enquête, surtout les petites entreprises de services. Nous supposons que les entreprises des industries de l'agriculture, de la pêche, de l'exploitation forestière, du commerce de détail, du commerce de gros et des finances ne font pas de R-D; par conséquent, elles ne sont pas enquêtées du tout. Quoiqu'elles soient passablement justes, les données ne peuvent donc pas être jugées précises. Cependant, une évaluation effectuée en 1977 a révélé que les statistiques tirées de l'enquête sur la R-D industrielle sont considérées fiables par les entreprises participantes, que les renseignements demandés ne sont généralement pas difficiles à fournir, et que le tiers des entreprises enquêtées utilisent elles-mêmes les statistiques. Les résultats de cette évaluation ont été publiés dans *Statistique des sciences*, vol. 2, n° 5 (juillet 1978).

Comparaisons avec d'autres données

Deux principales unités statistiques servent dans les enquêtes effectuées dans l'industrie: la société, qui est une entité juridique comme les sociétés en nom collectif et les entreprises constituées en sociétés, et l'établissement, qui est la plus petite unité "constituant un ensemble d'exploitation séparé en mesure de déclarer tous les éléments de base relevant de la statistique des activités économiques". Généralement, il s'agit d'une usine ou d'une division d'une société plus grande ou encore d'une société entière plus petite. Dans ces enquêtes, l'unité déclarante est ordinairement la société, parce que la R-D constitue généralement une activité centralisée. On reçoit parfois des réponses pour tout un groupe de sociétés.

La collecte des données à ces niveaux pose un problème lorsqu'il s'agit de les répartir selon la branche d'activité. On classe chaque société dans une branche d'activité, même si une société à établissements multiples peut se consacrer aux activités propres à plusieurs branches d'activité. Le classement est fondé sur l'activité de laquelle l'entreprise tire la majeure partie de ses revenus. Par conséquent, la comparaison de données recueillies au niveau des sociétés et de données recueillies au niveau des établissements peut induire en erreur.

Souvent, le Centre est appelé à fournir des données à un niveau de détail plus poussé que celui des 22 branches d'activité (par ex., au niveau des groupes à trois chiffres de la CAË). Le problème qui en résulte tient aux exigences de la Loi sur la statistique en matière de confidentialité. Les données représentant seulement une ou deux sociétés ne peuvent en effet être diffusées. En fait, sur les 132 groupes à trois chiffres de la CAË dans lesquelles on se consacre à la R-D, d'après notre enquête de 1977, 51 comptaient seulement une ou deux sociétés exécutantes. La R-D est une activité très concentrée; en 1977, 25 entreprises comptaient pour plus de 52 % des dépenses totales au titre de la R-D au Canada.

Les statistiques sur les sources de financement au titre de la R-D industrielle sont incompatibles avec les déclarations

government departments. Departments and agencies of the federal government almost invariably report giving more funds to industry for R & D than industrial firms report receiving. For example, in the 1978-79 fiscal year, the Federal Government reports R & D grants and contracts of \$182 million to industry, while industry reports receiving only \$100 million. There are several reasons for this:

There are different interpretations of R & D by the two groups of respondents.

Most of the companies use a calendar fiscal year whereas the government's year runs from April 1 to March 31. Thus payments made by departments in January-March 1978 (the last quarter of 1977-78) will usually be reported by companies for 1978. Such payments might, or might not, be balanced by similar payments made in the first three months of 1977.

Some contracts identified as R & D by government departments are for services or equipment required for in-house R & D projects or for prototypes. In many cases, these services or equipment do not require R & D by the contractor but are part of normal operations. The prototype contracts may require only a small amount of R & D.

des ministères fédéraux. Les ministères et organismes fédéraux déclarent presque toujours plus de fonds octroyés au titre de la R-D industrielle que les entreprises industrielles ne déclarent en recevoir. Par exemple, au cours de l'année financière 1978-79, l'administration fédérale a déclaré avoir accordé pour \$182 millions de subventions et de contrats de R-D à l'industrie, tandis que celle-ci a déclaré avoir reçu seulement \$100 millions de cette source. Cela tient à plusieurs facteurs:

Les deux groupes d'enquêtés interprètent différemment la notion de R-D.

Dans la plupart de ces sociétés, l'exercice financier correspond à l'année civile, tandis que dans l'administration publique, il correspond à la période s'étendant du 1^{er} avril au 31 mars. Par conséquent, les versements effectués par les ministères de janvier à mars 1978 (le dernier trimestre de 1977-78) sont ordinairement déclarés par les sociétés pour l'année 1978. Ces versements pourraient, ou non, être contrebalancés par les versements similaires effectués au cours des trois premiers mois de 1977.

Certains contrats assimilés à la R-D par les ministères sont en fait des contrats de services ou de matériel pour les projets de R-D internes ou pour la fabrication de prototypes. Dans de nombreux cas, ces services ou ce matériel ne nécessitent pas de R-D de la part du contracteur, mais font partie des activités courantes. Les contrats de fabrication de prototypes peuvent ne nécessiter qu'un faible volume de R-D.

Chapter 5

THE UNIVERSITIES

There are 50 Canadian institutions offering graduate level degrees. However, only a few have large R & D programs. This may be illustrated by the fact that only 12 institutions had awarded more than 500 post-graduate degrees in 1978; they accounted for 70% of graduate degrees.

Most of the institutions providing graduate degrees are included in a survey of university finance carried out by Statistics Canada and the Canadian Association of University Business Officers (CAUBO). This survey provides the basic data for statistics on sponsored R & D. However, a great deal of the R & D done in the universities and their affiliated institutes is not directly funded. The costs of this R & D have been estimated by the Science Statistics Centre. Estimated total expenditures on university R & D are shown in Tables 19 to 21.

Chapitre 5

LES UNIVERSITÉS

On compte au Canada 50 établissements délivrant des grades de 2^e et 3^e cycles universitaires. Toutefois, peu d'entre eux possèdent de vastes programmes de R-D. Il suffit de constater que seulement 12 établissements ont décerné plus de 500 grades de 2^e et 3^e cycles en 1978; ils ont délivré 70 % de tous les grades de 2^e et 3^e cycles.

La plupart des établissements qui décernent des grades universitaires sont pris en compte dans l'enquête sur les finances des universités menée par Statistique Canada et l'Association canadienne du personnel administratif universitaire (ACPAU). Cette enquête fournit les éléments de base nécessaires à la production des statistiques sur la R-D subventionnée. Cependant, une grande partie des activités de R-D effectuées dans les universités et les établissements qui leur sont affiliés ne sont pas directement subventionnés. Le coût de cette R-D a été estimé par le Centre de la statistique des sciences. Les dépenses estimatives totales au titre de la R-D universitaire sont présentées aux tableaux 19 à 21.

TEXT TABLE III. Sources of Funds for R & D Performed in Canadian Universities, 1980

TABLEAU EXPLICATIF III. Sources de financement de la R-D exécutée dans les universités canadiennes, 1980

Source	Health sciences	Other natural sciences	Social sciences	Total
	Sciences de la santé	Autres sciences naturelles	Sciences sociales	
millions of dollars – millions de dollars				
Federal government – Administration fédérale	80	172	33	286
Provincial governments – Administrations provinciales	21	38	25	84
Business enterprises – Entreprises commerciales	1	1	--	2
Universities – Universités	135	220	212	567
Private non-profit – Organismes privés sans but lucratif	36	--	1	37
Foreign – Étranger	6	--	--	6
Total	279	432	271	982

Reliability of the Data

Fifty per cent of the total expenditures on R & D in the natural sciences are based on direct survey data; 25% of those in the social sciences are based on direct

Fiabilité des données

Cinquante pourcent des dépenses totales au titre de la R-D en sciences naturelles sont établies directement au moyen de données d'enquête, contre 25 % dans le cas des

surveys. The principal survey is the joint Statistics Canada-CAUBO survey mentioned earlier but supplementary data are taken from surveys of the federal government, provincial governments, private non-profit institutions, and business enterprises. These expenditures are for sponsored R & D, i.e., funds intended to be used to support R & D and so identified by the funders and university administrations. No information is available on the costs of unsponsored R & D or even on the extent to which university faculty, post-graduate and graduate students carry out unsponsored R & D.

The method used to estimate the total costs of R & D carried out at the universities is described in "The University Sector: 1980". Copies are available from the Science Statistics Centre. Elements in the estimating procedure are the numbers of full-time university teachers, by major teaching field, and university operating and capital costs.

In 1978-79, the costs of R & D were estimated to be \$810 million, or 25% of university operating and capital costs. Sponsored R & D amounted to \$325 million, i.e., 60% of the R & D costs were estimated by the Science Statistics Centre. It is unlikely that firmer figures will ever be available so that the estimates can probably never be checked. However, the staff of the Centre believe that 30% would be the upper limit of any estimating error. The 1978-79 university R & D costs should therefore be between \$665 million and \$955 million, or $\pm 18\%$ of the estimate used in these statistics.

sciences sociales. La principale enquête à cet égard est l'enquête effectuée conjointement par Statistique Canada et l'ACPAU, mais des données supplémentaires sont tirées d'enquêtes de l'administration fédérale, des administrations provinciales, des organismes privés sans but lucratif et des entreprises commerciales. Ces dépenses concernent la R-D subventionnée, c'est-à-dire les fonds destinés à la R-D et identifiés comme tels par les organismes de financement et les administrations des universités. On ne dispose pas de données sur le coût des activités de R-D non subventionnées ni même sur la mesure dans laquelle les professeurs d'université, les effectifs des programmes d'études supérieures et les étudiants de deuxième et de troisième cycle effectuent des activités de R-D non subventionnées.

La méthode utilisée pour estimer les coûts totaux de la R-D effectuée dans les universités est exposée dans la note "Le secteur universitaire: 1980". On peut en obtenir des exemplaires auprès du Centre de la statistique des sciences. Les éléments servant à l'estimation sont le nombre de professeurs d'université à plein temps, selon le principal domaine d'enseignement, ainsi que les coûts d'exploitation et les dépenses d'investissement des universités.

En 1978-79, les coûts de la R-D ont été estimés à \$810 millions, soit 25 % des coûts d'exploitation et des dépenses d'investissement des universités. Les dépenses au titre des activités subventionnées se sont élevées à \$325 millions, c'est-à-dire que 60 % des coûts de R-D ont été estimés par le Centre de la statistique des sciences. Il est peu probable que l'on dispose jamais de chiffres plus sûrs, de sorte que les estimations ne pourront sans doute jamais être vérifiées. Cependant, le personnel du Centre estime que l'erreur d'estimation ne devrait pas excéder 30 %. Les coûts de la R-D universitaire en 1978-79 se sont donc établis entre \$665 millions et \$955 millions, soit $\pm 18\%$ de l'estimation utilisée dans ces statistiques.

Chapter 6

THE PRIVATE NON-PROFIT SECTOR

Considered as an R & D performer and funder, the sector is primarily involved in the medical sciences. It consists of four types of institutions: private foundation (e.g., the Vancouver Foundation, the Atkinson Charitable Foundation), voluntary health organizations (e.g., the Canadian Heart Foundation, the Canadian Cystic Fibrosis Foundation), associations and societies (e.g., the Royal Society of Canada, the Canadian Medical Association), and operating institutes (e.g., the Arctic Institute of North America, the Alcoholism and Drug Addiction Research Foundation). The most important role of the sector, in the context of national R & D activity, is as a collector of funds, from individuals, corporations and governments, for R & D carried out in the health sciences, principally at the universities. However, some R & D is carried out within the sector. In fact, the R & D expenditures shown for the medical sciences are probably underestimated to the extent that R & D is carried out in hospitals but not in units included in the university reporting system.

There are discrepancies between the private non-profit sector described above and that which may be deduced from the federal payments shown elsewhere in this report or in the two annuals of the Ministry of State for Science and Technology. The sectoral allocation of payments given by responding government departments is normally accepted during the survey carried out in conjunction with the preparation of Main Estimates. Only several months later, when departments identify their payees, is it possible to verify the accuracy of the activity and sectoral allocations. In the case of federal payments reported to the private non-profit sector for R & D in the natural sciences (other than health), these seem to go mainly to institutions which really belong to the business enterprise sector. Payments for R & D in the social sciences go largely to associations which were not included in the survey of non-profit institutions. Some seem to be unlikely institutions to be involved with R & D; others are too short-lived to be used in the infrequent private non-profit survey.

Chapitre 6

LE SECTEUR DES ORGANISMES PRIVÉS SANS BUT LUCRATIF

Les organismes privés sans but lucratif oeuvrent principalement, comme secteur d'exécution et de financement de la R-D, dans le domaine des sciences médicales. Ils peuvent être de quatre genres différents: fondations privées (par ex., *the Vancouver Foundation*, *l'Atkinson Charitable Foundation*), organismes bénévoles de santé (la Fondation canadienne des maladies du coeur, la Fondation canadienne de la fibrose kystique), associations et sociétés (la Société royale du Canada, l'Association médicale canadienne) et instituts de recherche, d'enseignement, etc. (l'Institut arctique de l'Amérique du Nord, *l'Alcoholism and Drug Addiction Research Foundation*). Le rôle le plus important de ce secteur, en ce qui regarde la R-D à l'échelle nationale, consiste à recueillir des fonds des particuliers, des entreprises et des administrations publiques pour financer la R-D exécuté en sciences de la santé, en particulier dans les universités. Il convient toutefois de noter que le secteur réalise lui-même une partie de cette R-D. De fait, les chiffres relatifs aux dépenses consacrées à la R-D en sciences médicales sont probablement inférieurs aux chiffres réels en ce qu'ils ne tiennent pas compte de la R-D effectuée dans les hôpitaux à l'extérieur des services visés par le système de déclaration des universités.

Il existe certaines différences entre le secteur des organismes privés sans but lucratif que l'on vient de décrire et celui qui permettent de reconnaître les chiffres sur les sommes versées par l'administration fédérale figurant ailleurs dans le présent bulletin ou dans les deux rapports annuels du ministère d'État aux Sciences et à la Technologie. La répartition des sommes versées par secteur est normalement obtenue des ministères répondants au cours de l'enquête menée à l'occasion de l'élaboration du budget principal des dépenses. Ce n'est que quelques mois plus tard, au moment où les ministères identifient les bénéficiaires de leurs fonds, qu'il est possible de vérifier l'exactitude de l'attribution faite par activité et par secteur. Les sommes déclarées par l'administration fédérale comme versées au secteur des organismes privés sans but lucratif au titre de la R-D en sciences naturelles (autres que les sciences de la santé) semblent en fait être reçues principalement par des organismes qui appartiennent plutôt au secteur des entreprises commerciales. Les sommes destinées à la R-D en sciences sociales vont en grande partie à des associations non visées par l'enquête sur les organismes sans but lucratif. Certaines semblent très peu se prêter aux activités de R-D, et d'autres sont trop éphémères pour participer aux enquêtes peu fréquentes sur les organismes privés sans but lucratif.

TEXT TABLE IV. Expenditures on R & D by Private Non-profit Institutions, by Major Field of Science, 1978

TABLEAU EXPLICATIF IV. Dépenses au titre de la R - D des organismes privés sans but lucratif, par grand domaine scientifique, 1978

Major field of science Grand domaine scientifique	Intramural – Intra-muros		Universities Universités	Total
	Current Courantes	Capital En immo- bilisations		
millions of dollars – millions de dollars				
Medical sciences – Sciences médicales	16	3	30	49
Other natural sciences – Autres sciences naturelles	--	--	--	1
Social sciences – Sciences sociales	2	--	1	2
Total	18	3	31	52

TEXT TABLE V. Expenditures on R & D by Private Non-profit Institutions, by Type of Institution, 1978

TABLEAU EXPLICATIF V. Dépenses au titre de la R - D des organismes privés sans but lucratif, selon le genre d'organisme, 1978

Type of institution Genre d'organisme	Intramural – Intra-muros		Universities Universités	Total
	Current Courantes	Capital En immo- bilisations		
millions of dollars – millions de dollars				
Private philanthropic foundations – Fondations philanthropiques privées	--	--	4	4
Voluntary health organizations – Organismes bénévoles de santé	8	2	25	36
Associations	1	--	--	1
Research institutes – Instituts de recherche	9	--	1	10
Total	18	3	31	52

The historical series presented in Tables 22 and 23 are, therefore, based mainly on the 1976 and 1978 surveys of private non-profit organizations. Intramural expenditures may be understated in the three major fields of science but it is difficult to imagine a total error of more than 20% for 1976 or 1978, the base years. The historical estimates are based on two assumptions: the 1976 major field of science and the sources of funds proportions remain constant, and there is an 8% annual increase in expenditures. Obviously it is unlikely that either of these assumptions would be true but, because of the relatively small expenditure involved, the "real" situation could not be significantly different in absolute terms.

Les séries chronologiques présentées dans les tableaux 22 et 23 sont par conséquent fondées principalement sur les résultats des enquêtes de 1976 et 1978 sur les organismes privés sans but lucratif. Il est possible que les dépenses intra-muros soient inférieures à la réalité dans les trois grands domaines scientifiques; on peut toutefois difficilement imaginer une erreur totale de plus de 20 % pour 1976 ou 1978, les années de base. Les estimations chronologiques reposent sur deux hypothèses: les grands domaines scientifiques et la répartition des sources de financement de 1976 demeurent constants, et l'augmentation annuelle des dépenses était de 8 %. De toute évidence, ces deux hypothèses sont probablement fausses, mais comme les dépenses en question sont relativement peu élevées, il est possible de croire que la situation "réelle" n'est que peu différente en termes absolus.

Chapter 7

THE SOCIAL SCIENCES

Both the OECD and UNESCO now recommend that the social sciences and humanities be included in surveys of science and technology. Most member countries survey R & D in both major fields; some do not distinguish between the natural and the social sciences. However, very few countries have been able to survey industrial R & D in the social sciences.

In Canada, the federal and provincial governments' activities in the social sciences and humanities are surveyed on the same basis as those in the natural sciences. There are, however, good reasons for grouping sciences into two broad classifications. The differences between them have led us to define, in some cases, different activities for the two groups. Even when there is a common activity, such as R & D, the operational definitions will not be the same.

Since the business enterprise sector is not surveyed, and since so much of the R & D performed in the social sciences takes place in the universities (largely estimated), a reliable national GERD series for all sciences cannot be established. However, a combination of the natural sciences GERD and the available social science estimates is sometimes prepared for comparison with the statistics of some other countries. Text Table VI shows how such a combination would be created.

Some data on activities in the social sciences are presented in Tables 24-30.

Chapitre 7

LES SCIENCES SOCIALES

Autant l'OCDE que l'UNESCO recommandent de faire entrer les sciences sociales et les lettres dans le champ des enquêtes sur les activités scientifiques et techniques. La plupart des pays membres font enquête sur la R-D dans les deux principaux domaines (sciences naturelles et sciences sociales); certains ne font aucune distinction entre les deux. Par contre, très peu de pays ont pu enquêter sur la R-D industrielle exécutée dans les sciences sociales.

