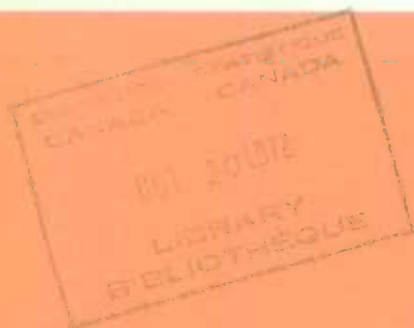


**Federal
Government
activities in the
natural sciences**

1971-1973

**Activités de
l'administration
fédérale en
sciences naturelles**

1971-1973



**DOES NOT CIRCULATE
NE PAS PRÊTER**

STATISTICS CANADA — STATISTIQUE CANADA
Education Division — Division de l'éducation
Science Statistics Section — Section de la statistique de la science

FEDERAL GOVERNMENT ACTIVITIES IN THE
NATURAL SCIENCES

ACTIVITÉS DE L'ADMINISTRATION FÉDÉRALE EN
SCIENCES NATURELLES

1971 - 1973

Formerly Federal Government Expenditures
on Science.

Auparavant Dépenses de l'administration
fédérale en science.

Published by Authority of
The Minister of Industry, Trade and Commerce

Publication autorisée par
le ministre de l'Industrie et du Commerce

September - 1972 - Septembre
7013-501

Price—Prix: \$1.00

Statistics Canada should be credited when republishing all or any part of this document
Reproduction autorisée sous réserve d'indication de la source: Statistique Canada

Information Canada
Ottawa

RESEARCH REPORT

NO. 100

FEDERAL GOVERNMENT ACTIVITIES IN THE SOCIAL SCIENCES

EDITED BY J. ALFRED HOOPER, JR.
AND
J. ALFRED HOOPER, JR.

1965

Published by the
American Political Science Association
in cooperation with the
American Sociological Association

Volume 1

Number 1

1965

Washington, D.C.

PREFACE

This report contains the results of the 1972 survey of the resources of the federal government applied to activities in the engineering and natural sciences. Data were collected on the public servants engaged in scientific activities and on the public funds used to support science in the government and other sectors. The survey is carried out annually, questionnaires being mailed in December to all departments and agencies performing or funding scientific activities.

Departmental response to the 1972 survey exceeded expectations. Nearly all the participating agencies submitted completed questionnaires by March 1, and the remaining questionnaires were received before the month's end. This, combined with the computer processing system developed in 1971, permitted the early release of preliminary data and an advanced date of publication for this report.

We wish to acknowledge with gratitude the co-operation of the departments and agencies of the federal government which participated in this survey. Much of the success of the 1972 survey is due to the efforts of officers of the Ministry of State for Science and Technology and members of the Interdepartmental Committee on Scientific Expenditures.

SYLVIA OSTRY,

Chief Statistician of Canada.

PRÉFACE

Le présent bulletin contient les résultats de l'enquête de 1972 sur les ressources du gouvernement fédéral consacrées aux activités dans les domaines du génie et des sciences naturelles. On a recueilli des données sur les fonctionnaires engagés dans des activités scientifiques et sur les deniers publics employés à aider les sciences dans le secteur public et dans les autres secteurs. L'enquête a lieu tous les ans en décembre; des questionnaires sont envoyés par la poste à tous les ministères et organismes dont on sait qu'ils exécutent ou financent des travaux scientifiques.

La participation des ministères à l'enquête de 1972 a surpassé tous les espoirs. Presque tous les organismes participants avaient rempli et renvoyé leur questionnaire le 1^{er} mars et les derniers questionnaires nous sont parvenus avant la fin du mois. Cette participation ajoutée au dépouillement mécanographique mis au point en 1971, a permis de hâter la publication de certains résultats et d'avancer la date de publication du présent bulletin.

Nous remercions de leur collaboration les ministères et les organismes fédéraux qui ont pris part à notre enquête. Une grande part du succès de l'enquête revient aux efforts des fonctionnaires du ministère d'État des Sciences et de la Technologie et des membres du Comité interministériel des dépenses en science.

SYLVIA OSTRY,

Le Statisticien en chef du Canada.

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.
- r revised figures.
- x confidential to meet secrecy requirements of the Statistics Act.

Because of rounding, some totals will not correspond exactly to the sum of the items added.

YEARS

The years are fiscal years of the Federal Government. The year 1973, for example, is the fiscal year from 1 April 1972 to 31 March 1973.

