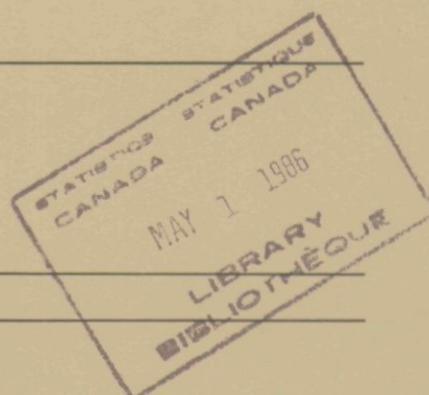


# SCIENCE STATISTICS

## STATISTIQUE DES SCIENCES

SERVICE BULLETIN / BULLETIN DE SERVICE



Price: Canada, \$6 monthly/\$60 a year  
Other Countries, \$7 monthly/\$70 a year

Prix: Canada, \$6 par mois/\$60 par année  
Autres pays, \$7 par mois/\$70 par année

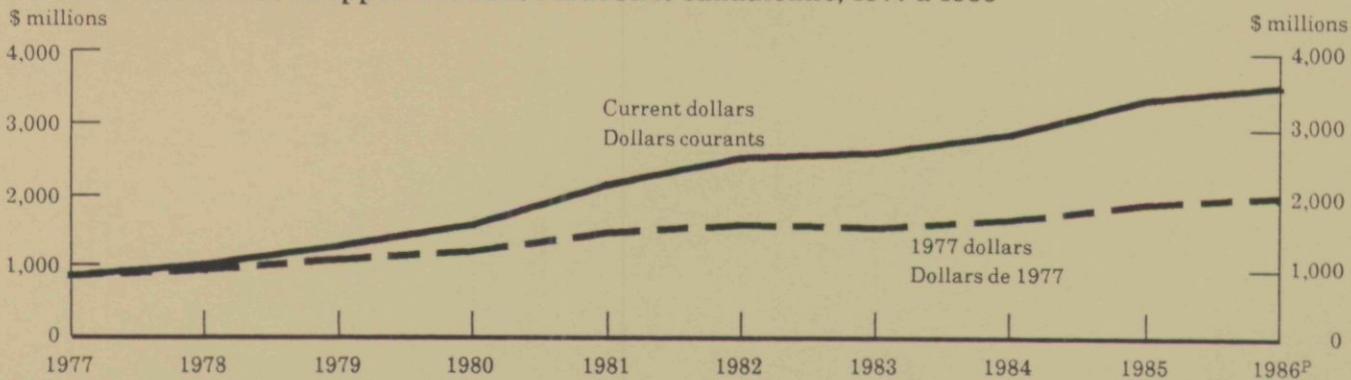
Vol. 10, No. 4

### Industrial Research and Development Expenditures, 1977 to 1986

Total expenditures on research and development (R&D) in Canadian industry have increased an average of 19% between 1977 and 1985. However, an increase of only 6% is planned by firms for 1986. The pattern of growth in R&D carried out by Canadian industry over the last 10 years is illustrated in the following chart:

### Research and Development in Canadian Industry, 1977 to 1986

### La recherche et le développement dans l'industrie canadienne, 1977 à 1986



Research and development (R&D) is systematic investigation carried out in the natural and engineering sciences by means of experiment or analysis to achieve a scientific or commercial advance. Industrial R&D is important because from it will come many of the new products and processes, the new ideas and ways of looking at things, that will shape our future.

April 1986

4-2231-507 ISSN 0706-0793

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

La recherche et le développement (R-D) consistent en une investigation systématique dans le domaine du génie et des sciences naturelles effectuée à l'aide d'expériences ou d'analyses en vue de l'avancement des connaissances scientifiques ou techniques. La R-D industrielle est importante car de celle-ci, résultera plusieurs nouveaux produits et méthodes de production, nouvelles idées et façon de voir les choses qui contribueront à façonner notre futur.

Avril 1986

4-2231-507 ISSN 0706-0793

Publication autorisée par le ministre des Approvisionnements et Services Canada



Statistics Canada

Science, Technology and Capital Stock Division

Statistique Canada

Division des sciences, de la technologie et du stock de capital

**NOTE:**

Due to rounding, totals may not add to the sum of their components.

**SYMBOLS**

- .. figures not available.
- nil or too small to be expressed.
- x confidential.
- r revised figures.
- p preliminary figures.