Au Canada, les activités des administrations fédérale et provinciales en sciences sociales et en lettres font l'objet d'enquêtes semblables à celles menées dans le domaine des sciences naturelles. De bonnes raisons justifient toutefois le groupement des sciences en deux grandes catégories. Les différences existant entre les deux groupes nous ont amené à définir, dans certains cas, des activités distinctes; et même dans les cas où il y a activité commune, par exemple la R-D, les définitions des opérations ne sont pas les mêmes.

Étant donné que le secteur privé ne fait l'objet d'aucune enquête, et vue qu'une très large proportion de la R-D en sciences sociales s'effectue dans les universités (chiffres largement estimatifs), il est impossible d'établir, pour l'ensemble des sciences, une série DBRD nationale qui soit fiable. Cependant, une combinaison de la DBRD en sciences naturelles avec les estimations disponibles concernant les sciences sociales est parfois réalisée à des fins de comparaison avec les statistiques de certains autres pays. Le tableau explicatif VI indique comment on peut en arriver à une telle combinaison.

Les tableaux 24-30 présentent quelques données sur les activités dans le domaine des sciences sociales.

TEXT TABLE VI. Expenditures on R & D in Canada, All Sciences, 1979

TABLEAU EXPLICATIF VI. Dépenses au titre de la R - D au Canada, toutes les sciences, 1979

Funders Source de financement	Sector of performance – Secteur d'exécution				Total
	Governments Administrations publiques	Business entreprises Entreprises commerciales	Universities Universités	Private non-profit Organismes privés sans but lucratif	
millions of dollars – millions de dollars					
Social sciences – Sciences sociales:					
Governments – Administrations publiques	66	..	50	2	119
Business enterprises – Entreprises commerciales	–	..	--	–	--
Universities – Universités	–	–	195	–	195
Private non-profit – Organismes privés sans but lucratif	–	–	1	–	1
Foreign – Étranger	–	..	–	–	..
Total	66	..	246	2	315
Natural sciences – Sciences naturelles:					
Governments – Administrations publiques	718	160	257	12	1,147
Business enterprises – Entreprises commerciales	8	886	2	--	895
Universities – Universités	–	–	348	–	348
Private non-profit – Organismes privés sans but lucratif	–	–	33	9	42
Foreign – Étranger	1	60	6	–	67
Total	727	1,106	646	21	2,500
All sciences – Toutes les sciences:					
Governments – Administrations publiques	784	160	308	14	1,266
Business enterprises – Entreprises commerciales	8	886	2	--	896
Universities – Universités	–	–	543	–	543
Private non-profit – Organismes privés sans but lucratif	–	–	34	9	43
Foreign – Étranger	1	60	6	–	67
Total	793	1,106	893	23	2,814

Chapter 8

OTHER S & T INDICATORS

This chapter includes short sections on several of the indicators referred to in the Introduction. They are superficial treatments of these indicators and should be considered only as introductions to them. In all cases the primary data come from other units, as indicated in the text.

Patents

"A patent is a grant from the Canadian government which gives an inventor the sole right to make, use and sell an invention for a period of 17 years."¹ This monopoly is awarded in return for a complete description of the invention so that others may make or use it (after the patent has expired).

An invention may be considered as "a new combination of pre-existing knowledge which satisfies some want".² However, it must concern a material product or process; generally speaking, creative work in the social sciences does not result in an invention.

The potential value of patent statistics is evident — a count of actual inventions is a better indicator of technological change than the annual expenditures on R & D. There are, however, several factors which diminish the usefulness of patent statistics. First, not all inventions are patented. In some cases the inventor would prefer to keep the invention a secret. In others the invention may be commercially tested before the patent application, and an application made only if the invention appears to be commercially successful.³ Perhaps more importantly, one study found that "...more innovational activity takes place in areas not protected by the patent system than

¹ "What is a Patent?", Consumer and Corporate Affairs, one page leaflet, undated.

² *Invention and Economic Growth*, Jacob Schmookler, Harvard University Press, 1966, p. 10.

³ Schmookler, *op. cit.* suggest that, because of this practice, "patent statistics will tend to reflect a declining proportion of inventive activity as we approach the present". p. 25.

Chapitre 8

AUTRES INDICATEURS DE LA S - T

Le présent chapitre comprend de brèves sections consacrés à plusieurs indicateurs auxquels l'Introduction fait référence. Elles traitent ces indicateurs d'une manière plutôt superficielle, de sorte qu'il convient sans doute de les considérer uniquement comme des introductions aux indicateurs en cause. Dans tous les cas, les chiffres de base proviennent d'autres services, précisés dans le texte.

Brevets

"Un brevet est une autorisation qui, accordée par le gouvernement canadien, donne à un inventeur le droit exclusif de fabriquer, d'utiliser et de vendre la chose qu'il a inventée, pour une période de 17 années"¹. Cette exclusivité est consentie en retour d'une description complète de l'invention, de manière à ce que d'autres personnes puissent fabriquer ou utiliser la chose inventée (après l'expiration du brevet).

Une invention peut être considérée comme "une nouvelle combinaison de choses déjà connues qui répond à quelques modestes besoins"². Cependant, il doit s'agir d'un produit ou d'un procédé matériel; généralement, un travail novateur en sciences sociales n'aboutit pas à une invention.

La valeur potentielle de la statistique des brevets est évidente — le dénombrement des inventions proprement dites constitue un meilleur indicateur de l'évolution technologique que le chiffre des dépenses annuelles en R-D. Toutefois, plusieurs facteurs réduisent l'utilité de la statistique des brevets. Premièrement, les inventions ne sont pas toutes brevetées. Parfois, l'inventeur préfère garder secrète la chose qu'il a découverte. Dans d'autres cas, l'invention est soumise à une épreuve de commercialisation avant de faire l'objet d'une demande de brevet, et cette demande n'est en l'occurrence formulée que si l'invention se révèle commercialement valable³. Chose peut-être plus importante encore, une étude a constaté que "dans les domaines

¹ "Qu'est-ce qu'un brevet?", Consommation et Corporations, imprimé d'un seul feuillet, sans indication de date.

² *Invention and Economic Growth*, Jacob Schmookler, Harvard University Press, 1966, p. 10.

³ Schmookler, *op. cit.* estime que, en raison de cette pratique, "la statistique des brevets tend à indiquer un fléchissement de la proportion d'activité innovatrice à mesure que l'on s'approche du présent". p. 25.

the amount of innovative work that is either patented or potentially patentable".⁴ Another found that only 42% of a sample of 96 Canadian product innovations were patented.⁵

Second, patents are granted for inventions which are never used. In Canada, at least at one time, only about 15% of patents were worked.⁶

Third, ownership of the patent is relevant but the statistics may be misleading. These data are relevant since we are particularly interested in Canadian inventions. Furthermore, Canadian-owned inventions are far more likely to be worked in Canada than are foreign-owned ones.⁷ However, the statistics may be misleading because of the patenting practices of multinational corporations. For example, at one time the parent company of a large multi-national enterprise took out all patents in Canada, no matter who had actually invented the product or process. Now all Canadian patents are taken out by the Canadian subsidiary, no matter where the invention was made. At first all the enterprise's Canadian patents would be considered foreign-owned, now they would all be considered Canadian-owned.

In the past, relatively little statistical detail has been available on Canadian patents. However, the Research and International Affairs Division of the Bureau of Corporate Affairs (Consumer and Corporate Affairs) has developed a data base with more information on each patent in the base. The base (PATDAT) has been constructed so that it may be linked to others containing data on the patenting corporation.

PATDAT now records 12 data elements for each patent in the base. Among these are the patent type (product/process, cost saving/non cost saving), probable industry of manufacture of a patented product, probable industry of use of a patented process or product, general utility (patents which may be used by several industries), and consumer use (patents for consumer products). It consists of two sections. One, for 1972-1977, is a sample which contains patents:

granted to patentees awarded 10 or more patents in that year;

⁴ *Economic Implications of Patents*, O.J. Firestone, University of Ottawa Press, 1971, p. 174.

⁵ *Product Innovations and Marketing*, Science Statistics Centre, Statistics Canada, March 1978.

⁶ Firestone, *op. cit.*, p. 92.

⁷ *Ibid.*, p. 95.

non protégés par le régime des brevets, les activités innovatrices se révèlent plus nombreuses que les inventions brevetées ou susceptibles de l'être"⁴. Une autre étude a constaté que seulement 42 % d'un échantillon de 96 produits d'invention étaient brevetés⁵.

Deuxièmement, ces brevets sont délivrés à l'égard d'inventions qui ne servent jamais. Au Canada, du moins à une certaine époque, seulement 15 % environ des brevets étaient exploités⁶.

En troisième lieu, la propriété du brevet est pertinente, mais il se peut que les données statistiques en la matière soient trompeuses. Ces chiffres ont leur utilité puisque nous nous intéressons particulièrement aux inventions canadiennes. De surcroît, les inventions d'appartenance canadienne ont beaucoup plus de chances d'être exploitées au Canada que les inventions d'appartenance étrangère⁷. Toutefois, les statistiques risquent de donner une fausse impression à cause des pratiques adoptées par les multinationales en matière de brevets. Par exemple, il est arrivée que la société mère d'une grande entreprise multinationale prenne tous ses brevets au Canada, sans tenir compte des inventeurs réels du produit ou du procédé nouveau. Aujourd'hui, tous les brevets canadiens sont obtenus par la filiale canadienne, indépendamment du lieu où l'invention a été réalisée. Au début, tous les brevets canadiens de l'entreprise auraient été considérés comme propriété étrangère, tandis que maintenant ils seraient considérés comme propriété canadienne.

Dans le passé, il se publiait assez peu de détails statistiques concernant les brevets. Toutefois, la Direction de la recherche et des affaires internationales du Bureau des corporations (Consommation et Corporations) s'est dotée d'un fichier central où elle rassemble plus d'informations sur chaque brevet figurant dans cette base de données. Celle-ci, appelée PATDAT, a été établie de manière à ce qu'il soit possible de la rattacher à d'autres bases renfermant aussi des détails sur la société qui fait breveter une invention.

PATDAT recueille aujourd'hui 12 éléments d'information sur chaque brevet inscrit dans la base. Ces éléments comprennent, entre autres, le type de brevet (produit/procédé, économie de coûts/non-économie de coûts); l'industrie qui fabriquera probablement le produit breveté; l'industrie qui fera probablement usage du procédé ou du produit breveté, l'utilité générale de l'invention (brevet susceptible de servir à plusieurs industries) et l'usage du produit ou du procédé sur le plan de la consommation (brevets de produits de consommation). PATDAT comprend deux sections. La première, concernant les années 1972-1977, constitue un échantillon qui englobe:

les brevets accordés aux titulaires ayant obtenu 10 brevets ou plus dans l'année considérée;

⁴ *Economic Implications of Patents*, O.J. Firestone, Presses de l'université d'Ottawa, 1971, p. 174.

⁵ *Innovations et leur mise en marché*, Centre de la statistique des sciences, Statistique Canada, mars 1978.

⁶ Firestone, *op. cit.*, p. 92.

⁷ *Ibid.*, p. 95.

granted to Canadian residents;

listing a Canadian resident as inventor.

The second, from 1978, includes all patents granted.

The Text Table VII is an example of some of the information available for analyses which are now feasible because of PATDAT. It illustrates the technological interdependence of industries – a situation which may be overlooked if only the inputs of each industry to R & D are measured. The first three industries make patented inventions which are used by others; the next two tend to be suppliers of inventions and the last three depend on other industries for patented inventions.

les brevets accordés à des résidents du Canada;

et qui mentionne tout résident du Canada comme inventeur.

La seconde section comprend tous les brevets délivrés depuis 1978.

Le tableau explicatif VII est un exemple de quelques-unes des informations disponibles à des fins d'analyse désormais réalisables grâce à PATDAT. Il fait ressortir l'interdépendance technologique des industries – aspect qui risque d'être négligé si l'on mesure uniquement les apports de chaque industrie à la R-D. Les trois premières industries réalisent des innovations brevetées qui sont utilisées par d'autres; les deux suivantes sont plutôt des fournisseurs de nouveautés et les trois dernières dépendent d'autres industries pour ce qui est des innovations ou inventions brevetées.

TEXT TABLE VII. Patents of Canadian Inventions and Certain Industries

TABLEAU EXPLICATIF VII. Brevets des inventions canadiennes et certaines industries

Industries	1972-1974	1973-1975	1974-1976	1975-1977	1976-1978	1977-1979
	inventions made ÷ inventions used					
	inventions fabriquées ÷ inventions utilisées					
Miscellaneous machinery – Machines divers	4.1	4.3	4.2	4.0	3.7	4.1
Agricultural machinery – Machines agricoles	2.3	1.8	1.8	2.1	2.6	4.1
Scientific and professional equipment – Équipement scientifique et professionnel	4.9	4.8	3.5	3.1	3.0	2.9
Plastic fabricating – Fabrication d'articles en matière plastique	1.7	1.8	1.9	1.7	1.2	1.5
Communication equipment – Équipement de télécommunication	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3
Drugs and medicines – Drogues et médicaments	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3
Motor vehicles – Véhicules automobiles	--	--	--	--	--	--
Building construction – Bâtiments	--	--	--	--	--	--

Source: Table 32.
Source: Tableau 32.

Most patents are taken out by companies. A company will apply for a patent only if it expects some benefit from the filing. For example, it may wish to protect a product it intends to manufacture or a process it intends to use, it may wish only to prevent others from freely making or using an invention or it may wish to build up a "portfolio" of patents to assist it to negotiate cross-licensing agreements. A company will tend to patent inventions in the countries in which it operates, as either a producer or seller, or in the countries of production of its

La plupart des brevets sont pris par des entreprises commerciales. Une compagnie ne demandera un brevet que si elle compte en tirer quelque avantage. Par exemple, une entreprise peut vouloir protéger un produit qu'elle entend fabriquer, ou un procédé qu'elle se propose d'utiliser; elle peut simplement vouloir empêcher d'autres entreprises de fabriquer librement un produit d'invention ou d'utiliser un procédé inédit; elle peut aussi vouloir se constituer un "portefeuille" de brevets pour être mieux en mesure de négocier des accords de concession mutuelle de licences. Les entreprises ont tendance à breveter leurs inventions dans les pays où elles opèrent,

competitors. International patent statistics may, therefore, say as much about international trade as about relative inventiveness. However, since the international movement of certain commodities is based on national technological strengths, this does not destroy the value of international patent statistics as an S & T indicator.

In spite of their shortcomings, patent statistics seem to be a useful guide to assessing inventive activity. They may indicate in which industries the search for new or improved products and processes is most intense and how this intensity changes over time. They may indicate the relative effort devoted to R & D in different fields and the types of inventions developed.

The statistics of Text Tables VIII and IX provide some information on Canadian patent practices and, perhaps, on Canadian inventiveness. Text Table VIII shows that less than 8% of the patent applications in Canada are made by Canadian residents. It also shows that more patent applications are now filed by Canadians in the United States than in Canada. This was not always the case, although United States patents have always been important. Firestone's survey of 1957, 1960 and 1963 patents showed that the majority of Canadian-owned inventions were patented either in Canada only (35%) or in Canada and the United States (33%). Another 11% were out in three countries, the third country usually being the United Kingdom.⁸

⁸ *Ibid.*, p. 66.

soit comme producteurs ou vendeurs, ou dans les pays de production de leur rivales. Par conséquent, la statistique internationale des brevets peut être aussi révélatrice du commerce international que de l'inventivité relative. Néanmoins, comme le mouvement international de certains produits dépend des forces technologiques nationales, cela n'anéantit pas la valeur de la statistique internationale des brevets en tant qu'indicateur de la S-T.

Malgré ses lacunes, la statistique des brevets semble être un guide utile lorsqu'il s'agit d'évaluer l'activité créatrice de nouveautés. Elle peut indiquer dans quelles industries la recherche de produits et de procédés nouveaux ou améliorés est la plus intense et comment cette intensité évolue avec le temps. Elle peut indiquer l'effort relatif consacré à la R-D dans différents domaines, ainsi que les types d'inventions réalisées.

Les chiffres des tableaux explicatifs VIII et IX fournissent certains renseignements sur les pratiques canadiennes en matière de brevets et, peut-être sur l'inventivité canadienne. Le tableau explicatif VIII laisse voir qu'au Canada moins de 8% des demandes de brevet émanent de résidents canadiens. Il révèle aussi qu'aujourd'hui que les Canadiens déposent des demandes de brevets en plus grand nombre aux États-Unis qu'au Canada. Tel n'a pas toujours été le cas, bien que les brevets américains ont toujours constitué une part importante du total observé. L'enquête de Firestone sur les brevets de 1957, 1960 et 1963 montre que la majorité des inventions de propriété canadienne étaient brevetées soit au Canada seulement, (35%) - ou plus au Canada et aux États-Unis (33%). Une proportion de 11% a été prise dans trois pays, le troisième pays étant en général le Royaume-Uni⁸.

⁸ *Ibid.*, p. 66.

TEXT TABLE VIII. Patent Applications Filed

TABLEAU EXPLICATIF VIII. Demandes de brevet présentées

Item	1970-1972	1971-1973	1972-1974	1973-1975	1974-1976	1975-1977	1976-1978
three-year moving averages - moyennes mobiles triennales							
Filed by Canadians - Présentées par des Canadiens:							
Australia - Australie	326	333	309	266	210	170	154
Canada	1,943	1,916	1,863	1,857	1,835	1,841	1,848
France	249	267	266	261	232	224	201
Germany (F.R.) - Allemagne fédérale	308	333	344	341	300	284	254
Japan - Japon	302	319	326	319	290	278	252
United Kingdom - Royaume-Uni	611	601	636	635	642	664	634
United States - États-Unis	1,842	2,029	2,084	2,137	2,185	2,185	2,160
Filed in Canada by residents of listed countries - Présentées au Canada par des résidents des pays énumérés:							
Australia - Australie	161	186	185	184	163	156	167
France	1,097	1,106	1,107	1,089	1,081	1,068	1,096
Germany(F.R.) - Allemagne fédérale	2,185	2,120	2,159	2,159	2,072	1,973	1,892
Japan - Japon	1,766	1,819	1,863	1,881	1,850	1,732	1,681
United Kingdom - Royaume-Uni	1,921	1,823	1,784	1,656	1,523	1,394	1,355
United States - États-Unis	17,309	16,842	16,313	15,288	14,775	14,308	14,151

Source: Table 31.

Source: Tableau 31.

The tables demonstrate that Canadian patent filings are insignificant in number in any country except Canada and the United States. Not only are they few, they seem to be getting fewer: in 1978 fewer Canadian inventions were registered in the selected countries than nine years before, except in the United States. Australia was chosen for the comparison because in some ways its economic and technological position is similar to that of Canada. The other countries are mature industrialized trading partners.

Les tableaux démontrent que les demandes de brevet présentées par des Canadiens sont numériquement insignifiantes dans tout pays, sauf le Canada et les États-Unis. Non seulement sont-elles rares, mais elles semblent diminuer de plus en plus: en 1978, moins d'inventions canadiennes que neuf années plus tôt ont été enregistrées dans les pays choisis, excepté aux États-Unis. L'Australie a été choisie pour les fins de la comparaison parce qu'à certains égards son économie et sa situation technologique s'apparentent à celles du Canada. Les autres pays considérés sont des partenaires commerciaux industrialisés de longue date.