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
- r nombres rectifiés
- x confidentiel en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique relatives au secret.

Les chiffres ayant été arrondis, certains totaux ne correspondent pas exactement à la somme des éléments.

ANNÉES

L'année de référence est l'année financière du gouvernement fédéral. Ainsi, l'année 1973 correspond à l'exercice budgétaire allant du 1^{er} Avril 1972 au 31 mars 1973.

Science and science policy can no longer be considered in isolation. The current concern about the effects of 150 years of industrial technology on the physical and social environment of the world, the attempts to rationally apply science and technology in such largely social situations as addiction, population control, communications and urban development as well as to major policy areas such as the environment, the North and public health illustrate the wide ranging implications of scientific activity. The importance of science and science policy to Canada is reflected in the creation of the Science Council of Canada six years ago, the formation of the Senate Special Committee on Science Policy late in 1967 and the conversion of the Science Secretariat to the Ministry of State for Science and Technology last year.

The federal government will devote over \$880 million, almost six per cent of the total federal budget, to activities in the natural sciences in 1973. In 1971 an estimated \$1.1 billion was spent for research and experimental development (R & D) in Canada; the federal government was the principal funder and the second largest performer of R & D. Thus its policies and decisions on science are a significant factor in the progress of science in Canada. An adequate statistical base is essential for rational policy decisions.

Since 1959 Statistics Canada has surveyed the funds and manpower devoted to the natural sciences by the federal government. The requirements for these statistics have increased substantially over the years; this has been reflected by changes in their content. For example, the present interest in regional statistics resulted in the collection of these data for science, the results of which are presented for the first time in this report. The questionnaire used for the survey is a result of a continuing and comprehensive evaluation of the needs of science policy, the capabilities of the respondents and the resources of the surveying agency. This examination has taken place largely within the framework offered by the Interdepartmental Committee on Scientific Expenditures.

Timeliness is essential for policy statistics, and much of the effort on this survey for the past two years has been devoted to producing accurate data more rapidly than

On ne peut plus considérer la science et la politique scientifique de façon isolée. L'intérêt couramment porté relativement aux effets de 150 ans de technologie industrielle sur l'environnement mondial à la fois physique et social, les tentatives d'application rationnelle de la science et de la technologie aux situations sociales actuelles, le contrôle de la population, les communications et le développement urbain aussi bien que les questions politiques majeures telles l'environnement, le Nord et la santé publique, tout cela illustre l'énorme étendue des implications de l'activité scientifique. L'importance accordée à la science et à la politique scientifique au Canada s'est concrétisée dans la création du Conseil des sciences du Canada il y a six ans, la formation du Comité spécial du Sénat canadien sur la politique scientifique à la fin de 1967 et la conversion du Secrétariat des sciences en le ministère d'Etat des Sciences et de la Technologie l'an dernier.

L'administration fédérale consacrera au delà de \$880 millions, presque six pour cent du budget fédéral total, aux activités en sciences naturelles en 1973. En 1971, on a dépensé environ \$1.1 milliard pour la recherche et le développement expérimental (R & D) au Canada; le gouvernement fédéral fut la principale source de fonds et le deuxième plus grand exécutant de R & D. Ses politiques et ses décisions en matière de science sont donc un facteur significatif dans le progrès de la science au Canada. Un cadre statistique adéquat est essentiel à des décisions politiques rationnelles.

Depuis 1959 Statistique Canada fait le relevé des fonds et de la main-d'oeuvre consacrés aux sciences naturelles par l'administration fédérale. Les demandes pour ces statistiques ont augmenté substantiellement au cours des dernières années; ceci a eu pour conséquence de changer quelque peu leur contenu. Par exemple, l'intérêt actuel pour les statistiques régionales a résulté en la collection de ces données pour la science, lesquels résultats sont présentés pour la première fois dans ce rapport. Le questionnaire utilisé pour l'enquête est le résultat d'une évaluation constante et globale des besoins de la politique de la science, de la capacité des répondants et des ressources de l'agence faisant l'enquête. Cet examen s'est fait en grande partie dans le cadre offert par le Comité interministériel des dépenses en sciences.