**NOTA:**

À cause de l'arrondissement des données, les totaux ne correspondent pas toujours à l'addition de leurs composants.

**SIGNES CONVENTIONNELS**

- .. nombres indisponibles.
- néant ou nombres infimes.
- x confidentiel.
- r nombres rectifiés.
- p nombres provisoires.

The information in this bulletin only highlights the latest industrial R&D Statistics. A more detailed analysis will be available in **Industrial Research and Development Statistics, 1984**, Catalogue 88-202.

This publication was prepared by **Don O'Grady** under the direction of **Michel L. Boucher**, Project Leader, Private Sector, Science, Technology and Capital Stock Division.

Le présent numéro ne souligne que les récents faits saillants sur la R-D industrielle. Une analyse plus détaillée sera disponible dans la publication **Statistiques sur la recherche et le développement industriels, 1984**, n° 88-202 au catalogue.

Cette publication a été rédigée par **Don O'Grady** sous la direction de **Michel L. Boucher**, chef, Secteur privé, Division des sciences, de la technologie et du stock de capital.

TABLE I. Total Intramural R&amp;D Expenditures, by Industry, 1977 to 1986

TABLEAU I. Dépenses totales intra-muros encourues au titre de la R-D, par industrie, 1977 à 1986

| Industries                                       | 1977 <sup>r</sup> | 1978 <sup>r</sup> | 1979 <sup>r</sup> | 1980 <sup>r</sup> | 1981 <sup>r</sup> | 1982 <sup>r</sup> | 1983 <sup>r</sup> | 1984 <sup>r</sup> | 1985 <sup>p</sup> | 1986 <sup>p</sup> |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| \$000,000  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| <b>Mining and oil wells</b>                      |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| <i>Mines et puits de pétrole:</i>                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Mining   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Mines .....                                      | 14                | 18                | 20                | 28                | 51                | 48                | 45                | 49                | 54                | 52                |
| Crude petroleum and natural gas                  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Pétrole brut et gaz naturel .....                | 36                | 33                | 71                | 72                | 80                | 84                | 48                | 65                | 84                | 77                |
| Total mining and oil wells                       |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Total, mines et puits de pétrole .....           | 50                | 51                | 91                | 101               | 131               | 132               | 92                | 114               | 137               | 129               |
| <b>Manufacturing</b>                             |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| <i>Fabrication:</i>                              |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Food, beverages and tobacco                      |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Aliments, boissons et tabac .....                | 30                | 35                | 40                | 50                | 56                | 73                | 76                | 76                | 76                | 79                |
| Rubber and plastic products                      |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Caoutchouc et plastique .....                    | 10                | 12                | 15                | 16                | 20                | 20                | 18                | 18                | 22                | 22                |
| Textiles   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Textiles .....                                   | 6                 | 6                 | 8                 | 9                 | 12                | 14                | 14                | 14                | 14                | 14                |
| Wood   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Bois .....                                       | 4                 | 3                 | 10                | 14                | 15                | 14                | 15                | 17                | 17                | 18                |
| Pulp and paper                                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Pâtes et papiers .....                           | 32                | 33                | 43                | 52                | 68                | 62                | 56                | 64                | 82                | 85                |
| Primary metals (ferrous)                         |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Métaux ferreux semi-transformés ....             | 13                | 16                | 19                | 21                | 24                | 23                | 21                | 28                | 27                | 28                |
| Primary metals (non-ferrous)                     |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Métaux non ferreux semi-transformés .....        | 45                | 49                | 59                | 85                | 86                | 86                | 82                | 95                | 103               | 110               |
| Metal fabricating                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Produits métalliques .....                       | 10                | 10                | 14                | 15                | 21                | 28                | 27                | 24                | 24                | 24                |
| Machinery  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Machinerie .....                                 | 36                | 37                | 48                | 61                | 80                | 88                | 80                | 71                | 69                | 64                |
| Aircraft and parts                               |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Avions et pièces .....                           | 94                | 129               | 152               | 176               | 256               | 295               | 279               | 282               | 345               | 387               |
| Other transportation equipment                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Autre matériel de transport .....                | 28                | 30                | 40                | 48                | 66                | 70                | 86                | 82                | 85                | 92                |
| Telecommunication equipment                      |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Équipement de télécommunication ....             | 105               | 122               | 154               | 187               | 275               | 349               | 458               | 556               | 672               | 709               |
| Electronic parts and components                  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Pièces et composants électroniques ...           | 25                | 26                | 27                | 28                | 41                | 60                | 61                | 59                | 71                | 85                |