TEXT TABLE IX. Relative Canadian Patenting

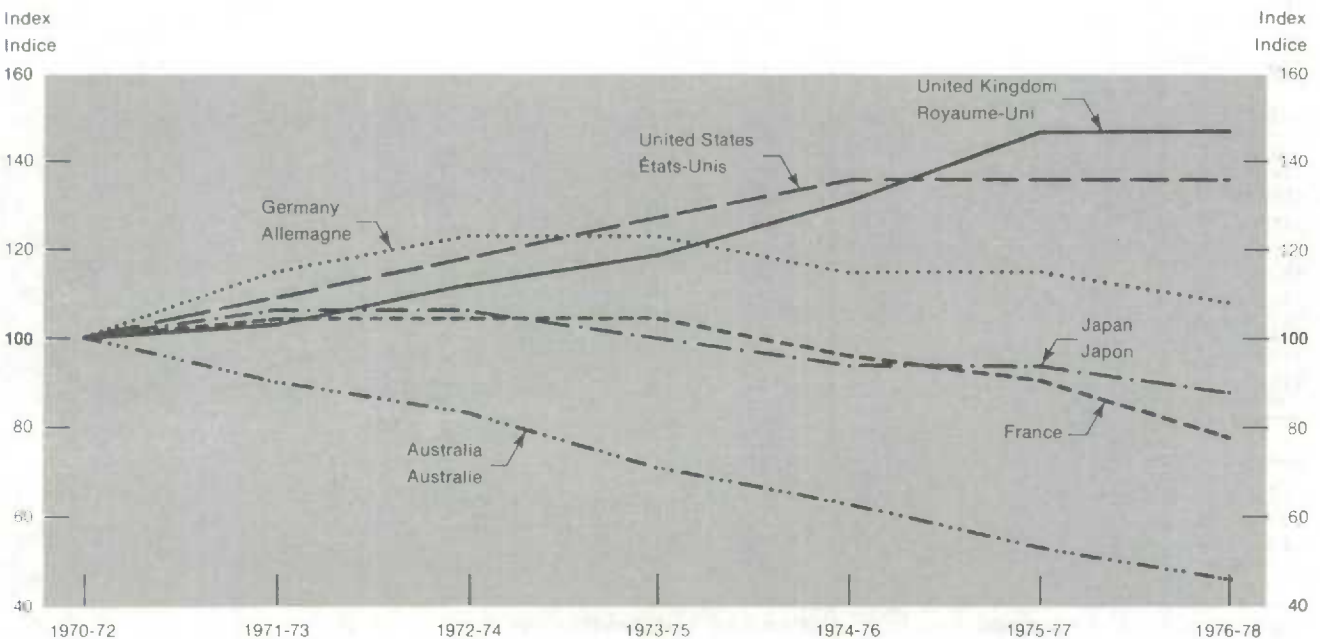
TABLEAU EXPLICATIF IX. Prise relative de brevets au Canada

Countries - Pays	1970-1972	1971-1973	1972-1974	1973-1975	1974-1976	1975-1977	1976-1978
Patents filed by Canadians in a country ÷ Patents filed by residents of that country in Canada - Demandes de brevet déposées par des Canadiens dans un pays ÷ Demandes de brevets déposées par les résidents de ce pays au Canada:							
Canada/Australia - Canada/Australie	2.0	1.8	1.7	1.4	1.3	1.1	0.9
Canada/France	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Canada/Germany (F.R.) - Canada/Allemagne fédérale	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
Canada/Japan - Canada/Japon	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Canada/United Kingdom - Canada/Royaume- Uni	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
Canada/United States - Canada/États-Unis	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2

Source: Text Table VIII.
 Source: Tableau explicatif VIII.

Figure V

Canadian Inventions Patented Abroad/Foreign Inventions Patented in Canada
**Brevets déposés à l'étranger pour des inventions canadiennes/Brevets
 déposés au Canada pour des inventions étrangères**



Source: Text Table IX.
 Source: Tableau explicatif IX.

Productivity

"In a general sense, a productivity index is a measure of the change in the efficiency of an economy in combining resources to produce its output . . . There are numerous constraints to optimizing the efficiency of an economy. Not all economic activities lend themselves to improved productivity to the same degree . . . Yet improved productivity remains the key to higher real incomes per person."⁹

Since only labour inputs can be measured, productivity indexes are expressed as output per labour input. However, changes in productivity are not due "directly and solely to labour. These measures reflect not only changes in the skill and effort of the labour force, but also . . . changes in technology, capital investment, capacity utilization, work flow, managerial skills and labour-management relations . . ."¹⁰

⁹ *Aggregate Productivity Measures, 1946-1977*, Statistics Canada, (Catalogue 14-201), p. 15.
¹⁰ *Ibid.*

Productivité

"Un indice de productivité, dans le sens large du terme, mesure la variation du degré d'efficacité avec lequel une économie combine ses ressources pour produire . . . De nombreuses contraintes limitent le rendement optimal d'une économie. La productivité ne peut pas s'accroître dans la même mesure dans toutes les activités économiques . . . Pourtant, l'amélioration de la productivité demeure le facteur clé de l'augmentation du revenu réel par tête"⁹.

Étant donné que seules les unités d'entrée de main-d'oeuvre peuvent se mesurer, les indices de la productivité sont exprimés en tant que rendement par unité de main-d'oeuvre. Cependant, les variations de la productivité ne peuvent être attribuées ni "directement ni exclusivement à la main-d'oeuvre, mais encore . . . des changements dans le domaine des techniques, de l'investissement des capitaux, de l'utilisation du potentiel, des flux, de la compétence des gestionnaires et des rapports entre les employés et l'employeur . . ."¹⁰.

⁹ *Mesures globales de productivité, 1946-1977*, Statistique Canada, n° 14-201 au catalogue, p. 15.
¹⁰ *Ibid.*

TEXT TABLE X. Productivity Index for Manufacturing Industries in Canada, 1960 - 1979

TABLEAU EXPLICATIF X. Indice de productivité des industries manufacturières au Canada, 1960 - 1979

Year Année	Output per man-hour Production par heure-homme	Annual percentage change Variation annuelle en pourcentage
1960	61.1	
1961	64.4	5.4
1962	67.8	5.3
1963	70.4	3.8
1964	73.5	4.4
1965	76.2	3.7
1966	78.9	3.5
1967	81.4	3.2
1968	86.9	6.8
1969	92.0	5.9
1970	93.4	1.5
1971	100.0	7.1
1972	104.4	4.4
1973	109.9	5.3
1974	111.9	1.6
1975	108.8	- 2.6
1976	114.1	4.9
1977	119.9	5.1
1978	123.6	3.1
1979	125.0	1.1

Source: *Aggregate Productivity Measures*, Statistics Canada (Catalogue 14-201).
Source: *Mesures globales de productivité*, Statistique Canada, n° 14-201 au catalogue.

As shown in Text Table X, annual changes in the productivity of Canadian manufacturing industries have fluctuated considerably. However, other countries also experience the same kind of irregular increase in manufacturing productivity. Text Table XI shows how the growth in Canadian productivity compares to that of some other countries: apparently more than for the United States or the United Kingdom but less than in Japan, France or West Germany.

In September 1980, Bank of Montreal's *Business Review* contained an article "Perspective on Productivity". It began: "One of the more disturbing developments in the Canadian economy in recent years has been a whittling away of productivity growth. Indeed, in the last two years there has actually been a decline in productivity and this year a sharp fall seems inevitable". Two of the graphs from the article are eloquent.

Comme l'indique le tableau explicatif X, les changements annuels de la productivité des industries manufacturières du Canada ont beaucoup fluctué. Toutefois, d'autres pays ont connu ce genre de croissance irrégulière de la productivité des manufactures. Le tableau explicatif XI fait voir comment la croissance de la productivité canadienne se compare à celle d'autres pays; apparemment, les chiffres canadiens dépassent ceux des États-Unis et du Royaume-Uni mais sont inférieurs aux chiffres du Japon, de la France et de l'Allemagne fédérale.

En septembre 1980, la *Revue des affaires*, que publie la Banque de Montréal, présentait un article intitulé: "Le problème de la productivité". En voici le premier paragraphe. "La baisse progressive de la croissance de la productivité est un des événements les plus inquiétants dans l'économie canadienne ces dernières années. La productivité a même effectivement décliné depuis deux ans et, cette année, une forte chute paraît inévitable." Deux des tableaux de cet article sont éloquentes.

TEXT TABLE XI. Relative Change in Productivity in Manufacturing Industries of Selected Countries, 1960 - 1979

TABLEAU EXPLICATIF XI. Évolution relative de la productivité dans les industries manufacturières de certains pays, 1960 - 1979

Year Année	Canada	France	Germany (F.R.) Allemagne fédérale	Japan Japon	United Kingdom Royaume-Uni	United States États-Unis
1960	75.1	68.7	67.8	52.6	77.0	79.8
1961	79.2	71.9	71.4	59.3	77.7	81.6
1962	83.3	75.2	75.8	61.9	79.6	85.2
1963	86.5	79.7	79.3	67.1	83.9	91.1
1964	90.3	83.7	85.2	75.9	89.8	95.6
1965	93.7	88.5	90.7	79.1	92.5	98.4
1966	96.9	94.7	93.9	87.1	95.8	99.8
1967	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1968	106.8	111.4	106.9	112.6	107.4	103.7
1969	113.1	115.4	113.4	130.0	109.8	105.0
1970	114.7	121.2	116.1	146.5	110.0	105.0
1971	122.9	127.6	121.4	151.0	113.8	110.5
1972	128.5	135.1	128.7	162.3	122.0	115.7
1973	134.3	142.5	136.6	181.2	128.5	118.9
1974	136.6	146.6	145.0	181.7	128.1	113.0
1975	133.3	150.7	151.3	174.6	125.3	118.8
1976	139.4	163.6	160.3	188.7	129.2	124.0
1977	146.1	171.7	169.0	197.3	128.6	127.7
1978	151.8	180.2	174.7	212.9	130.1	128.3
1979	153.6	189.9	183.8	230.5	133.0	130.3

Source: U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, Office of Productivity and Technology, "Output per Hour, Hourly Compensation, and Unit Labor Costs in Manufacturing, Eleven Countries, 1950-77", November 29, 1978, mimeograph, and "International Comparisons of Manufacturing Productivity and Labor Costs, Preliminary Measures for 1979", May, 1980.

Figure VI

Fall-off in Productivity Growth

Ralentissement de l'accroissement de la productivité

Average annual % increase in real GNP per employed person

Augmentation annuelle moyenne en pourcentage du PNB réel par personne occupée



Source: Business Review, Bank of Montreal, September 1980.
Source: Revue des affaires, Banque de Montréal, septembre 1980.

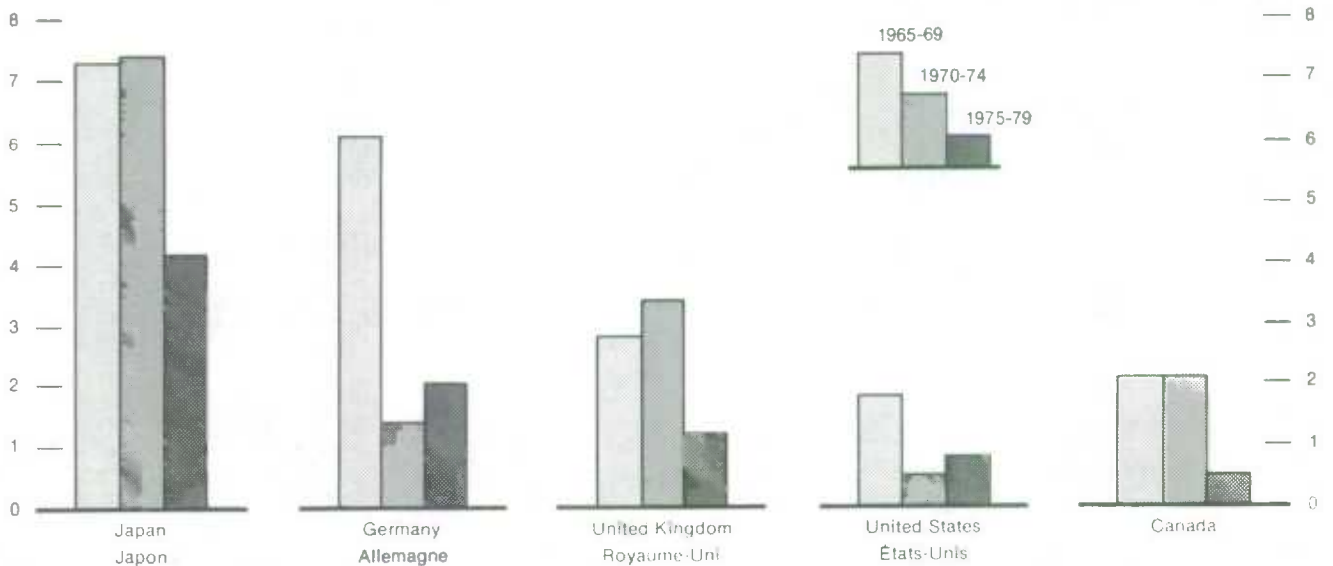
Figure VII

International Comparison of Productivity Growth

Comparaison internationale de l'accroissement de la productivité

Average annual % increase
Augmentation annuelle moyenne en pourcentage

Average annual % increase
Augmentation annuelle moyenne en pourcentage



Source: Business Review, Bank of Montreal, September 1980.
Source: Revue des affaires, Banque de Montréal, septembre 1980.

Trade in High Technology Commodities¹¹

High technology commodities are goods which require advanced technology to produce. The terms of trade in them may indicate the state of a portion of a country's industrial technology in relation to that of other countries. Trade, even in products which compete mainly on scientific or technical advantage, is influenced by many factors. However, a substantial relative balance, either positive or negative, in a country's trade in high technology commodities does imply that its industrial technology may well be relatively advanced or undeveloped compared to the levels in at least its major trading partners.

Canada normally has a small positive balance of trade, i.e., the value of commodities exported exceeds the value of commodities imported. It has a rather larger negative balance in non-merchandise transactions (dividends, interest, etc.)

¹¹ This section is based upon material prepared within the Industry Branch of the Ministry of State for Science and Technology. For a description of the commodities included in the different classes, contact the Science Statistics Centre.

Commerce des produits de haute technicité¹¹

Les produits de haute technicité sont des articles dont la fabrication nécessite une technologie avancée. Les termes de l'échange qu'ils comportent peuvent indiquer l'état d'un secteur de la technologie industrielle d'un pays par rapport à celui d'autres pays. L'échange, même dans le cas des produits qui se font concurrence surtout sur le plan des avantages scientifiques ou techniques, subit l'influence de nombreux facteurs. Néanmoins, une balance relative substantielle, soit positive soit négative, dans le commerce d'un pays au chapitre des produits de haute technicité suppose, en fait, que sa technologie industrielle peut fort bien être relativement perfectionnée ou sous-développée en regard des niveaux atteints au moins chez ses principaux partenaires commerciaux.

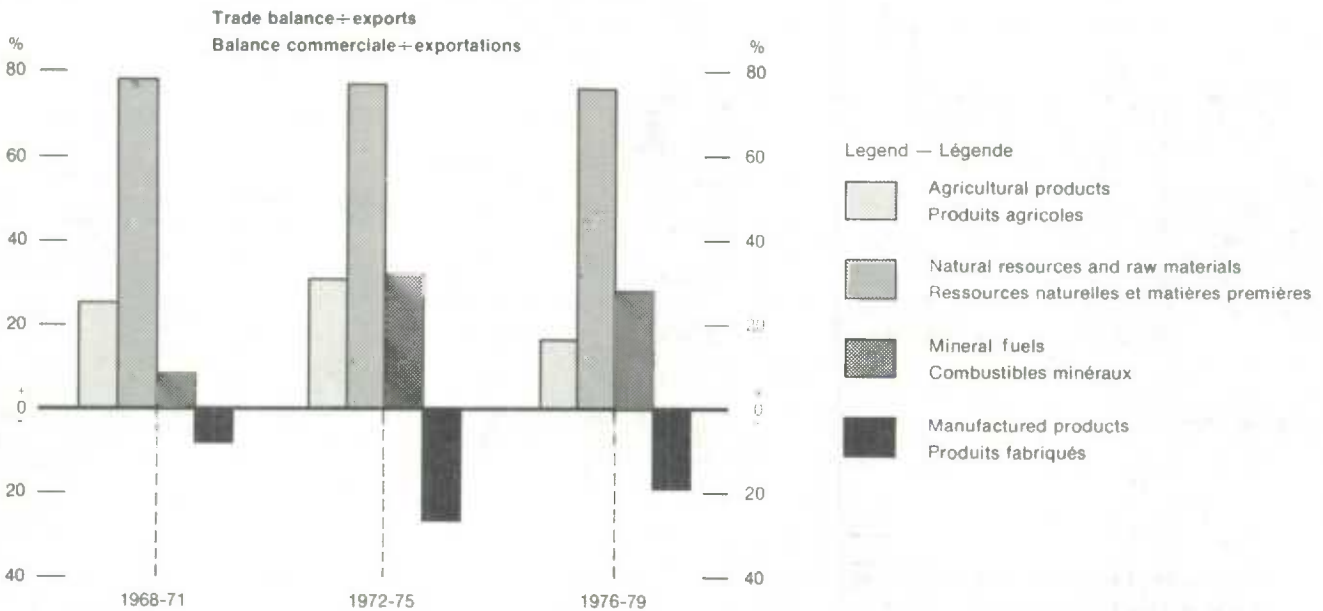
En général, le Canada présente une petite balance commerciale positive, c'est-à-dire que la valeur des produits qu'il exporte excède la valeur de ceux qu'il importe. Il accuse par contre une balance négative assez forte au chapitre des transactions sur invisibles (dividendes, intérêts, etc.).

¹¹ Cette section se base sur des documents établis par la Direction de l'industrie et du ministère d'État chargée des Sciences et de la Technologie. Pour la description des marchandises comprises dans les différentes classes, s'adresser au Centre de la statistique des sciences.

Figure VIII

External Trade in All Commodities

Commerce extérieur en tous produits



Source: Table 4, Sources: Tableau 4.

As shown in Figure VIII, three of the four commodity groups have positive balances of trade. However, manufactured products, which account for a little less than 70% of exports and over 80% of total imports, had a negative balance in 1979 of over \$9 billion.

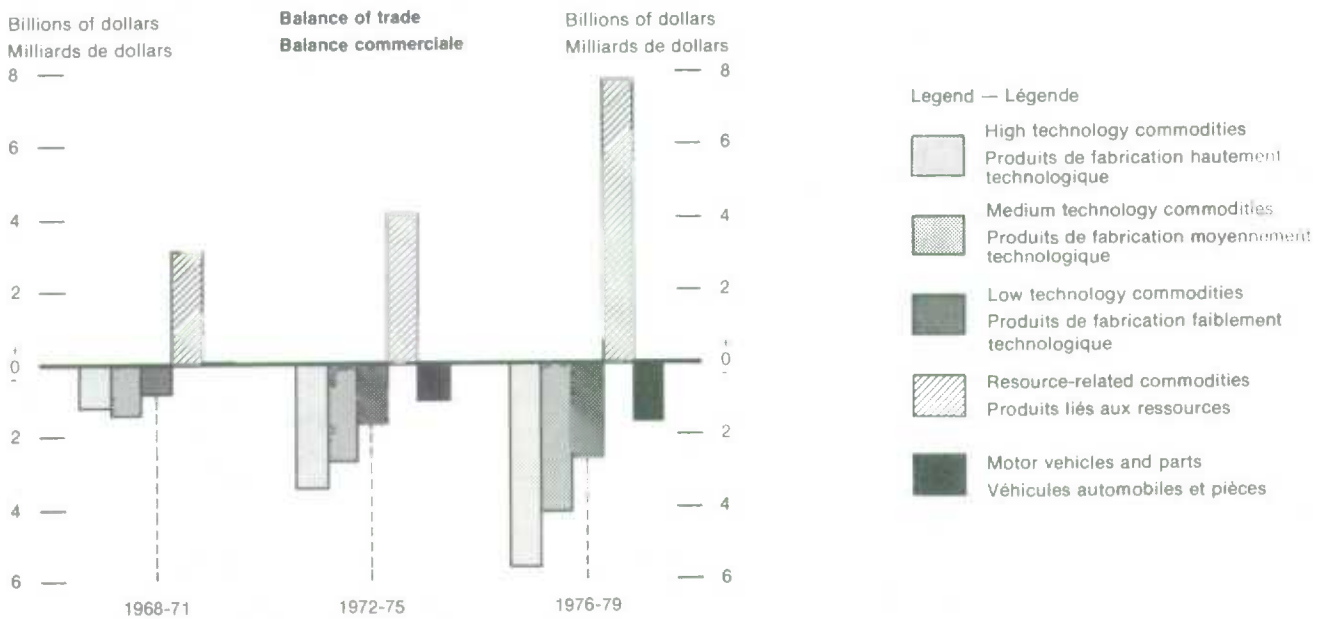
Within the manufactured products commodity group, only resource-related commodities have a positive balance of trade. Trade in high technology commodities is the largest component of the group's deficit. In 1979, exports were \$6.7 billion while imports were \$13.9 billion. These commodities account for about 14% of exports and over 25% of imports in manufactured products.

Comme on peut le constater à la figure VIII, trois des quatre groupes de marchandises présentent des balances commerciales positives. Toutefois, les produits fabriqués, qui interviennent pour un peu moins de 70 % dans les exportations et pour plus de 80 % dans les importations totales, accusaient une balance négative supérieure à \$9 milliards en 1979.

Dans le groupe des produits fabriqués, seuls les biens liés aux ressources laissent voir une balance commerciale positive. Les échanges de produits de haute technicité constituent la plus forte composante du déficit du groupe. En 1979, leurs exportations se sont chiffrées à 6.7 milliards tandis que leurs importations atteignaient \$13.9 milliards. Ces articles forment environ 14 % des exportations et plus de 25 % des importations de produits fabriqués.

Figure IX

External Trade in Manufactured Products
Commerce extérieur en produits fabriqués



Source: Table 5.
Source: Tableau 5.

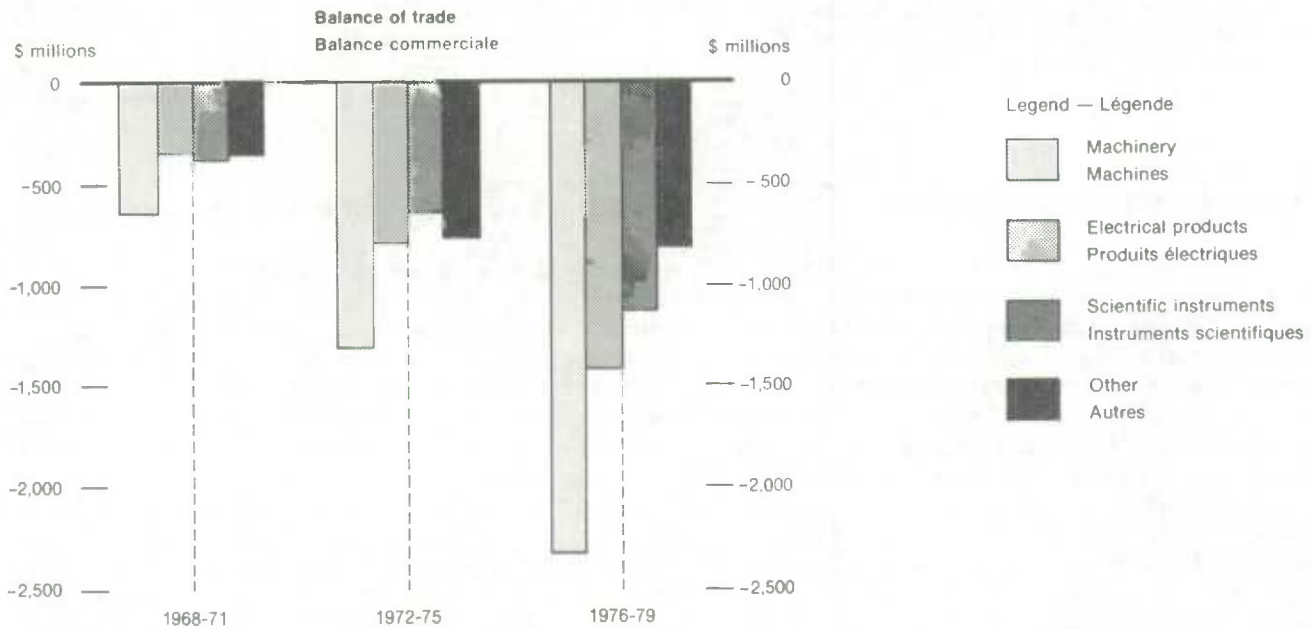
Machinery accounts for about 30% of the exports of high technology commodities and about 35% of the imports. In 1979, the imports of Machinery exceeded exports by over \$3 billion.

Les machines répondent pour quelque 30 % du total des exportations de marchandises hautement techniques et pour environ 35 % des importations correspondantes. En 1979, les importations de machines ont excédé les exportations correspondantes par plus de \$3 milliards.

Figure X

External Trade in High Technology Commodities

Commerce extérieur en produits de fabrication hautement technologique



Source: Table 6.
Source: Tableau 6.

The general message of Figures VIII-X seems to be: the greater the amount of technology required, the greater our relative dependence on goods produced abroad. Significant examples of Canadian high technology products with world markets are well known (and after all, we have exports of almost \$7 billion in such commodities). However, the average ratios of exports to imports for the last 12 years are:

Voici le sens général qui se dégage des figures VIII-X: plus le degré de technologie requis est fort, plus notre dépendance relative est grande vis-à-vis des biens fabriqués à l'étranger. Des exemples de produits canadiens de haute technicité sont bien connus sur les marchés mondiaux (et d'ailleurs n'avons-nous pas exporté pour près de \$7 milliards de ces produits). Toutefois, les quotients moyens d'export-import de ces 12 dernières années s'établissent comme il suit:

Commodity group	1968- 1971	1972- 1975	1976- 1979
Groupe de produits			
	exports ÷ imports		
	exportations ÷ importations		
Natural resources and raw materials – Ressources naturelles et matières premières	4.5	4.4	4.2
Mineral fuels – Combustibles minéraux	1.2	1.5	1.4
Agricultural products – Produits agricoles	1.3	1.5	1.2
Manufactured products – Produits fabriqués:			
Resource-related commodities – Produits liés aux ressources	4.5	3.4	3.9
Motor vehicles and parts – Véhicules automobiles et pièces	1.0	0.9	0.9
Low technology commodities – Produits de faible technicité	0.6	0.6	0.6
High technology commodities – Produits de haute technicité	0.5	0.4	0.4
Medium technology commodities – Produits de moyenne technicité	0.3	0.3	0.4

The exploitation of natural resources and the production of agricultural commodities now depend on advanced machinery so that part of the trade surplus in these areas is counter-balanced by a deficit in the associated trade in machinery. For example, in 1979, the trade deficit in mining, drilling, and excavating equipment was about \$1 billion, as was the deficit in tractors and other farm machinery.

Payments for Technology Transfer

"Technology is generally but not exclusively transferred under a licence arrangement between at least two parties. The arrangement may be in the express form of a legally binding agreement, the general style and content of which is common and conventional to those involved, or it may be implied. The technology which is licensed may consist of statutorily protected rights in the territory of the licensee, namely, patents, design registrations or copyrights, or it may be in the form of rights created and protected by contract dealing with technical information and "know-how". Any one or more of these elements may be present in any particular licence. In express licences the nature of the rights is set out often in considerable detail and the consideration payable by the licensee for these rights is generally in the form of a single or recurrent lump sum possibly contingent on the happening of certain events, and a running royalty related to the profit which arises from the exercise of the rights.

It is also common to transfer technology with an implied licence. It may be incorporated in machines or equipment or even in the price of goods. Transfers of technology between companies which have associated shareholdings... occasionally takes place without any identifiable payment on the basis that the value of the technology transferred will be reflected in profits. Furthermore, it is not uncommon for payments for technology licences to be ascribed for tax purposes to the provision of technical assistance or managerial or other services."¹²

Because of the alternative means of technology transfer, as well as because of the different ways of describing the financial transactions, statistics on payments made under licencing agreements are not completely satisfactory. In Canada, no single series exists which adequately describes these payments although several statistical series can be prepared which relate to payments made under licensing agreements.

¹² "Technology Transfer - The International Dimension", D.S. Millar from *Transfer Processes in Technical Change*, edited by Frank Bradbury and others, Sijthoff and Noordhoff, 1978, pp. 211-212.

L'exploitation des ressources naturelles et la production de denrées agricoles dépendent aujourd'hui de l'emploi d'une machinerie hautement technique, si bien qu'une partie de l'excédent commercial dans ces domaines est contrebalancée par un déficit du commerce connexe des machines. Par exemple, en 1979, le déficit commercial au chapitre du matériel minier, des appareils de forage et des appareils d'excavation s'est chiffré à environ \$1 milliard, tout comme le déficit enregistré dans le cas des tracteurs et autres machines agricoles.

Paiements au titre des transferts de technologie

"En général, mais non exclusivement, la technologie se transfère en vertu d'un accord de licence entre au moins deux parties. L'entente peut revêtir la forme rigoureuse d'un accord légalement exécutoire, dont le style général et le contenu sont communs et particuliers aux parties intéressées; d'autre part, l'entente peut être implicite. La technologie qui fait l'objet d'une licence peut consister en droits protégés par la loi dans le territoire du titulaire de la licence, ce qui est le cas des brevets, des enregistrements de créations industrielles ou des droits d'auteur; elle peut aussi prendre la forme de droits créés et protégés par contrat ayant trait à de l'information technique et au "savoir-faire". L'un ou l'autre ou plusieurs de ces éléments peut intervenir dans toute licence particulière. En ce qui concerne les licences formelles, la nature des droits est souvent précisée avec force détails, et le montant que le titulaire doit verser pour ces droits est en général une somme forfaitaire unique ou exigible périodiquement, sous réserve quelquefois de la réalisation de certains événements, plus une redevance courante proportionnée aux bénéfices découlant de l'exercice des droits consentis.

Il est également usuel de transférer des technologies sous un régime de licence implicite. Le facteur transfert peut être incorporé dans les machines ou le matériel, ou même dans le prix des biens. À l'occasion, des transferts de technologie entre compagnies qui détiennent des valeurs de portefeuille en commun... s'effectuent sans paiement identifiable, du fait que la valeur de la technologie transféré se reflète dans les bénéfices. Par surcroît, il n'est pas rare que les paiements exigibles pour des licences d'exploitation de technologie soient imputés, aux fins de l'impôt, soit à la prestation d'aide technique ou gestionnelle, soit à la prestation d'autres services"¹².

En raison des autres moyens possibles de transfert de technologie, et compte tenu des différentes manières de décrire les transactions finales qui s'y rapportent, la statistique sur les versements effectués aux termes d'accords de licence n'est pas entièrement satisfaisante. Au Canada, il n'existe pas de séries statistiques distinctes qui refléteraient adéquatement ces versements, bien qu'il soit possible d'établir plusieurs séries de données ayant trait aux sommes versées en vertu d'accords de licence.

¹² "Technology Transfer - The International Dimension", D.S. Millar dans *Transfer Processes in Technical Change*, publié par Frank Bradbury et al, Sijthoff et Noordhoff, 1978, pp. 211-212.

Usually licensing payments are included with a wide variety of other payments for business services. However, the Balance of Payments Division of Statistics Canada has made two special surveys of business services payments which provide more detail than usual. Some information from these surveys is given in Text Table XII and in Tables 36 and 37.

À l'ordinaire, les paiements versés pour l'exploitation de licences sont inclus dans une vaste gamme d'autres versements effectués au titre des services commerciaux. Toutefois, la Division de la balance des paiements de Statistique Canada a réalisé, sur les paiements au titre des services commerciaux, deux enquêtes spéciales qui donnent plus de détails que d'habitude. Certains chiffres découlant de ces enquêtes figurent dans le tableau explicatif XII ainsi que dans les tableaux 36 et 37.

TEXT TABLE XII. Business Services Payments, 1971 - 1978

TABLEAU EXPLICATIF XII. Paiements au titre des services commerciaux, 1971 - 1978

Item Détail	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
millions of dollars – millions de dollars								
Special survey – Enquête spéciale:								
Royalties ¹ – Redevances ¹			257				460	
Management fees – Frais de gestion			187				376	
Automotive charges – Frais automobiles			118				319	
R & D – R-D			114				190	
Insurance – Primes d'assurances			82				158	
Consulting fees – Services de consultation			89				130	
Commissions			46				99	
Advertising – Publicité			32				37	
Equipment rentals – Location de matériel			24				25	
Franchises – Concessions			8				11	
Other – Autres			37				165	
Sub-total – Total partiel			994				1,970	
Other payments ² – Autres paiements ²			657				976	
Total	1,315	1,417	1,651	2,000	2,188	2,489	2,946	3,460

¹ Includes copyrights, trademarks and film rentals.

¹ Comprend, droits d'auteur, marques déposées, location de films.

² Includes payments by commission agents, Canadian airlines, commuters, trade unions, etc.

² Comprend, agents à commission, compagnies aériennes et ferroviaires, syndicats.

Source: 1973 and 1977 from *The Canadian Balance of International Payments*, Statistics Canada (Catalogue 67-201); other years from *Quarterly Estimates of the Canadian Balance of International Payments*, Statistics Canada (Catalogue 67-001).

Source: *La balance canadienne des paiements internationaux* (1973 et 1977), Statistique Canada (n° 67-201 au catalogue) et *Estimations trimestrielles de la balance canadienne des paiements internationaux*, Statistique Canada (n° 67-001 au catalogue).

Since most business service payments are made by U.S. controlled enterprises, statistics published by the U.S. government are helpful.

Étant donné que la plupart des paiements au titre des services commerciaux sont faits par des entreprises d'obédience américaine, les chiffres que le gouvernement des États-Unis publie à ce sujet sont fort utiles.

"The BEA data on royalties and fees measure payments for the use of rights or intangible property (copyrights, trademarks, patents, techniques, processes, formulas, designs, franchises, manufacturing rights, etc.) and management fees. Royalties refer to payments for the use of copyrights or trademarks. There are two classifications of fees – licensing fees and management fees. Licensing fees refer to charges

"Les données du BEA sur les redevances et les droits mesurent les paiements versés pour l'usage de droits ou de propriété intangible (droits d'auteur, marques de commerce, brevets, techniques, procédés, formules, créations industrielles, concessions, droits de fabrication, etc.) ainsi que les frais de gestion. Les redevances sont des versements effectués pour l'utilisation de droits d'auteur ou de marques de commerce. Il existe deux classes de droits – frais d'exploitation

for the use of patents or industrial processes. Management fees refer to charges, mainly by parent companies to their affiliates, for professional and administrative services, consulting and technical advice, research and development and other expenses allocated by the home office."¹³

This series also includes a number of items which one would prefer to exclude from a series intended to measure payments for technology. However, as noted earlier, many relevant transactions, particularly between affiliates, are not covered by a "technological" payment. A "pure" series would therefore, understate the flow of technology; the existing series probably gives a better idea of the actual situation although we do not know to what extent it over- or under-states the flow.

In any case, Text Tables XIV and XV indicate that the deficit in payments for express licences is far less onerous than that for implied licences described in the preceding section.

¹³ "U.S. International Transactions in Royalties and Fees, 1967-1978", *Survey of Current Business*, January 1980, U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis.

de licences et frais de gestion. Les frais d'exploitation de licences représentent ce que coûte l'utilisation de brevets ou de procédés industriels. Les frais de gestion représentent les sommes imputées, surtout par les sociétés mères à leurs filiales, pour services professionnels et administratifs, services de consultation et d'avis techniques, de recherche et de développement, y compris d'autres dépenses imputées par la société mère"¹³.

Cette série englobe, de plus, un certain nombre d'éléments que l'on préférerait exclure de toute série destinée à mesurer les paiements au titre de la technologie. Toutefois, comme nous l'avons précisé plus tôt, de nombreuses transactions pertinentes, notamment entre filiales, ne sont pas prises en compte dans un paiement "d'ordre technologique". Une série "pure" sous-estimerait donc le flux de technologie; la série existante donne sans doute une meilleure idée de la situation véritable, bien que nous ne sachions pas dans quelle mesure elle surestime ou sous-estime le flux.

Quoi qu'il en soit, les tableaux explicatifs XIV et XV indiquent que le déficit de la balance des paiements au chapitre des licences formelles est beaucoup moins considérable que le déficit correspondant au chapitre des licences implicites décrites dans la section précédente.

¹³ "U.S. International Transactions in Royalties and Fees, 1967-1978, *Survey of Current Business*, janvier 1980, U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis.

TEXT TABLE XIII. Transactions in Royalties and Fees Between U.S. and Canadian Companies, 1967-1978

TABLEAU EXPLICATIF XIII. Transactions au chapitre des redevances et des droits entre firmes américaines et canadiennes, 1967-1978

Year Année	Between affiliates Entre entreprises affiliées			Total		
	Canadian receipts Recettes canadiennes	Canadian payments Paiements canadiens	Balance	Canadian receipts Recettes canadiennes	Canadian payments Paiements canadiens	Balance
millions of U.S. dollars - millions de dollars des É.-U.						
1967	11	242	- 231	14	275	- 261
1968	9	265	- 256	13	296	- 283
1969	13	267	- 254	17	295	- 278
1970	21	311	- 290	25	344	- 319
1971	36	333	- 297	41	365	- 324
1972	72	356	- 284	78	394	- 316
1973	91	394	- 303	97	426	- 329
1974	149	517	- 368	156	555	- 399
1975	114	547	- 433	123	585	- 462
1976	131	613	- 482	140	658	- 518
1977	98	652	- 554	106	694	- 588
1978	121	698	- 577	131	759	- 628

Source: "U.S. International Transactions in Royalties and Fees, 1967-1978", *Survey of Current Business*, January 1980, U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis.