| Other electronic equipment                       |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Autre matériel électronique .....                | 25                | 28                | 38                | 49                | 68                | 94                | 112               | 135               | 158               | 167               |
| Business machines                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Machines de bureau .....                         | 16                | 23                | 37                | 59                | 84                | 124               | 140               | 166               | 199               | 224               |
| Other electrical products                        |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Autres appareils électriques .....               | 27                | 31                | 41                | 51                | 59                | 74                | 79                | 84                | 84                | 97                |
| Non-metallic mineral products                    |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Produits minéraux non métalliques ...            | 5                 | 6                 | 6                 | 8                 | 9                 | 9                 | 10                | 16                | 19                | 16                |
| Refined petroleum and coal products              |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Produits raffinés du pétrole et du charbon ..... | 72                | 102               | 134               | 161               | 272               | 244               | 184               | 162               | 193               | 205               |
| Drugs and medicines                              |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Drogues et médicaments .....                     | 25                | 27                | 33                | 41                | 50                | 56                | 64                | 57                | 73                | 78                |
| Other chemical products                          |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Autres produits chimiques .....                  | 49                | 54                | 66                | 88                | 104               | 134               | 128               | 140               | 161               | 180               |
| Scientific and professional equipment            |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Matériel scientifique et professionnel .....     | 8                 | 10                | 13                | 18                | 18                | 21                | 25                | 28                | 37                | 37                |
| Other manufacturing industries                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Autres industries de la fabrication ....         | 4                 | 4                 | 5                 | 9                 | 17                | 27                | 18                | 16                | 15                | 15                |
| Total manufacturing                              |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Total, fabrication .....                         | 669               | 795               | 1,000             | 1,245             | 1,701             | 1,965             | 2,032             | 2,190             | 2,544             | 2,737             |
| <b>Services:</b>                                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Transportation and other utilities               |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Transport et autres services .....               | 49                | 41                | 41                | 48                | 72                | 92                | 96                | 100               | 105               | 111               |
| Electrical power                                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Énergie électrique .....                         | 44                | 56                | 69                | 76                | 92                | 122               | 119               | 149               | 194               | 189               |
| Computer services                                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Services d'informatique .....                    | 4                 | 6                 | 8                 | 16                | 25                | 36                | 56                | 85                | 90                | 96                |
| Engineering and scientific services              |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Bureau d'études et de services .....             | 39                | 52                | 48                | 71                | 81                | 105               | 141               | 174               | 202               | 213               |
| Other non-manufacturing industries               |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Autres industries non manufacturières .....      | 2                 | 4                 | 7                 | 14                | 23                | 40                | 48                | 48                | 48                | 52                |
| Total services                                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Total services .....                             | 139               | 160               | 174               | 224               | 293               | 395               | 460               | 555               | 640               | 662               |
| Total all industries                             |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Total, toutes les industries .....               | 857               | 1,006             | 1,266             | 1,570             | 2,125             | 2,493             | 2,584             | 2,859             | 3,322             | 3,528             |

Statistics presented in this bulletin are derived from our latest industrial R&D survey. Expenditures shown for 1985 and 1986 are estimates provided by the responding companies; 1984 is the latest year for the complete range of information collected. In this issue, industries are shown based on the **Standard Industrial Classification, 1980**, Catalogue 12-501E, Statistics Canada.

Table I provides total intramural R&D expenditures, that is, the sum of current and capital expenditures, presented by industry from 1977 to 1986.

The major industry, Telecommunication equipment accounts for 20% of all intramural expenditures. Included in this industry are companies primarily engaged in manufacturing telephone, telegraph and microwave transmitting and related equipment.

Les statistiques présentées dans ce numéro proviennent de notre dernière enquête sur la R-D industrielle. Les dépenses pour 1985 et 1986 sont des estimations fournies par les sociétés déclarantes; la série complète d'information recueillie n'est pas disponible pour ces deux années. La **Classification type des industries de 1980**, no 12-501F au catalogue, est utilisée pour certains des tableaux présentés dans ce bulletin de service.

Le tableau I présente les dépenses totales intra-muros encourues au titre de la R-D par industrie de 1977 à 1986, soit la somme des dépenses courantes et des dépenses en immobilisations.