Source: "U.S. International Transactions in Royalties and Fees, 1967-1978", *Survey of Current Business*, janvier 1980, U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis.

TEXT TABLE XIV. Index of Net Payments by Canadian to U.S. Firms, 1967-1978

TABLEAU EXPLICATIF XIV. Indice des paiements nets faits par les entreprises canadiennes aux entreprises américaines, 1967-1978

Year	Net payments	Average exchange rate ¹	Net payments	Implicit import price index ¹	Net payments	Index of net payments
Année	Paiements nets	Taux de change moyen ¹	Paiements nets	Indice implicite des prix à l'importation ¹	Paiements nets	Indice des paiements nets
	millions of U.S. dollars	dollars	millions of dollars		millions of 1971 dollars	
	millions de dollars des É.-U.		millions de dollars		millions de dollars de 1971	
1967	261	1.08	282	90.7	311	100
1968	283	1.08	306	93.0	329	106
1969	278	1.08	300	95.6	314	101
1970	319	1.04	332	98.2	338	109
1971	324	1.01	327	100.0	327	105
1972	316	0.99	313	103.1	304	98
1973	329	1.00	329	111.2	296	95
1974	399	0.98	391	134.3	291	94
1975	462	1.02	471	153.6	307	99
1976	518	0.99	513	155.4	330	106
1977	588	1.06	623	174.2	358	115
1978	628	1.14	716	197.6	362	116

¹ Bank of Canada Review.

¹ Revue de la Banque du Canada.

TEXT TABLE XV. Net Payments for Royalties and Fees by Canadian to Affiliated U.S. Firms in Relation to Other Variables, 1967-1978

TABLEAU EXPLICATIF XV. Paiements nets au chapitre des redevances et des droits faits par les entreprises canadiennes aux entreprises américaines affiliées, en relation avec d'autres mesures, 1967-1978

Year	Net payments of royalties and fees	Total net payments ¹	Royalties and fees ÷ total payments	Net U.S. direct investment	Royalties and fees ÷ investment
Année	Paiements nets des redevances et des droits	Total des paiements nets ¹	Paiements des redevances et des droits ÷ total des paiements	Investissements directs nets des É.-U.	Paiements des redevances et des droits ÷ investissements
	millions of U.S. dollars		per cent	millions of U.S. dollars	per cent
	millions de dollars des É.-U.		pourcentage	millions de dollars des É.-U.	pourcentage
1967	231	1,177	20	14,128	2
1968	256	1,401	18	15,293	2
1969	254	1,512	17	16,744	2
1970	290	1,447	20	17,898	2
1971	297	1,646	18	18,479	2
1972	284	1,909	15	19,373	1
1973	303	2,474	12	21,338	1
1974	368	3,040	12	23,268	2
1975	433	2,982	15	25,686	2
1976	482	3,358	14	28,025	2
1977	554	2,967	19	29,550	2
1978	577	3,083	19	31,120	2

¹ Net U.S. receipts of income from affiliated Canadian firms.

¹ Recettes américaines nettes du revenu provenant des firmes canadiennes affiliées.

Source: Survey of Current Business.

Supply of Scientists and Engineers

"If academic science and engineering is to make a worthwhile contribution to national productivity and economic health, it must be through the quality and nature of university research and by the entry of adequately trained scientists and engineers into effective careers."¹⁴

In the past, a large proportion of the scientists and engineers employed in Canada came from other countries.

"Almost one quarter of all degree holders resident in Canada on June 1, 1971 were born elsewhere . . . immigrants accounted for high proportions of the graduates in the following fields of study: languages other than English or French (54%), botany (47%), physics (40%), biochemistry and related medical specialties (39%), architecture (39%), chemistry (38%), geological sciences (37%), anthropology (35%), medicine and surgical specialties (34%), . . .

University graduates from outside Canada tended to have higher level qualifications than those born in Canada: 21% of graduates with under-graduate or first professional degrees as highest qualifications were immigrants; 28% of those with masters degrees and graduate diplomas and 51% of those with doctorates."¹⁵

However, immigration is no longer as important a source of scientists and engineers. Most of the highly trained persons required for R & D and related activities now come from the Canadian universities.

There is some concern about the ability of the present university system to provide enough scientists and engineers. First, there will be a decline in the number of young people of university age. Second, the participation rate may be falling off. Third, relatively little demand is expected for new university teaching staff due to few retirements and stable or shrinking enrolment. This implies a steadily aging corps of university teachers and researchers for at least a decade.

These three factors affect all disciplines. However, it may well be that those in the natural sciences and engineering may be particularly affected since relatively few students seem to be training in them. This is illustrated in Text Table XVI.

¹⁴ *University Research in Jeopardy*, Science Council of Canada, Ottawa, December 1979, p. 13.

¹⁵ *The Educational Profile of University Graduates*, Statistics Canada (Catalogue 81-566), p. 11.

Disponibilité de scientifiques et d'ingénieurs

"Ce sont les qualités et la nature même de la recherche universitaire, ainsi que l'afflux de scientifiques et d'ingénieurs qualifiés dans des carrières productives, qui permettront à l'effort universitaire en sciences et en génie de faire une contribution valable à la productivité nationale et à la santé économique de notre pays"¹⁴.

Dans le passé, une forte proportion des scientifiques et ingénieurs employés au Canada venaient d'autres pays.

"Près du quart des diplômés résidant au Canada le 1^{er} juin 1971 étaient nés ailleurs . . . les immigrants représentaient une proportion élevée des diplômés dans les domaines suivants: langues autres que le français ou l'anglais (54 %), botanique (47 %), physique (40 %), biochimie et spécialisations médicales connexes (39 %), architecture (39 %), chimie (38 %), sciences géologiques (37 %), anthropologie (35 %), médecine et chirurgie spécialisée (34 %), . . .

Les diplômés d'université nés à l'extérieur du Canada avaient généralement des qualifications plus élevées que ceux nés au Canada: 21 % des diplômés titulaires de grades du premier cycle et de premiers grades professionnels étaient des immigrants, 28 % dans le cas des maîtrises et autres diplômes supérieurs, et 51 % dans le cas des doctorats"¹⁵.

Toutefois, l'immigration n'est plus une source importante de scientifiques et d'ingénieurs, comme autrefois. La plupart des personnes de formation supérieure qu'exigent la R-D et les activités connexes proviennent maintenant des universités canadiennes.

On s'inquiète quelque peu de l'aptitude du réseau actuel d'universités à former suffisamment de scientifiques et d'ingénieurs. Tout d'abord, le nombre de jeunes personnes en âge de fréquenter l'université va diminuer. En second lieu, le taux d'activité risque de chuter. Troisièmement, la demande de nouveaux professeurs d'université sera vraisemblablement assez faible en raison du peu de départs à la retraite des professeurs en place et de la stabilité ou du fléchissement des inscriptions. Cela suppose que dans les universités l'âge moyen du corps enseignant et des chercheurs s'élèvera constamment, au moins pour une décennie à venir.

Ces trois facteurs jouent dans toutes les disciplines. Néanmoins, il se peut très bien que les sciences naturelles et le génie soient particulièrement touchés par le phénomène, puisque relativement peu d'étudiants s'inscrivent dans ces domaines. Le tableau explicatif XVI illustre cette situation.

¹⁴ *La recherche universitaire en péril*, Conseil des sciences du Canada, Ottawa, décembre 1979, p. 13.

¹⁵ *Le profil de l'éducation des diplômés universitaires*, Statistique Canada, n° 81-566 au catalogue, p. 11.

TEXT TABLE XVI. Degrees Awarded in Selected Disciplines

TABLEAU EXPLICATIF XVI. Grades conférés dans certaines disciplines

	1964 - 1967	1968 - 1971	1972 - 1975	1976 - 1978
Bachelor's degrees – Grades du 1^{er} cycle:				
Average number – Nombre moyen	35,719	57,759	74,712	86,638
Agriculture %	1.2	0.9	0.9	0.9
Engineering – Génie %	6.9	6.1	5.9	5.9
Master's degrees – Maîtrises:				
Average number – Nombre moyen	4,121	7,719	10,538	12,189
Life sciences – Sciences de la vie %	7.3	6.3	5.0	5.1
Engineering – Génie %	11.0	12.0	8.8	8.7
Mathematics and physical sciences – Sciences physiques et mathématiques %	11.7	10.2	8.4	7.3
Doctorates – Doctorats:				
Average number – Nombre moyen	630	1,278	1,847	1,738
Life sciences – Sciences de la vie %	17.8	16.9	13.5	12.8
Engineering – Génie %	10.5	12.8	14.2	11.4
Mathematics and physical sciences – Sciences physiques et mathématiques %	38.4	34.2	26.8	21.8

Source: Tables 38-40.
Source: Tableaux 38-40.

TABLE 1. Data Used in Figure I

TABLEAU 1. Données utilisées dans la figure I

Year Année	GNE price index Indice des prix de la DNB	Total R & D expenditures Dépenses totales au titre de la R-D		GNP PNB	R & D/GNP R-D/PNB
		Current dollars Dollars courants	1971 dollars Dollars de 1971		
		millions of dollars millions de dollars			
1963	74.8	462.8	618.7	45,978	1.01
1964	76.6	554.2	723.5	50,280	1.10
1965	79.1	664.8	840.5	55,364	1.20
1966	82.6	754.4	913.3	61,828	1.22
1967	85.9	854.2	994.4	66,409	1.29
1968	88.7	909.7	1,025.6	72,586	1.25
1969	92.6	1,002.0	1,082.1	79,815	1.26
1970	96.9	1,061.3	1,095.3	85,685	1.24
1971	100.0	1,157.1	1,157.1	94,450	1.22
1972	105.0	1,184.3	1,127.9	105,234	1.13
1973	114.6	1,266.5	1,105.1	123,560	1.03
1974	132.1	1,485.4	1,124.4	147,528	1.01
1975	146.3	1,663.3	1,136.9	165,343	1.01
1976	160.2	1,798.2	1,122.5	191,031	0.94
1977	171.4	2,008.7	1,171.9	208,806	0.96
1978	182.3	2,328.0	1,277.0	229,698	1.01
1979	201.1	2,499.6P	1,243.0	260,305	0.96P
1980	220.0P	2,737.1P	1,244.1	284,000P	0.96P

TABLE 2. Data Used in Figure II

TABLEAU 2. Données utilisées dans la figure II

Year Année	GNE price index Indice des prix de la DNB	Expenditures on scientific activities (SA) Dépenses au titre des activités scientifiques (AS)		Federal budget Budget fédéral des dépenses	SA/Federal budget AS/Budget fédéral
		Current dollars Dollars courants	1971 dollars Dollars de 1971		
		millions of dollars millions de dollars			
1963-64	74.8	307.1	410.6	7,683	4.0
1964-65	76.6	347.7	453.9	8,030	4.3
1965-66	79.1	416.6	526.7	8,960	4.7
1966-67	82.6	473.5	573.2	9,868	4.8
1967-68	85.9	557.2	648.7	11,316	4.9
1968-69	88.7	642.2	724.0	12,364	5.2
1969-70	92.6	681.6	736.1	13,871	4.9
1970-71	96.9	747.9	771.8	15,378	4.9
1971-72	100.0	806.3	806.3	17,400	4.6
1972-73	105.0	866.7	825.4	19,072	4.5
1973-74	114.6	941.6	821.6	23,508	4.0
1974-75	132.1	1,034.2	782.9	29,974	3.4
1975-76	146.3	1,124.8	768.8	34,723	3.2
1976-77	160.2	1,247.5	778.7	39,986	3.1
1977-78	171.4	1,341.6	782.7	43,886	3.1
1978-79	182.3	1,473.2	808.1	48,096	3.1
1979-80	201.1	1,549.2	770.4	53,426	2.9
1980-81	220.0P	1,734.5	788.4	57,862 ¹	3.0

¹Before supplementary estimates.
¹Avant les budgets supplémentaires.

TABLE 3. Data Used in Figure IV

TABLEAU 3. Données utilisées dans la figure IV

Year Année	Industrial R & D expenditures, in current dollars Dépenses au titre de la R-D industrielle, en dollars courants	GNE price index Indice des prix de la DNB	Industrial R & D expenditures, in 1971 dollars Dépenses au titre de la R-D industrielle, en dollars de 1971	Current intramural expenditures of 5 largest R & D performers Dépenses intramuros courantes des 5 entreprises les plus actifs en matière de R-D	Current intramural expenditures of 10 largest R & D performers Dépenses intramuros courantes des 10 entreprises les plus actifs en matière de R-D
	millions of dollars millions de dollars		millions of dollars millions de dollars	per cent of total expenditures pourcentage des dépenses totales	
1965	287.4	79.1	363.3	34	47
1966	317.1	82.6	383.9	28	43
1967	335.5	85.9	390.6	27	38
1968	342.1	88.7	385.7	27	38
1969	393.8	92.6	425.3	26	38
1970	413.0	96.9	426.2	26	36
1971	464.5	100.0	464.5	26	34
1972	459.7	105.0	437.8	24	33
1973	496.9	114.6	433.6	26	34
1974	607.6	132.1	460.0	25	34
1975	693.2	146.3	473.8	23	35
1976	745.5	160.2	465.4	25	36
1977	841.9	171.4	491.2	23	34
1978	1,017.6	182.3	558.2	24	34
1979	1,105.5	201.1	549.7	23	32
1980	1,188.2	220.0P	540.1	22	32

TABLE 4. Data Used in Figure VIII

TABLEAU 4. Données utilisées dans la figure VIII

Commodities Produits	Trade balance ÷ exports Balance commerciale ÷ exportations		
	1968-1971	1972-1975	1976-1979
	per cent - pourcentage		
Agricultural products - Produits agricoles	25	31	16
Natural resources and raw materials - Ressources naturelles et matières premières	78	77	76
Mineral fuels - Combustibles minéraux	8	32	28
Manufactured products - Produits fabriqués	- 8	- 27	- 19

Source: Table 33.
Source: Tableau 33.

TABLE 5. Data Used in Figure IX

TABLERAU 5. Données utilisées dans la figure IX

Manufactured products Produits fabriqués	Balance of trade: four year averages Balance commerciale: moyennes sur quatre ans		
	1968 - 1971	1972 - 1975	1976 - 1979
	millions of dollars - millions de dollars		
High technology commodities - Produits de fabrication hautement technologique	- 1,252	- 3,480	- 5,694
Medium technology commodities - Produits de fabrication moyennement technologique	- 1,433	- 2,726	- 4,098
Low technology commodities - Produits de fabrication faiblement technologique	- 802	- 1,642	- 2,645
Resource-related commodities - Produits liés aux ressources	3,068	4,154	7,797
Motor vehicles and parts - Véhicules automobiles et pièces	5	- 1,024	- 1,606

Source: Table 34.
Source: Tableau 34.

TABLE 6. Data Used in Figure X

TABLERAU 6. Données utilisées dans la figure X

High technology commodities Produits de fabrication hautement technologique	Balance of trade: four year averages Balance commerciale: moyennes sur quatre ans		
	1968 - 1971	1972 - 1975	1976 - 1979
	millions of dollars - millions de dollars		
Machinery - Machines	- 648	- 1,306	- 2,340
Electrical products - Produits électriques	- 353	- 792	- 1,420
Scientific instruments - Instruments scientifiques	- 387	- 640	- 1,131
Other - Autres	- 359	- 767	- 822

Source: Table 35.
Source: Tableau 35.

TABLE 7. Performers of R & D in Canada, 1963 - 1980

TABLERAU 7. Secteurs d'exécution de la R - D au Canada, 1963 - 1980

Year Année	Governments Administrations publiques			Total	Business enterprises Entreprises commerciales	Universities Universités	Private non-profit Organismes privés sans but lucratif	Total
	Federal Fédérale	Provincial Provinciales	Provincial research organizations Organismes provinciaux de recherche					
	millions of dollars - millions de dollars							
1963	175.0	13.1	3.7	191.8	180.4	86.3	4.3	462.8
1964	195.1	14.2	4.0	213.3	227.0	109.3	4.6	554.2
1965	221.4	15.3	5.7	242.4	287.4	130.0	5.0	664.8
1966	240.7	16.5	7.4	264.6	317.1	167.3	5.4	754.4
1967	281.5	17.8	7.7	307.0	335.5	205.7	6.0	854.2
1968	304.0	19.3	8.4	331.7	342.1	229.4	6.5	909.7
1969	304.8	20.8	9.6	335.2	393.8	266.0	7.0	1,002.0
1970	317.1	22.5	8.0	347.6	413.0	293.0	7.7	1,061.3
1971	341.3	24.3	9.2	374.8	464.5	309.5	8.3	1,157.1
1972	368.6	26.2	11.4	406.2	459.7	309.4	9.0	1,184.3
1973	395.0	29.3	14.1	438.4	496.9	321.4	9.8	1,266.5
1974	444.1	37.6	16.3	498.0	607.6	369.1	10.7	1,485.4
1975	471.5	36.0	19.4	526.9	693.2	431.6	11.6	1,663.3
1976	499.5	41.6	23.0	564.1	745.5	476.0	12.6	1,798.2
1977	546.2	47.5	23.2	616.9	841.9	534.2	15.7	2,008.7
1978	625.6	51.3	26.9	703.8	1,017.6	587.6	19.0	2,328.0
1979	638.0	58.0	30.8	726.9	1,105.5	646.4	20.8	2,499.5P
1980	708.4	70.0	36.6	815.0	1,188.2	711.0	22.9	2,737.1P

TABLE 8. Funders of R & D in Canada, 1963 - 1980

TABLEAU 8. Sources de financement de la R - D au Canada, 1963 - 1980

Year Année	Governments Administrations publiques		Business entreprises Entreprises commerciales	Universities Universités	Private non-profit Organismes privés sans but lucratif	Foreign Étranger	Total	
	Federal Fédérale	Provincial and provin- cial research organizations Provinciales et organismes provinciaux de recherche						Total
millions of dollars - millions de dollars								
1963	225.3	19.4	244.7	145.4	57.5	5.7	9.5	462.8
1964	262.3	24.6	286.9	175.9	69.6	6.1	15.7	554.2
1965	313.2	28.8	342.0	211.1	76.8	7.3	27.6	664.8
1966	345.9	35.2	381.1	245.8	95.6	8.0	23.9	754.4
1967	408.0	47.5	455.5	273.2	98.5	8.7	18.3	854.2
1968	452.3	55.2	507.5	280.8	94.5	10.3	16.6	909.7
1969	474.8	58.7	533.5	325.0	116.6	10.4	16.5	1,002.0
1970	496.8	58.1	554.9	333.2	141.3	12.1	19.8	1,061.3
1971	539.8	53.4	593.2	365.6	153.4	17.7	27.2	1,157.1
1972	566.0	64.2	630.2	360.7	145.7	18.4	29.3	1,184.3
1973	605.9	74.3	680.2	386.7	146.4	19.2	34.0	1,266.5
1974	663.5	84.9	748.4	493.9	183.2	24.6	35.3	1,485.4
1975	700.2	90.8	791.0	568.8	235.1	24.2	44.2	1,663.3
1976	740.3	114.4	854.7	605.5	260.8	29.8	47.4	1,798.2
1977	819.3	134.2	953.5	680.0	284.9	33.8	56.5	2,008.7
1978	922.4	155.2	1,077.6	848.3	310.5	38.0	53.6	2,328.0
1979	973.4	173.5	1,146.9	895.3	348.5	41.8	67.1	2,499.6 ^P
1980	1,114.2	200.2	1,314.4	954.5	355.0	46.0	67.2	2,737.1 ^P