L'industrie principale, Équipement de télécommunication compte pour 20% de toutes les dépenses intra-muros. Cette industrie comprend les sociétés dont l'activité principale provient de la fabrication d'équipement pour la transmission par téléphone, télégraphe et micro-ondes, et d'équipement connexe.

**TABLE II. Sources of Funds for Intramural R&D, by Major Industry Group, 1984**

**TABLEAU II. Sources de financement affectées à la R-D intra-muros, par groupe principal d'industries, 1984**

| Industry group<br>Group d'industries                    | Performing<br>company<br>Société<br>exécutante | Federal<br>Govern-<br>ment <sup>1</sup><br>Adminis-<br>tration<br>fédérale <sup>1</sup> | Other<br>canadian<br>sources <sup>2</sup><br>Autres<br>sources<br>canadiennes <sup>2</sup> | Foreign<br>sources<br>Sources<br>étrangères | Total        |
|---|--|---|--|---|--------------|
|   | \$000,000                                      |   |  |   |              |
| Mining and oil wells<br>Mines et puits de pétrole ..... | 65   | 8   | 38   | 3   | 114          |
| Manufacturing<br>Fabrication .....                      | 1,558  | 221   | 206  | 206   | 2,190        |
| Services .....  | 350  | 100   | 74   | 31  | 555          |
| <b>Total</b> .....                                      | <b>1,973</b>                                   | <b>329</b>  | <b>317</b>   | <b>240</b>                                  | <b>2,859</b> |

<sup>1</sup> Taxes foregone as a result of income tax incentives for R&D are not considered direct government support and are not attributed to the Federal Government.

<sup>1</sup> N'étant pas considérés comme un appui direct du gouvernement, les impôts escomptés grâce à l'encouragement fiscal sur la R-D font pas partie des sources de financement provenant de l'administration fédérale.

<sup>2</sup> Includes provincial governments.

<sup>2</sup> Y compris les administrations provinciales.

Table II, which indicates the sources of funds by industry in 1984, reveals that performing companies funded 69% of their R&D themselves. The Federal Government funded 12%, which does not include government tax incentives. Other Canadian sources accounted for 11% and foreign sources, 8%.

The performing companies in the telecommunication equipment industry funded \$416 million (21%). Federal Government support goes mainly to the Aircraft and parts industry (25%) and the Engineering and scientific services industry (17%). The category Other Canadian sources includes funding by provincial governments (\$38 million), from companies to their affiliates (\$184 million) and from companies to unrelated companies and industrial research institutes (\$95 million). Most of the funds from abroad go to the Business machines industry (34%).

Si on examine le tableau II, où sont indiquées les sources de financement de R-D par industrie en 1984, on constate que les sociétés exécutantes finançaient elles-mêmes 69% de la recherche et du développement. Pour sa part, l'administration fédérale finançait 12% de la R-D, ce qui ne comprend pas les diverses formules d'encouragement fiscal. De plus, 11% provenaient d'autres sources canadiennes et 8% de sources étrangères.

Dans l'industrie Équipement de télécommunication, les sociétés exécutantes ont financé 21% de la R-D pour cette industrie, soit \$416 millions. L'appui de l'administration fédérale se manifeste principalement dans l'industrie Avions et pièces (25%) et l'industrie Bureau d'étude et de services (17%). Les autres sources canadiennes comprennent \$38 millions provenant des administrations provinciales, \$184 millions de sociétés affiliées, et de \$95 millions provenant de sociétés non affiliées et d'instituts de recherche industrielle. La majeure partie du financement provenant de sources étrangères est affecté à l'industrie Machines de bureaux (34%).