TABLE 9. Federal Expenditures on R & D in the Natural Sciences, by Performing Sector, 1963 - 1980

TABLEAU 9. Dépenses fédérales au titre de la R - D en sciences naturelles, selon le secteur d'exécution, 1963 - 1980

Year Année	Federal government Administration fédérale	Provincial governments and research organizations Administrations provinciales et organismes provinciaux de recherche	Business entreprises Entreprises commerciales	Universities Universités	Private non-profit Organismes privés sans but lucratif	Total
	millions of dollars - millions de dollars					
1963	175.0	0.5	28.9	20.7	0.2	225.3
1964	195.1	0.6	38.6	27.8	0.2	262.3
1965	221.4	0.8	51.7	39.1	0.2	313.2
1966	240.7	1.0	50.7	53.3	0.2	345.9
1967	281.5	1.1	47.0	78.2	0.2	408.0
1968	304.0	1.2	47.9	98.9	0.3	452.3
1969	304.8	1.3	55.3	113.1	0.3	474.8
1970	317.1	1.1	62.4	115.9	0.3	496.8
1971	341.3	1.3	74.8	122.1	0.3	539.8
1972	368.6	1.3	73.5	122.2	0.4	566.0
1973	395.0	2.1	80.6	127.8	0.4	605.9
1974	444.1	2.2	84.2	132.6	0.4	663.5
1975	471.5	2.6	86.0	139.6	0.5	700.2
1976	499.0	2.9	88.9	148.5	0.5	739.8
1977	546.2	3.9	97.1	171.1	1.0	819.3
1978	625.6	5.0	100.0	190.3	1.5	922.4
1979	638.0	5.5	125.0	203.3	1.6	973.4
1980	708.3	6.3	145.0	252.7	1.8	1,114.1

TABLE 10. Federal Expenditures on Intramural R & D in the Natural Sciences, by Major Department, 1963 - 1980

TABLEAU 10. Dépenses fédérales intra-muros au titre de la R-D en sciences naturelles selon le principal ministère, 1963 - 1980

Year Année	Agriculture	AECL ÉACL	Energy, Mines and Resources Énergie, Mines et Ressources	Fisheries and Environment Pêches et Environnement	National Defence Défense nationale	National Research Council Conseil national de recherches	Other Autres	Total
millions of dollars - millions de dollars								
1963	32.9	39.6	17.1	15.4	34.0	26.8	9.2	175.0
1964	33.5	46.2	18.9	17.3	34.3	28.6	16.3	195.1
1965	39.9	46.9	23.5	18.2	37.9	34.6	20.4	221.4
1966	42.6	52.1	27.8	24.5	37.1	42.2	14.4	240.7
1967	50.6	57.8	32.1	29.0	41.5	51.8	18.7	281.5
1968	59.6	58.5	35.8	36.9	40.8	46.4	26.0	304.0
1969	61.7	54.2	19.9 ¹	64.0 ¹	37.8	47.2	20.0	304.8
1970	62.3	53.1	22.8	67.5	41.2	47.8	22.4	317.1
1971	62.7	57.3	34.2	73.1	41.9	45.1	27.0	341.3
1972	68.9	60.6	33.6	80.5	40.0	50.7	34.3	368.6
1973	74.8	67.2	34.9	80.0	45.3	52.9	39.9	395.0
1974	87.9	78.6	37.2	91.5	46.7	58.2	44.0	444.1
1975	108.1	58.1	42.1	102.5	45.0	69.6	46.1	471.5
1976	107.4	60.0	47.8	106.1	54.1	81.4	42.7	499.5
1977	114.6	57.3	55.2	106.0	62.2	89.2	61.7	546.2
1978	126.1	67.8	65.9	117.0	61.2	102.5	85.1	625.6
1979	138.1	63.9	66.4	108.2	61.3	116.6	83.5	638.0
1980	153.6	71.7	76.1	111.5	68.8	133.8	92.9	708.4

¹ Environment Canada was established in 1969; Fisheries and Oceans in 1978.

¹ Environnement Canada a été établi en 1969; Pêches et Océans en 1978.

TABLE 11. Federal Expenditures on Activities in the Natural Sciences, by Activity, 1973 - 74 to 1980 - 81

TABLEAU 11. Dépenses fédérales au titre des activités en sciences naturelles, selon l'activité, 1973 - 74 à 1980 - 81

Activity Activité	1973 - 74	1974 - 75	1975 - 76	1976 - 77	1977 - 78	1978 - 79	1979 - 80	1980 - 81
millions of dollars - millions de dollars								
R & D - R-D:								
Current expenditures - Dépenses courantes	654.0	704.9	749.2	833.5	898.8	996.0	1,064.9	1,214.5
Capital expenditures - Dépenses en immobilisations	44.8	48.6	59.0	53.8	59.0	57.4	68.0	77.4
Total	698.8	753.5	808.2	887.3	957.8	1,053.4	1,132.9	1,291.9
Other scientific activities - Autres activités scientifiques:								
Current expenditures - Dépenses courantes	223.5	259.3	295.9	331.8	349.2	390.8	392.5	416.7
Capital expenditures - Dépenses en immobilisations	19.3	21.4	20.7	28.4	34.6	29.0	23.8	25.9
Total	242.8	280.7	316.6	360.2	383.8	419.8	416.3	442.6
All activities - Total - Toutes les activités	941.6	1,034.2	1,124.8	1,247.5	1,341.6	1,473.2	1,549.2	1,734.5

TABLE 12. Federal Expenditures on Activities in the Natural Sciences, by Sector of Performance, 1973 - 74 to 1980 - 81

TABLEAU 12. Dépenses fédérales au titre des activités en sciences naturelles, selon le secteur d'exécution, 1973 - 74 à 1980 - 81

Performer Exécutant	1973 - 74	1974 - 75	1975 - 76	1976 - 77	1977 - 78	1978 - 79	1979 - 80	1980 - 81
millions of dollars - millions de dollars								
Federal government - Administration fédérale	592.1	671.6	719.7	778.4	843.7	954.9	967.2	1,062.8
Business enterprises - Entreprises commerciales	187.0	182.1	204.9	246.8	245.0	239.8	264.7	287.9
Universities - Universités	138.2	142.7	151.6	160.9	184.4	204.0	217.5	273.7
Private non-profit - Organismes privés sans but lucratif	4.0	4.6	6.0	10.2	9.4	10.8	10.7	11.5
Other Canadian - Autres exécutants canadiens	8.5	11.4	13.1	19.7	30.5	32.0	55.0	60.7
Foreign - Étranger	11.8	21.8	29.4	31.4	28.6	31.7	34.1	37.9
Total	941.6	1,034.2	1,124.8	1,247.5	1,341.6	1,473.2	1,549.2	1,734.5

TABLE 13. Federal Expenditures on Intramural Activities in the Natural Sciences, by Department, 1973 - 74 to 1980 - 81

TABLEAU 13. Dépenses fédérales au titre des activités intra-muros en sciences naturelles, selon le ministère, 1973 - 74 à 1980 - 81

Department or agency Ministère ou organisme	1973 - 74	1974 - 75	1975 - 76	1976 - 77	1977 - 78	1978 - 79	1979 - 80	1980 - 81
millions of dollars - millions de dollars								
Agriculture	79.4	91.8	112.5	112.7	120.7	132.3	144.8	161.1
AECL - ÉACL	70.7	82.4	60.7	62.7	60.2	71.1	67.6	75.8
Communications	12.5	18.4	19.4	15.1	26.7	49.2	42.6	42.1
Energy, Mines and Resources - Énergie, Mines et Ressources	59.3	66.0	72.9	81.8	92.1	95.3	94.7	107.6
Environment - Environnement	193.0	229.3	256.2	273.3	273.2	195.7	197.6	213.3
Fisheries and Oceans - Pêches et Océans	-	-	-	-	-	119.3	111.4	116.0
National Defence - Défense nationale	46.4	47.7	45.8	55.0	63.2	61.9	62.1	69.6
National Health and Welfare - Santé nationale et Bien-être social	14.5	15.7	18.4	22.9	28.4	29.2	29.3	31.5
National Research Council - Conseil national de recherches	74.5	77.1	88.1	103.1	114.2	130.4	147.8	169.0
Transport - Transports	12.7	10.0	8.6	13.7	19.5	23.2	17.4	17.1
Other - Autres	29.1	33.2	27.1	38.1	45.5	47.3	51.9	59.7
Total	592.1	671.6	719.7	778.4	843.7	954.9	967.2	1,062.8

TABLE 14. Provincial Government Expenditures on R & D in the Natural Sciences, by Sector of Performance, 1963 - 1980

TABLEAU 14. Dépenses des administrations provinciales au titre de la R - D en sciences naturelles, selon le secteur d'exécution, 1963 - 1980

Year	Provincial governments	Provincial research organizations	Business enterprises	Universities	Private non-profit	Total
Année	Administrations provinciales	Organismes provinciaux de recherche	Entreprises commerciales	Universités	Organismes privés sans but lucratif	
millions of dollars - millions de dollars						
1963	13.1	2.3	0.1	1.2	2.7	19.4
1964	14.2	2.5	0.2	4.8	2.9	24.6
1965	15.3	3.6	0.3	6.4	3.2	28.8
1966	16.5	4.7	0.4	10.2	3.4	35.2
1967	17.8	4.9	0.5	20.5	3.8	47.5
1968	19.3	5.2	0.6	26.0	4.1	55.2
1969	20.8	6.1	0.7	26.7	4.4	58.7
1970	22.5	5.1	0.8	24.8	4.9	58.1
1971	24.3	5.5	0.9	17.1	5.3	53.1
1972	26.2	7.7	1.0	23.3	5.7	63.9
1973	28.9	9.2	1.1	28.6	6.2	74.0
1974	36.9	10.8	1.3	28.4	6.8	84.2
1975	35.1	9.6	4.0	30.9	7.4	87.0
1976	40.2	14.7	13.0	37.2	8.0	113.1
1977	45.4	14.1	22.0	42.8	8.8	133.1
1978	48.4	16.5	30.0	48.9	9.5	153.3
1979	54.0	17.8	35.0	53.7	10.4	170.9
1980	65.5	21.2	40.0	59.1	11.4	197.2

TABLE 15. Sources of Funds for R & D Performed in the Provincial Sector, 1963 - 1980

TABLEAU 15. Sources de financement de la R - D exécutée dans le secteur provincial, 1963 - 1980

Year	Provincial governments			Provincial research organizations			Business enterprises	Foreign	Total
	Administrations provinciales			Organismes provinciaux de recherche					
Année	Federal government	Provincial governments	Total	Federal government	Provincial governments	Provincial research organizations	Entreprises commerciales	Étranger	Total
millions of dollars - millions de dollars									
1963	-	13.1	13.1	0.5	2.3	..	0.7	0.2	3.7
1964	-	14.2	14.2	0.6	2.5	..	0.8	0.1	4.0
1965	-	15.3	15.3	0.8	3.6	..	1.1	0.2	5.7
1966	-	16.5	16.5	1.0	4.7	..	1.5	0.2	7.4
1967	-	17.8	17.8	1.1	4.9	..	1.5	0.2	7.7
1968	-	19.3	19.3	1.2	5.2	..	1.7	0.3	8.4
1969	-	20.8	20.8	1.3	6.1	..	1.9	0.3	9.6
1970	-	22.5	22.5	1.1	5.1	..	1.6	0.2	8.0
1971	-	24.3	24.3	1.3	5.5	0.3	1.9	0.2	9.2
1972	-	26.2	26.2	1.3	7.7	0.3	1.9	0.2	11.4
1973	0.4	28.9	29.3	1.7	9.2	0.3	2.7	0.2	14.1
1974	0.7	36.9	37.6	1.5	10.8	0.7	3.1	0.2	16.3
1975	0.9	35.1	36.0	1.7	9.6	3.8	4.0	0.3	19.4
1976	1.4	40.2	41.6	1.5	14.7	1.3	5.1	0.4	23.0
1977	2.1	45.4	47.5	1.8	14.1	1.1	5.7	0.5	23.2
1978	2.9	48.4	51.3	2.1	16.5	1.9	6.3	0.1	26.9
1979	4.0	54.0	58.0	1.5	17.8	2.6	8.1	0.9	30.8
1980	4.5	65.6	70.0	1.8	21.2	3.0	9.6	1.0	36.6

TABLE 16. Average Distribution of the Expenditures of Three Provincial Governments on Activities in the Natural Sciences, 1976 - 77 to 1979 - 1980

TABLEAU 16. Répartition moyenne des dépenses de trois administrations provinciales au titre des activités en sciences naturelles, 1976 - 77 à 1979 - 80

Activity	1976 - 77	1977 - 78	1978 - 79	1979 - 80
Activité	per cent - pourcentage			
R & D - R - D	63	60	58	59
S & T education - Éducation en science et technologie	-	-	4	5
S & T surveys - Enquêtes scientifiques et techniques	25	25	26	25
Scientific information services - Services d'information scientifique	2	2	2	2
Special services and studies - Services et études spéciaux	8	11	8	8
Museum services - Musées	2	2	2	1
Total	100	100	100	100

TABLE 17. Total Expenditures on R & D Performed in the Business Enterprise Sector, by Industry, 1974 - 1980

TABLEAU 17. Dépenses totales au titre de la R-D exécutée dans le secteur des entreprises commerciales, par industrie, 1974 - 1980

Industry Industrie	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
	millions of dollars - millions de dollars						
Primary industries - Industries primaires:							
Mines	12.3	14.0	13.5	14.9	17.5	21.2	28.1
Gas and oil wells - Puits de gaz et de pétrole	18.5	33.2	28.3	42.4	39.5	42.5	43.3
Manufacturing industries - Industries manufacturières:							
Food, beverages and tobacco - Aliments, boissons et tabac	21.3	24.6	26.5	26.9	32.9	35.5	37.8
Rubber and plastic products - Caoutchouc et plastique	5.3	4.7	6.2	6.6	7.4	8.4	9.2
Textiles	2.7	5.3	5.2	5.4	5.9	6.7	6.8
Wood based industries - Industries à base de bois	27.4	30.6	35.2	35.5	36.2	44.9	60.6
Primary metals (ferrous) - Métaux ferreux semi-transformés	11.6	13.7	13.9	13.7	15.5	16.4	17.9
Primary metals (non-ferrous) - Métaux non ferreux semi-transformés	37.5	47.4	53.3	45.2	48.3	54.0	52.4
Metal fabricating - Produits métalliques	8.1	10.0	11.0	12.0	12.0	12.5	13.9
Business machines - Machines de bureau	23.1	19.1	18.5	19.5	26.0	33.7	40.4
Other machines - Autres machines	33.7	43.0	37.6	41.4	46.6	51.7	60.3
Aircraft and parts - Avions et pièces	54.4	57.2	72.0	94.9	131.5	115.9	106.0
Other transportation equipment - Autres matériel de transport	13.6	14.7	15.3	20.5	24.9	34.5	35.3
Electrical products - Appareils électriques	148.8	157.3	165.9	178.3	214.4	255.1	268.5
Non-metallic mineral products - Produits minéraux non métalliques	6.5	4.9	4.5	5.3	6.1	7.5	8.3
Petroleum products - Dérivés du pétrole	42.3	46.4	47.1	64.9	90.4	79.2	91.2
Drugs and medicines - Drogues et médicaments	22.6	24.6	27.2	28.2	29.8	35.4	38.2
Other chemical products - Autres produits chimiques	40.3	44.0	47.8	48.0	54.9	65.2	73.5
Scientific and professional instruments - Instruments scientifiques et professionnels	5.3	5.5	6.6	6.0	7.7	9.3	10.6
Other manufacturing industries - Autres industries manufacturières	4.5	5.7	4.2	4.2	4.8	5.8	5.2
Service industries - Services:							
Transportation and other utilities - Transport et autres services	45.4	60.4	65.1	86.2	120.5	125.0	128.4
Other non-manufacturing industries - Autres industries non-manufacturières	22.4	26.6	40.6	42.0	44.8	45.0	52.4
Total	607.6	693.2	745.5	841.9	1,017.6	1,105.5	1,188.2

TABLE 18. Sources of Funds for R & D Performed in the Business Enterprise Sector, by Industry, 1978

TABLEAU 18. Sources des fonds affectés à la R-D exécutée dans le secteur des entreprises commerciales, par industrie, 1978

Industry	Reporting company	Federal government ¹	Other Canadian sources ²	Foreign sources	Total
Industrie	Société déclarante	Administration fédérale ¹	Autres sources canadiennes ²	Sources étrangères	
millions of dollars - millions de dollars					
Primary industries - Industries primaires:					
Mines	15.6	1.5	0.2	0.3	17.5
Gas and oil wells - Puits de gaz et de pétrole	29.5	0.9	9.1	-	39.5
Manufacturing industries - Industries manufacturières:					
Food, beverages and tobacco - Aliments, boissons et tabac	27.2	4.5	1.1	-	32.9
Rubber and plastic products - Caoutchouc et plastique	6.6	0.8	-	-	7.4
Textiles	5.5	0.4	-	-	5.9
Wood based industries - Industries à base de bois	22.8	3.9	8.5	0.9	36.2
Primary metals (ferrous) - Métaux ferreux semi-transformés	14.5	0.9	-	-	15.5
Primary metals (non-ferrous) - Métaux non ferreux semi-transformés	40.1	1.1	3.9	3.2	48.3
Metal fabricating - Produits métalliques	10.4	1.0	0.3	0.2	12.0
Business machines - Machines de bureau	13.1	1.9	-	11.0	26.0
Other machinery - Autres machines	34.1	9.2	-	3.3	46.6
Aircraft and parts - Avions et pièces	96.1	21.2	8.9	5.3	131.5
Other transportation equipment - Autre matériel de transport	23.4	1.5	-	-	24.9
Electrical products - Appareils électriques	146.8	27.5	31.1	8.9	214.4
Non-metallic mineral products - Produits minéraux non métalliques	5.7	0.4	-	-	6.1
Petroleum products - Dérivés du pétrole	62.3	0.5	25.2	2.3	90.4
Drugs and medicines - Drogues et médicaments	22.9	2.8	-	4.2	29.8
Other chemical products - Autres produits chimiques	50.6	2.7	0.5	1.0	54.9
Scientific and professional instruments - Instruments scientifiques et professionnels	4.6	2.9	0.1	-	7.7
Other manufacturing industries - Autres industries manufacturières	4.0	0.8	-	-	4.8
Service industries - Services:					
Transportation and other utilities - Transport et autres services	109.5	2.9	5.8	2.3	120.6
Other non-manufacturing industries - Autres industries non-manufacturières	19.3	10.6	10.5	4.3	44.8
Total	764.7	100.0	105.6	47.3	1,017.6

¹ The amount of tax revenue foregone as a result of income tax incentives is not included as federal support.

¹ Le dégrèvement accordé à titre de stimulant financier n'est pas comptabilisé dans l'aide fédérale.

² Including provincial governments.

² Y compris les administrations provinciales.

TABLE 19. Costs of R & D Performed at Canadian Universities, 1963 - 1980

TABLEAU 19. Frais de la R-D exécutée aux universités canadiennes, 1963 - 1980

Year Année	Natural sciences -- Sciences naturelles			Social sciences Sciences sociales	Total
	Health sciences Sciences de la santé	Other Autres	Total		
millions of dollars -- millions de dollars					
1963	22.8	63.5	86.3	27.8	114.1
1964	29.2	80.1	109.3	37.3	146.6
1965	35.0	95.0	130.0	46.3	176.3
1966	48.4	118.9	167.3	60.9	228.2
1967	62.6	143.1	205.7	76.0	281.7
1968	72.8	156.6	229.4	85.2	314.6
1969	84.4	181.6	266.0	100.6	366.6
1970	100.4	192.6	293.0	115.4	408.4
1971	109.7	199.8	309.5	123.1	432.6
1972	108.2	201.2	309.4	121.1	430.5
1973	115.8	205.6	321.4	123.6	445.0
1974	135.8	233.3	369.1	142.4	511.5
1975	161.6	270.0	431.6	166.5	598.1
1976	180.7	295.3	476.0	182.0	658.0
1977	205.9	328.3	534.2	206.7	740.9
1978	230.8	356.8	587.6	223.9	811.5
1979	253.9	392.5	646.4	246.3	892.7
1980	279.3	431.7	711.0	270.9	981.9

TABLE 20. Sources of Funds for University R & D in the Health Sciences, 1963 - 1980

TABLEAU 20. Sources de financement de la R-D universitaire en sciences de la santé, 1963 - 1980

Year Année	Governments Administrations publiques			Business enterprises Entreprises commerciales	Universities Universités	Private non-profit Organismes privés sans but lucratif	Foreign Étranger	Total
	Federal Fédérale	Provincial Provinciales	Total					
millions of dollars -- millions de dollars								
1963	6.7	0.4	7.1	0.2	9.2	4.2	2.1	22.8
1964	8.5	1.6	10.1	0.2	12.4	4.5	2.0	29.2
1965	13.6	2.2	15.8	0.2	11.9	5.6	1.5	35.0
1966	15.6	4.9	20.5	0.2	20.1	6.1	1.5	48.4
1967	29.7	13.6	43.3	0.2	11.3	6.5	1.3	62.6
1968	40.3	17.1	57.4	0.2	6.0	8.1	1.1	72.8
1969	41.0	15.9	56.9	0.2	18.5	8.0	0.8	84.4
1970	41.8	14.5	56.3	0.3	33.8	9.4	0.6	100.4
1971	43.1	10.7	53.8	0.4	40.2	14.6	0.7	109.7
1972	46.1	14.6	60.7	0.5	30.5	15.1	1.4	108.2
1973	49.8	16.5	66.3	0.4	32.1	15.6	1.4	115.8
1974	48.8	13.8	62.6	0.6	49.9	20.6	2.1	135.8
1975	48.8	12.1	60.9	0.6	76.3	20.0	3.8	161.6
1976	53.4	14.9	68.3	0.7	84.7	25.0	2.0	180.7
1977	63.0	15.3	78.3	0.7	93.6	27.5	5.8	205.9
1978	67.6	17.5	85.1	0.7	108.7	30.1	6.2	230.8
1979	69.0	19.2	88.2	0.7	125.7	33.1	6.2	253.9
1980	80.2	21.1	101.3	0.7	134.7	36.4	6.2	279.3

TABLE 21. Sources of Funds for University R & D in the Natural Sciences, 1963 - 1980

TABLEAU 21. Sources de financement de la R - D universitaire en sciences naturelles, 1963 - 1980

Year Année	Governments Administrations publiques			Business entreprises	Universities	Private non-profit	Foreign	Total
	Federal Fédérale	Provincial Provinciales	Total	Entreprises commerciales	Universités	Organismes privés sans but lucratif	Étranger	
millions of dollars -- millions de dollars								
1963	20.7	1.2	21.9	0.4	57.5	4.4	2.1	86.3
1964	27.8	4.8	32.6	0.4	69.6	4.7	2.0	109.3
1965	39.1	6.4	45.5	0.4	76.8	5.8	1.5	130.0
1966	53.3	10.2	63.5	0.4	95.6	6.3	1.5	167.3
1967	78.2	20.5	98.7	0.4	98.5	6.8	1.3	205.7
1968	98.9	26.0	124.9	0.5	94.5	8.4	1.1	229.4
1969	113.1	26.7	139.8	0.5	116.6	8.3	0.8	266.0
1970	115.9	24.8	140.7	0.6	141.3	9.8	0.6	293.0
1971	122.1	17.1	139.2	1.0	153.4	15.2	0.7	309.5
1972	122.2	23.3	145.5	1.1	145.7	15.7	1.4	309.4
1973	127.8	28.6	156.4	1.0	146.4	16.2	1.4	321.4
1974	132.6	28.4	161.0	1.4	183.2	21.4	2.1	369.1
1975	139.6	30.9	170.5	1.4	234.1	21.8	3.8	431.6
1976	148.5	37.2	185.7	1.5	260.8	26.0	2.0	476.0
1977	171.1	42.8	213.9	1.6	284.9	28.0	5.8	534.2
1978	190.3	48.9	239.2	1.6	310.5	30.1	6.2	587.6
1979	203.3	53.7	257.0	1.6	348.5	33.1	6.2	646.4
1980	252.7	59.1	311.8	1.6	355.0	36.4	6.2	711.0

TABLE 22. Expenditures on R & D in the Private Non-profit Sector, by Field of Science, 1963 - 1980

TABLEAU 22. Dépenses au titre de la R - D dans le secteur des organismes privés sans but lucratif, selon le domaine scientifique, 1963 - 1980

Year Année	Social sciences	Natural sciences -- Sciences naturelles			Total
	Sciences sociales	Health Santé	Other Autres	Total	
millions of dollars -- millions de dollars					
1963	0.3	4.0	0.3	4.3	4.6
1964	0.3	4.3	0.3	4.6	4.9
1965	0.3	4.7	0.3	5.0	5.3
1966	0.3	5.1	0.3	5.4	5.7
1967	0.4	5.6	0.4	6.0	6.4
1968	0.4	6.1	0.4	6.5	6.9
1969	0.4	6.6	0.4	7.0	7.4
1970	0.5	7.2	0.5	7.7	8.2
1971	0.5	7.8	0.5	8.3	8.8
1972	0.6	8.4	0.6	9.0	9.6
1973	0.6	9.2	0.6	9.8	10.4
1974	0.7	10.0	0.7	10.7	11.4
1975	0.7	10.9	0.7	11.6	12.3
1976	0.8	11.8	0.8	12.6	13.4
1977 ¹	1.3	15.2	0.6	15.8	17.1
1978	1.7	18.5	0.5	19.0	20.7
1979 ²	1.9	20.3	0.5	20.8	22.7
1980 ²	2.1	22.3	0.6	22.9	25.0

¹ 1977 = (1976 + 1978) ÷ 2.

² 1979 = 1.1(1978); 1980 = 1.1(1979).

TABLE 23. Sources of Funds for R & D in the Natural Sciences in the Private Non-profit Sector, 1963 - 1980

TABLEAU 23. Sources de financement de la R - D en sciences naturelles dans le secteur des organismes privés sans but lucratif, 1963 - 1980

Year Année	Federal government Administration fédérale	Provincial governments Administrations provinciales	Business enterprises Entreprises commerciales	Private non-profit Organismes privés sans but lucratif	Total
millions of dollars - millions de dollars					
1963	0.2	2.7	0.1	1.3	4.3
1964	0.2	2.9	0.1	1.4	4.6
1965	0.2	3.2	0.1	1.5	5.0
1966	0.2	3.4	0.1	1.7	5.4
1967	0.2	3.8	0.1	1.9	6.0
1968	0.3	4.1	0.1	1.9	6.5
1969	0.3	4.4	0.2	2.1	7.0
1970	0.3	4.9	0.2	2.3	7.7
1971	0.3	5.3	0.2	2.5	8.3
1972	0.4	5.7	0.2	2.7	9.0
1973	0.4	6.2	0.2	3.0	9.8
1974	0.4	6.8	0.3	3.2	10.7
1975	0.5	7.4	0.3	3.4	11.6
1976	0.5	8.0	0.3	3.8	12.6
1977 ¹	1.0	8.8	0.1	5.8	15.0
1978	1.5	9.5	0.1	7.9	19.0
1979 ²	1.6	10.4	0.1	8.7	20.8
1980 ²	1.8	11.4	0.1	9.6	22.9

¹ 1977 = (1976 + 1978) ÷ 2.

² 1979 = 1.1(1978); 1980 = 1.1(1979).

TABLE 24. Performers of R & D in the Social Sciences, 1971 - 1980

TABLEAU 24. Secteurs d'exécution de la R - D en sciences sociales, 1971 - 1980

Year Année	Federal government Administration fédérale	Provincial governments Administrations provinciales	Universities Universités	Private non-profit Organismes privés sans but lucratif	Total
millions of dollars - millions de dollars					
1971	26.8	7.1	123.1	0.5	157.5
1972	29.8	7.7	121.1	0.6	159.2
1973	35.1	8.6	123.6	0.6	167.9
1974	40.8	10.6	142.4	0.7	194.5
1975	47.9	12.2	166.5	0.7	227.3
1976	56.5	12.9	182.0	0.8	252.2
1977	52.3	16.6	206.7	1.3	276.9
1978	47.0	16.4	223.9	1.7	289.0
1979	46.9	19.5	246.3	1.9	314.6
1980	50.1	21.6	270.9	2.1	344.7

TABLE 25. Funders of R & D in the Social Sciences, 1971 - 1980

TABLEAU 25. Sources de financement de la R - D en sciences sociales, 1971 - 1980

Year Année	Federal government Administration fédérale	Provincial governments Administrations provinciales	Universities Universités	Private non-profit Organismes privés sans but lucratif	Total ¹
millions of dollars - millions de dollars					
1971	38.6	11.9	106.7	0.2	157.5
1972	42.8	14.2	101.9	0.2	159.2
1973	50.4	17.5	99.6	0.3	167.9
1974	59.2	21.2	113.5	0.4	194.5
1975	67.9	25.9	132.9	0.4	227.3
1976	78.3	29.2	144.1	0.4	252.2
1977	74.6	35.5	166.0	0.6	276.9
1978	73.9	38.1	176.1	0.7	289.0
1979	75.4	43.4	194.8	0.8	314.6
1980	84.1	47.9	211.6	0.9	344.7

¹ Including small amounts from the business enterprise sector for R & D in the universities.

¹ Y compris de petites sommes venant du secteur des entreprises commerciales pour la R - D dans les universités.

TABLE 26. Federal Expenditures on Activities in the Social Sciences, by Activity, 1973-74 to 1980-81

TABLEAU 26. Dépenses fédérales au titre des activités en sciences sociales, selon l'activité, 1973-74 à 1980-81

Activity Activité	1973-74	1974-75	1975-76	1976-77	1977-78	1978-79	1979-80	1980-81
millions of dollars - millions de dollars								
R & D - R-D:								
Current expenditures - Dépenses courantes	66.7	80.5	94.7	106.4	105.3	104.7	104.5	107.8
Capital expenditures - Dépenses en immobilisations	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.1	0.1
Total	67.0	80.8	94.9	106.7	105.6	105.1	104.6	107.9
Other scientific activities - Autres activités scientifiques:								
Current expenditures - Dépenses courantes	181.2	225.9	259.8	309.7	320.5	339.5	345.6	377.2
Capital expenditures - Dépenses en immobilisations	3.4	6.0	5.7	5.8	4.3	5.7	4.6	4.8
Total	184.6	231.9	265.5	315.5	324.8	345.2	350.2	382.0
All activities - Total - Toutes les activités	251.6	312.7	360.4	422.2	430.4	450.3	454.8	489.9

TABLE 27. Federal Expenditures on Activities in the Social Sciences, by Sector of Performance, 1973-74 to 1980-81

TABLEAU 27. Dépenses fédérales au titre des activités en sciences sociales, selon le secteur d'exécution, 1973-74 à 1980-81

Performer Exécutant	1973-74	1974-75	1975-76	1976-77	1977-78	1978-79	1979-80	1980-81
millions of dollars - millions de dollars								
Federal government - Administration fédérale	186.0	236.6	273.4	328.7	325.3	347.8	353.8	384.0
Business enterprises - Entreprises commerciales	7.4	8.8	11.7	15.1	17.2	14.5	16.4	16.0
Universities - Universités	28.7	33.0	36.4	37.1	39.4	40.9	41.4	48.7
Private non-profit - Organismes privés sans but lucratif	8.1	9.2	10.2	12.4	14.0	16.6	14.7	11.7
Other Canadian - Autres exécutants canadiens	9.7	11.3	15.3	14.7	18.0	15.2	14.0	14.5
Foreign - Étranger	11.7	13.8	13.4	14.2	16.5	15.3	14.6	15.1
Total	251.6	312.7	360.4	422.2	430.4	450.3	454.8	489.9

TABLE 28. Federal Expenditures on Intramural Activities in the Social Sciences, by Department, 1973 - 74 to 1980 - 81

TABLEAU 28. Dépenses fédérales au titre des activités intra-muros en sciences sociales, selon le ministère, 1973 - 74 à 1980 - 81

Department or agency Ministère ou organisme	1973 - 74	1974 - 75	1975 - 76	1976 - 77	1977 - 78	1978 - 79	1979 - 80	1980 - 81
millions of dollars - millions de dollars								
Statistics Canada - Statistique Canada	79.8	104.2	118.7	156.8	139.9	145.1	140.4	153.8
National Museums - Musées nationaux	15.5	19.3	24.4	24.8	28.0	33.5	31.7	32.5
National Library - Bibliothèque nationale	7.6	8.9	10.7	13.6	15.5	17.6	18.4	21.5
Environment - Environnement	5.3	6.9	9.5	8.5	9.7	14.1	15.1	16.1
Employment and Immigration - Emploi et Immigration	7.4	8.8	8.9	10.2	9.5	11.6	14.3	14.0
Treasury Board Secretariat - Secrétariat du Conseil du Trésor	7.3	9.7	11.9	11.4	12.1	12.0	13.0	13.0
Public Archives - Archives publiques	4.1	5.3	6.7	7.8	9.1	10.0	10.7	12.0
Energy Mines and Resources - Énergie, Mines et Resources	1.8	1.8	5.0	5.9	6.3	7.1	8.9	10.2
Finance	5.0	4.6	6.2	6.4	7.0	8.1	9.1	9.7
Other - Autres	52.2	67.1	71.4	83.3	88.2	88.7	92.2	101.2
Total	186.0	236.6	273.4	328.7	325.3	347.8	353.8	384.0

TABLE 29. Average Distribution of the Expenditures of Three Provincial Governments on Activities in the Social Sciences, 1976 - 77 to 1979 - 80

TABLEAU 29. Répartition moyenne des dépenses de trois administrations provinciales au titre des activités en sciences sociales, 1976 - 77 à 1979 - 80

Activity Activité	1976 - 77	1977 - 78	1978 - 79	1979 - 80
per cent - pourcentage				
R & D - R-D	25	24	26	27
Science education - Éducation en sciences sociales	7	8	9	10
Statistical surveys - Enquêtes statistiques	8	8	7	7
Information services - Services d'information	9	8	8	8
Special services and studies - Services et études spéciaux	37	35	34	33
Museum services - Musées	14	17	16	15
Total	100	100	100	100

TABLE 30. Sources of Funds for University R & D in the Social Sciences, 1971 - 1980

TABLEAU 30. Sources de financement de la R-D universitaire en sciences sociales, 1971 - 1980

Year Année	Governments Administrations publiques			Business entreprises	Universities Universités	Private non-profit	Total
	Federal Fédérale	Provincial Provinciales	Total	Entreprises commerciales	Organismes privés sans but lucratif		
millions of dollars - millions de dollars							
1971	11.5	4.6	16.1	0.1	106.7	0.2	123.1
1972	12.7	6.2	18.9	0.1	101.9	0.2	121.1
1973	15.0	8.6	23.6	0.1	99.6	0.3	123.6
1974	18.0	10.3	28.3	0.2	113.5	0.4	142.4
1975	19.6	13.4	33.0	0.2	132.9	0.4	166.5
1976	21.4	15.9	37.3	0.2	144.1	0.4	182.0
1977	21.6	18.3	39.9	0.2	166.0	0.6	206.7
1978	26.0	20.9	46.9	0.2	176.1	0.7	223.9
1979	27.5	23.0	50.5	0.2	194.8	0.8	246.3
1980	32.9	25.3	58.2	0.2	211.6	0.9	270.9

TABLE 31. Patent Applications Filed, 1970-1978

TABLEAU 31. Demandes de brevet présentées, 1970-1978

Item	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
	number - nombre								
Patent applications filed - Total - Demandes de brevet présentées:									
Australia - Australie	16,443	16,407	16,165	16,460	15,950	14,082	14,117	14,246	14,131
Canada	30,510	29,438	29,100	28,961	27,956	25,652	26,163	25,167	24,681
France	47,283	47,971	47,230	47,234	43,633	40,437	39,890	39,978	37,137
Germany (F.R.) - Allemagne fédérale	66,132	65,756	67,354	66,223	63,545	60,095	61,705	60,401	58,492
Japan - Japon	130,829	105,785	130,400	144,814	149,319	159,821	161,016	161,006	166,092
United Kingdom - Royaume-Uni	62,101	61,078	60,281	60,312	56,250	53,400	54,561	54,423	50,324
United States - États-Unis	103,175	104,729	99,298	104,079	102,538	101,014	102,344	100,931	100,916
Filed by Canadians - Présentées par canadiens:									
Australia - Australie	331	333	314	352	261	186	183	141	137
Canada	1,986	1,970	1,872	1,906	1,812	1,853	1,839	1,832	1,872
France	256	228	264	310	224	250	223	198	182
Germany (F.R.) - Allemagne fédérale	318	274	333	392	308	322	271	260	231
Japan - Japon	308	277	321	359	297	301	273	259	225
United Kingdom - Royaume-Uni	677	525	631	648	629	629	667	695	541
United States - États-Unis	1,535	2,025	1,966	2,095	2,191	2,126	2,237	2,192	2,050
Filed in Canada by residents of listed countries - Présentées en Canada par résidents des pays répertoriés:									
Australia - Australie	149	173	162	223	171	158	160	151	191
France	1,105	1,074	1,112	1,133	1,077	1,057	1,108	1,038	1,142
Germany (F.R.) - Allemagne fédérale	2,404	2,098	2,053	2,210	2,213	2,055	1,949	1,914	1,814
Japan - Japon	1,766	1,834	1,699	1,925	1,966	1,752	1,832	1,611	1,601
United Kingdom - Royaume-Uni	2,128	1,817	1,817	1,835	1,700	1,432	1,438	1,312	1,315
United States - États-Unis	17,636	17,146	17,146	16,234	15,560	14,070	14,696	14,159	13,597

Source: *Industrial Property Statistics for 19...* World Intellectual Property Organization, Geneva, various issues.
 Source: *Propriété industrielle, statistiques pour 19...* Organisation mondiale de la propriété intellectuelle, Genève, divers numéros.