**TABLE III. Distribution of Total Intramural R&D Expenditures, by Region, 1977 to 1984**

**TABLEAU III. Répartition des dépenses totales intra-muros encourues au titre de la R-D, par région, 1977 à 1984**

| Region – Région                                     | 1977 | 1979  | 1981 <sup>r</sup> | 1982 <sup>r</sup> | 1983 <sup>r</sup> | 1984  |
|---|------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
| \$000,000   |      |       |                   |                   |                   |       |
| Atlantic provinces                                  |      |       |                   |                   |                   |       |
| Provinces de l'Atlantique                           | 7    | 41    | 23                | 19                | 24                | 34    |
| Québec  | 232  | 315   | 480               | 574               | 578               | 647   |
| Ontario   | 463  | 672   | 1,135             | 1,413             | 1,555             | 1,688 |
| Manitoba  | 8    | 13    | 28                | 28                | 27                | 30    |
| Saskatchewan  | 7    | 15    | 24                | 42                | 37                | 41    |
| Alberta   | 80   | 142   | 280               | 270               | 208               | 232   |
| British Columbia                                    |      |       |                   |                   |                   |       |
| Colombie-Britannique                                | 36   | 57    | 120               | 129               | 142               | 170   |
| Yukon and Northwest Territories                     |      |       |                   |                   |                   |       |
| Yukon et Territoires du Nord-Ouest                  | 24   | 13    | 34                | 17                | 13                | 18    |
| Canada  | 857  | 1,266 | 2,125             | 2,493             | 2,584             | 2,859 |
| <br>Metropolitan Areas:<br>Régions métropolitaines: |      |       |                   |                   |                   |       |
| Montréal  | 195  | 270   | 402               | 485               | 483               | 546   |
| National Capital Region                             |      |       |                   |                   |                   |       |
| Région de la capitale nationale                     |      |       |                   |                   |                   |       |
| Toronto   | 158  | 228   | 484               | 345               | 443               | 509   |
|   |      |       |                   | 590               | 638               | 682   |

From Table III, which shows the distribution of total intramural R&D expenditures by region, it is clear that most industrial research and development is carried out in Ontario and Quebec. In fact, about 59% of all R&D activity takes place in Ontario. The dominant position of this province is particularly apparent in the electrical and electronic products industry. Over 74% of this industry's total R&D activity is located there. The province of Quebec, on the other hand, is predominant in the aircraft and parts industry with 64% of the total expenditures.

Table IV shows that R&D personnel grew by 76% from 1977 to 1984. The number of professional personnel increased from 45% of the total in 1977 to 50% in 1984.

Selon le tableau III, donnant la répartition des dépenses totales intra-muros encourues au titre de la R-D par région, c'est en Ontario et au Québec que l'on effectue le plus de travaux de R-D. En effet, environ 59% de tous les travaux de recherche et de développement sont effectués en Ontario, province particulièrement dominante en ce qui concerne les industries de produits électriques et électroniques. Plus de 74% du total des travaux de R-D dans cette industrie y sont effectués. La province de Québec, d'autre part, est première en ce qui a trait à l'industrie des avions et pièces, avec 64% des dépenses totales.

Le tableau IV indique que le personnel consacré à la R-D a augmenté de 76% entre 1977 et 1984. Le nombre de professionnels est passé de 45% du total en 1977 à 50% en 1984.

**TABLE IV. Number of Persons Engaged in R&D, by Occupational Category and by Degree Level, 1977 to 1984**

**TABLEAU IV. Nombre de personnel affectées à la R-D, selon la catégorie d'occupation et le niveau du diplôme universitaire, 1977 à 1984**

| Occupation/degree level                        | 1977          | 1979          | 1981 <sup>r</sup> | 1982 <sup>r</sup> | 1983 <sup>r</sup> | 1984          |
|--|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| Occupation/niveau universitaire                |               |               |                   |                   |                   |               |
| number - nombre                                |               |               |                   |                   |                   |               |
| Professionals<br>Professionnels:               |               |               |                   |                   |                   |               |
| Bachelor's<br>Baccalauréat .....               | 6,140         | 7,445         | 9,925             | 11,210            | 12,025            | 12,775        |
| Master's<br>Maîtrise .....                     | 1,925         | 2,075         | 2,650             | 3,165             | 3,180             | 3,535         |
| Doctorate<br>Doctorat .....                    | 1,655         | 1,785         | 2,295             | 2,440             | 2,390             | 2,480         |
| <b>Sub-total</b><br><b>Total partiel .....</b> | <b>9,720</b>  | <b>11,310</b> | <b>14,870</b>     | <b>16,815</b>     | <b>17,595</b>     | <b>18,790</b> |
| Technicians<br>Techniciens .....               | 7,230         | 7,910         | 10,990            | 11,575            | 11,480            | 12,065        |
| Other<br>Autres .....                          | 4,640         | 5,645         | 6,530             | 6,540             | 7,485             | 7,030         |
| <b>Total .....</b>                             | <b>21,590</b> | <b>24,865</b> | <b>32,395</b>     | <b>34,930</b>     | <b>36,555</b>     | <b>37,890</b> |