TABLE 32. Selected Canadian Inventions Patented in Canada, 1972-1979

TABLEAU 32. Quelques inventions canadiennes brevetées au Canada, 1972-1979

Industry	1972-1974	1973-1975	1974-1976	1975-1977	1976-1978	1977-1979
Industrie	number - nombre					
Inventions made by - Inventions fabriquées par:						
Miscellaneous machinery - Machines divers	321	304	305	297	308	319
Agricultural machinery - Machines agricoles	30	28	26	24	18	19
Scientific and professional equipment - Équipement scientifique et professionnel	79	73	81	77	84	77
Plastic fabricating - Fabrication d'articles en matière plastique	39	38	37	26	31	35
Communications equipment - Équipement de télécommunication	104	97	94	98	106	109
Drugs and medicines - Drogues et médicaments	5	4	8	10	12	10
Motor vehicles - Véhicules automobiles	1	1	--	--	--	--
Building construction - Bâtiments	--	--	--	--	--	--
Inventions used by - Inventions utilisées par:						
Miscellaneous machinery - Machines divers	78	71	72	74	84	78
Agricultural machinery - Machines agricoles	13	15	15	12	7	5
Scientific and professional equipment - Équipement scientifique et professionnel	16	15	23	25	28	27
Plastic fabricating - Fabrication d'articles en matière plastique	24	21	19	24	25	23
Communications equipment - Équipement de télécommunication	73	70	67	73	81	84
Drugs and medicines - Drogues et médicaments	18	16	23	26	31	31
Motor vehicles - Véhicules automobiles	42	44	41	37	32	33
Building construction - Bâtiments	47	52	55	64	63	71

Source: Research and International Affairs Division, Bureau of Intellectual Property, Department of Consumer and Corporate Affairs.
 Source: Division de la Recherche et des Affaires internationales, Bureau des corporations, ministère de la Consommation et des Corporations.
 Example of interpretation: 321 is the three-year moving average of patents granted in 1972-1974 for inventions of Canadians which were thought to be products likely to be manufactured by the miscellaneous machinery industry, 78 is the number of those thought likely to be products which might be used by the miscellaneous machinery industry.
 Exemple d'interprétation: 321 est la moyenne mobile triennale des brevets accordés entre 1972 et 1974 pour des inventions faites par des Canadiens et considérées comme des produits vraisemblablement manufacturés par le secteur des machines diverses, 78 est le nombre de produits qui pourraient vraisemblablement être utilisés par le secteur des machines diverses.

TABLE 33. Canadian Trade with All Countries, All Commodities, 1968-1979

TABLEAU 33. Commerce canadien avec tous les pays, tous les produits, 1968-1979

Commodities Produits	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
	millions of dollars - millions de dollars											
Agricultural products - Produits agricoles:												
Exports - Exportations	793	584	808	953	1,084	1,468	1,237	2,205	1,979	2,192	2,368	2,671
Imports - Importations	518	557	619	648	762	1,065	1,436	1,531	1,559	1,842	2,023	2,320
Balance	275	27	189	305	322	403	801	674	420	349	345	351
Natural resources and raw materials - Ressources naturelles et matières premières:												
Exports - Exportations	2,503	2,448	2,863	2,968	3,313	4,625	4,851	4,302	5,473	6,808	7,545	10,304
Imports - Importations	596	577	606	629	680	908	1,124	1,207	1,267	1,483	1,802	2,558
Balance	1,907	1,871	2,257	2,339	2,633	3,717	3,728	3,095	4,206	5,326	5,743	7,746
Mineral fuels - Combustibles miniers:												
Exports - Exportations	682	789	1,007	1,291	1,699	2,419	5,018	5,380	5,188	5,455	6,016	8,742
Imports - Importations	761	740	784	917	1,078	1,329	3,328	4,167	4,053	4,152	4,436	5,763
Balance	- 78	49	223	374	621	1,090	1,691	1,213	1,134	1,303	1,580	2,979
Manufactured products - Produits fabriqués:												
Exports - Exportations	9,309	10,587	11,691	12,154	13,533	16,280	19,489	20,583	24,882	29,161	36,214	42,307
Imports - Importations	10,227	12,064	11,782	13,257	15,946	19,774	25,545	27,486	30,120	34,464	41,448	51,516
Balance	- 918	- 1,477	- 90	- 1,103	- 2,414	- 3,494	- 6,056	- 6,903	- 5,238	- 5,303	- 5,235	- 9,209
Total:												
Exports - Exportations	13,287	14,408	16,370	17,366	19,629	24,793	31,596	38,470	37,521	43,616	52,143	64,024
Imports - Importations	12,101	13,938	13,791	15,451	18,467	23,077	31,433	34,391	36,999	41,941	49,709	62,156
Balance	1,186	470	2,579	1,915	1,162	1,716	163	- 1,921	522	1,675	2,434	1,868

Source: Statistics Canada (CANSIM).
Source: Statistique Canada (CANSIM).

TABLE 34. Canadian Trade with All Countries, Manufactured Products, 1968-1979

TABLEAU 34. Commerce canadien avec tous les pays, produits fabriqués, 1968-1979

Commodities Produits	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
	millions of dollars - million de dollars											
High technology commodities - Produits de fabrication hautement technologique:												
Exports - Exportations	1,313	1,419	1,600	1,572	1,823	2,086	2,520	2,909	3,220	3,604	4,933	6,655
Imports - Importations	2,813	3,235	3,290	3,505	4,167	5,157	6,614	7,319	7,811	8,665	10,768	13,942
Balance	- 1,500	- 1,816	- 1,690	- 1,933	- 2,345	- 3,072	- 4,094	- 4,410	- 4,591	- 5,061	- 5,836	- 7,287
Medium technology commodities - Produits de fabrication moyennement technologique:												
Exports - Exportations	436	513	572	555	696	1,017	1,238	1,408	1,766	1,895	2,493	4,030
Imports - Importations	1,721	2,009	2,011	2,066	2,603	3,303	4,575	4,780	4,972	5,672	6,997	8,939
Balance	- 1,285	- 1,495	- 1,439	- 1,512	- 1,907	- 2,286	- 3,338	- 3,371	- 3,205	- 3,777	- 4,504	- 4,908
Low technology commodities - Produits de fabrication faiblement technologique:												
Exports - Exportations	1,217	1,365	1,656	1,783	2,007	2,589	2,669	2,915	3,417	3,813	4,817	6,048
Imports - Importations	1,942	2,325	2,370	2,595	3,105	3,784	4,773	5,090	5,889	6,398	7,516	8,878
Balance	- 725	- 960	- 713	- 812	- 1,097	- 1,194	- 2,103	- 2,175	- 2,471	- 2,585	- 2,699	- 2,830
Resource-related commodities - Produits liés aux ressources:												
Exports - Exportations	3,597	3,776	4,365	4,074	4,288	5,173	7,346	6,919	8,254	9,425	11,430	13,766
Imports - Importations	750	950	860	981	1,137	1,449	2,459	2,062	2,010	2,154	2,780	4,743
Balance	2,847	2,827	3,504	3,093	3,151	3,724	4,886	4,857	6,244	7,272	8,650	9,023
Motor vehicles and parts - Véhicules automobiles et pièces:												
Exports - Exportations	2,746	3,514	3,499	4,171	4,718	5,415	5,717	6,433	8,224	10,424	12,540	11,807
Imports - Importations	3,001	3,546	3,252	4,110	4,934	6,081	7,124	8,237	9,440	11,576	13,386	15,020
Balance	- 255	- 32	247	61	- 216	- 666	- 1,408	- 1,804	- 1,215	- 1,152	- 846	- 3,213
Total:												
Exports - Exportations	9,309	10,587	11,691	12,154	13,533	16,820	19,489	20,583	24,882	29,161	36,214	42,307
Imports - Importations	10,227	12,064	11,782	13,257	15,946	19,774	25,545	27,486	30,120	34,464	41,448	51,516
Balance	- 918	- 1,476	- 90	- 1,103	- 2,414	- 3,494	- 6,056	- 6,903	- 5,238	- 5,303	- 5,235	- 9,209

Source: Statistics Canada (CANSIM).
Source: Statistique Canada (CANSIM).

TABLE 35. Canadian Trade with All Countries, High Technology Commodities, 1968-1979

TABLEAU 35. Commerce canadien avec tous les pays, produits de fabrication hautement technologique, 1968-1979

Commodities Produits	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
millions of dollars - millions de dollars												
Inorganic chemicals - Produits chimiques inorganiques:												
Exports - Exportations	164	197	230	243	271	345	423	442	636	759	1,183	1,539
Imports - Importations	323	386	462	435	500	599	889	806	919	1,119	1,268	1,525
Balance	- 160	- 189	- 232	- 192	- 230	- 254	- 465	- 364	- 283	- 360	- 85	14
Machinery - Machines:												
Exports - Exportations	312	360	378	407	438	532	766	1,054	1,022	1,200	1,447	1,925
Imports - Importations	919	1,032	975	1,122	1,352	1,627	2,175	2,857	3,089	3,173	3,714	4,980
Balance	- 607	- 672	- 597	- 715	- 914	- 1,096	- 1,409	- 1,803	- 2,067	- 1,973	- 2,267	- 3,055
Aircraft and parts - Aéronefs et pièces:												
Exports - Exportations	369	331	380	332	476	414	433	422	453	486	691	1,006
Imports - Importations	437	401	384	289	294	511	667	695	406	439	840	1,364
Balance	- 68	- 70	- 4	43	181	- 97	- 234	- 274	48	47	- 149	- 358
Electrical products - Produits électriques:												
Exports - Exportations	248	262	294	282	289	389	462	463	505	531	735	1,016
Imports - Importations	505	637	619	738	949	1,165	1,362	1,296	1,602	1,843	2,258	2,764
Balance	- 257	- 375	- 325	- 455	- 660	- 777	- 899	- 833	- 1,097	- 1,311	- 1,523	- 1,747
Scientific instruments - Instruments scientifiques:												
Exports - Exportations	97	118	137	126	142	173	190	233	254	268	373	507
Imports - Importations	429	510	535	554	625	757	913	1,006	1,058	1,293	1,613	1,962
Balance	- 332	- 392	- 397	- 428	- 483	- 584	- 722	- 773	- 804	- 1,025	- 1,240	- 1,455
Office machinery - Machines de bureau:												
Exports - Exportations	50	71	114	147	184	205	217	273	332	347	475	642
Imports - Importations	200	268	314	368	447	497	609	659	736	798	1,075	1,342
Balance	- 150	- 197	- 200	- 220	- 263	- 292	- 391	- 386	- 404	- 451	- 600	- 706
Total:												
Exports - Exportations	1,313	1,419	1,600	1,572	1,823	2,086	2,520	2,909	3,220	3,604	4,933	6,655
Imports - Importations	2,813	3,235	3,290	3,505	4,167	5,157	6,614	7,319	7,811	8,665	10,768	13,942
Balance	- 1,500	- 1,816	- 1,690	- 1,933	- 2,345	- 3,072	- 4,094	- 4,410	- 4,591	- 5,061	- 5,836	- 7,287

Source: Statistics Canada (CANSIM).
Source: Statistique Canada (CANSIM).

TABLE 36. Selected Business Services Payments, by Enterprise Affiliation and Country of Control, 1973 and 1977

TABLEAU 36. Certains paiements au titre de services commerciaux, selon les liens de parenté et pays de contrôle, 1973 et 1977

Item	U.S. controlled enterprises Sociétés contrôlées par les É.-U.			All enterprises Toutes les sociétés		
	Affiliates	Non-affiliates	Total	Affiliates	Non-affiliates	Total
	Affiliées	Non affiliées		Affiliées	Non affiliées	
millions of dollars - millions de dollars						
1973:						
Royalties, etc. - Redevances, etc.	192	18	210	216	41	257
Management fees - Services de gestion	161	6	167	175	12	187
Automotive charges - Frais automobiles	118	-	118	118	-	118
R & D - R-D	92	5	97	106	8	114
Insurance - Primes d'assurance	9	46	55	29	53	82
Consulting fees - Services de consultation	44	10	54	49	40	89
Commissions	18	5	23	28	18	46
Advertising - Publicité	12	11	23	13	19	32
Eqpt rentals - Location de matériel	16	4	20	18	6	24
Franchises - Concessions	3	2	5	4	4	8
Other - Autres	20	4	24	26	10	36
Total	685	111	796	782	212	994
1977:						
Royalties, etc. - Redevances, etc.	361	25	386	400	60	460
Management fees - Services de gestion	330	6	336	361	15	376
Automotive charges - Frais automobiles	319	-	319	319	-	319
R & D - R-D	151	2	153	175	15	190
Insurance - Primes d'assurance	29	88	117	57	101	158
Consulting fees - Services de consultation	63	21	84	85	45	130
Commissions	36	11	47	57	42	99
Advertising - Publicité	19	6	25	21	16	37
Eqpt rentals - Location de matériel	14	6	20	18	7	25
Franchises - Concessions	7	4	11	7	4	11
Other - Autres	63	36	99	80	55	165
Total	1,392	205	1,597	1,580	390	1,970

Source: *The Canadian Balance of International Payments* (1973-74 and 1978), Statistics Canada, Catalogue 67-201.
 Source: *La balance canadienne des paiements internationaux* (1973-74 et 1978), Statistique Canada n° 67-201 au catalogue.

TABLE 37. Selected Business Services Payments, by Enterprise Affiliation and Industry Group, 1973 and 1977

TABLEAU 37. Certains paiements au titre de services commerciaux, selon les liens de parenté et par groupe d'industries, 1973 et 1977

Item	Manufacturing Industries manufacturières			All other industries Autres industries		
	Affiliates	Non-affiliates	Total	Affiliates	Non-affiliates	Total
	Affiliées	Non affiliées		Affiliées	Non affiliées	
millions of dollars - millions de dollars						
1973:						
Royalties, etc. - Redevances, etc.	145	25	170	71	16	87
Management fees - Services de gestion	123	4	127	52	8	60
Automotive charges - Frais automobiles	118	-	118	-	-	-
R & D - R-D	79	2	81	27	6	33
Insurance - Primes d'assurance	5	6	11	24	47	71
Consulting fees - Services de consultation	13	6	19	36	34	70
Commissions	24	12	36	4	6	10
Advertising - Publicité	10	10	20	3	9	12
Eqpt rentals - Location de matériel	4	4	8	14	2	16
Franchises - Concessions	3	2	5	1	2	3
Other - Autres	13	3	16	13	7	20
Total	536	75	611	246	137	383
1977:						
Royalties, etc. - Redevances, etc.	263	35	298	137	25	162
Management fees - Services de gestion	247	8	255	114	7	121
Automotive charges - Frais automobiles	319	-	319	-	-	-
R & D - R-D	136	7	143	39	8	47
Insurance - Primes d'assurance	10	6	16	47	95	142
Consulting fees - Services de consultation	15	19	34	70	26	96
Commissions	43	26	69	14	16	30
Advertising - Publicité	17	8	25	4	8	12
Eqpt rentals - Location de matériel	8	3	11	10	4	14
Franchises - Concessions	5	-	5	2	4	6
Other - Autres	14	16	30	66	69	135
Total	1,077	128	1,205	503	262	765

Source: See Table 36.
 Source: Voir le tableau 36.

TABLE 38. Bachelor's Degrees Awarded at Canadian Universities, 1964 - 1978

TABLEAU 38. Grades du 1^{er} cycle décernés dans les universités canadiennes, 1964 - 1978

Year Année	Agriculture	Engineering ¹ Génie ¹	Other Autres	Total
	number - nombre			
1964	392	2,527	25,816	28,735
1965	443	2,377	30,235	33,055
1966	435	2,466	34,957	37,858
1967	508	2,552	40,167	43,227
1968	538	2,885	45,364	48,787
1969	537	3,165	50,993	54,695
1970	531	3,918	56,004	60,453
1971	573	4,185	62,342	67,100
1972	617	4,449	67,498	72,564
1973	608	4,426	65,662	70,696
1974	644	4,494	69,713	74,851
1975	888	4,325	75,524	80,737
1976	733	4,595	77,948	83,276
1977	750	5,042	81,564	87,356
1978	920	5,758	82,604	89,282

¹ Including architecture.

¹ Y compris l'architecture.

Source: Post-secondary Section, Education, Science and Culture Division.

Source: Section de l'enseignement postsecondaire, Division de l'éducation, des sciences et de la culture.

TABLE 39. Master's Degrees Awarded at Canadian Universities, 1964 - 1978

TABLEAU 39. Maîtrises décernées dans les universités canadiennes, 1964 - 1978

Year Année	Life sciences Sciences de la vie	Engineering ¹ Génie ¹	Mathematics and physical sciences Sciences physiques et mathématiques	Other Autres	Total
	number - nombre				
1964	234	345	386	2,200	3,165
1965	255	429	402	2,495	3,581
1966	348	500	535	3,089	4,472
1967	361	536	613	3,755	5,265
1968	413	706	633	3,990	5,742
1969	413	895	693	5,034	7,035
1970	518	959	885	6,099	8,461
1971	592	1,135	949	6,962	9,638
1972	593	987	957	7,721	10,258
1973	511	973	925	8,221	10,630
1974	474	869	821	8,032	10,196
1975	528	857	831	8,852	11,068
1976	594	991	860	9,110	11,555
1977	640	1,094	930	9,711	12,375
1978	634	1,102	877	10,024	12,637

¹ Including architecture.

¹ Y compris l'architecture.

Source: See Table 38.

Source: Voir le tableau 38.

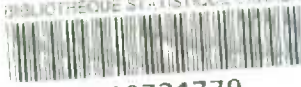
TABLE 40. Doctorates Awarded at Canadian Universities, 1964 - 1978

TABLEAU 40. Doctorats décernés dans les universités canadiennes, 1964 - 1978

Year Année	Life sciences Sciences de la vie	Engineering ¹ Génie ¹	Mathematics and physical sciences Sciences physiques et mathématiques	Other Autres	Total
number - nombre					
1964	103	42	182	154	481
1965	99	43	228	196	566
1966	128	80	260	228	696
1967	119	101	298	261	779
1968	161	96	388	361	1,006
1969	178	163	375	392	1,108
1970	242	181	456	496	1,375
1971	285	216	528	596	1,625
1972	243	258	524	699	1,724
1973	259	290	549	831	1,929
1974	249	295	480	872	1,896
1975	245	209	425	961	1,840
1976	199	181	380	933	1,693
1977	228	198	369	907	1,702
1978	239	218	385	977	1,819

¹ Including architecture.
¹ Y compris l'architecture.
 Source: See Table 38.
 Source: Voir le tableau 38.

STATISTICS CANADA LIBRARY
BIBLIOTHÈQUE STATISTIQUE CANADA



1010721779

41.6
2-11
8