Un respect rigoureux des déclarés est nécessaire pour les statistiques qui commandent des politiques gouvernementales. Aussi une grande partie des efforts faits durant les deux dernières années

in previous years. In particular, the automation of data handling procedures has permitted a substantially earlier release of data and greater flexibility in presentation. For the current survey, completed in March, 1972, preliminary statistics were released in April and an advance statement was published in May. The publication of this report has also been advanced by four months.

This publication has been made possible by the co-operation of the departments and agencies of the federal government, especially the Ministry of State for Science and Technology. The work of the Science Statistics Section is directed by Mr. H. Stead; this report was prepared by Mrs. M.J. Murphy, assisted by Mr. W.V. Mudryk.

Miles Wisenthal,
Director,
Education Division

ont été dans le but de produire des données précises plus rapidement que par le passé. En particulier, l'automatisation de la procédure de manipulation des données a permis une mise en circulation des données plus hâtive et une présentation beaucoup plus flexible. Pour la présente enquête, complétée en mars 1972, les statistiques préliminaires ont été mises en circulation en avril et un rapport préliminaire a été publié en mai. La publication de ce rapport-ci a aussi été avancée de quatre mois.

Cette publication n'aurait pu être menée à terme sans le concours des ministères et organismes fédéraux, tout particulièrement le ministère d'Etat des Sciences et de la Technologie. La Section de la Statistique de la science est sous la direction de M.H. Stead; la présente enquête a été menée par Mme M.J. Murphy, avec l'aide de M. W.V. Mudryk.

Miles Wisenthal,
Directeur,
Division de l'éducation

TABLE OF CONTENTS

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Introduction	9
General	9
The 1972 Survey	9
Total Federal Government Expenditures on Science	12
Classes of Scientific Activities	15
Performers of Scientific Activities ...	19
General	19
The Federal Government	20
Canadian Industry	27
Canadian Educational and Non-profit Institutions	33
Research and Experimental Development	42
Areas of Application	42
Category of R & D	44
Field of Science	45
Personnel Engaged in Scientific Activi- ties	47
Total National Expenditures on R & D ..	51
Appendix	53
Survey Concepts and Definitions	53
Respondents to the 1972 Survey	58
Computer Tabulations Available	59

	Page
Introduction	9
Généralités	9
L'enquête de 1972	9
Total des dépenses consacrées aux sciences par l'administration fédérale	12
Catégories d'activités scientifiques	15
Exécutants d'activités scientifiques	19
Généralités	19
L'administration fédérale	20
L'industrie canadienne	27
Établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif	33
Recherche et développement expérimental	42
Champs d'application	42
Catégories de R & D	44
Domaines scientifiques	45
Personnel affecté aux activités scienti- fiques	47
Total des dépenses nationales en R & D	51
Appendice	53
Concepts et définitions relatifs à l'en- quête	53
Participants à l'enquête de 1972	58
Tableaux d'ordinateurs disponibles	59

STATISTICAL TABLES

TABLEAUX STATISTIQUES

Table	Page
1. Total Expenditures on Science, by De- partment and Performer, 1973	62
2. Total Expenditures on Science, by Activity, 1964 to 1973	63
3. Total Expenditures on Science, by Performer, 1964 to 1973	64
4. Current Expenditures on R & D, by Performer, 1964 to 1973	64
5. Total Intramural Expenditures on R & D, by Department, 1964 to 1963	65
6. Payments to Canadian Industry for R & D, by Department, 1964 to 1973	66
7. Payments to Canadian Educational and Non-profit Institutions for R & D, by Department, 1964 to 1973	67
8. Total Expenditures on Science, by Government Function, 1964 to 1973	68
9. Current Expenditures on Science, by Activity and Principal Application, 1973	69

Tableau	Page
1. Dépenses totales pour la science par mi- nistère et par exécutant, 1973	62
2. Dépenses totales pour la science, par ac- tivité	63
3. Dépenses totales pour la science, par exécutant	64
4. Dépenses courantes en R & D, par exéc- tant	64
5. Dépenses totales intra-muros en R & D, par Ministère	65
6. Sommes versées à l'industrie canadienne pour la R & D	66
7. Sommes versées pour la R & D aux établis- sements canadiens d'enseignement et or- ganismes sans but lucratif	67
8. Dépenses totales pour la science, par fonction du gouvernement	68
9. Dépenses courantes intra-muros pour la science, par activité et par application principale, 1973	69

TEXT TABLES

Table	Page
1.1. Non-budgetary Costs of Scientific Activities, 1973	11
2.1. Science Estimates and Total Estimates, 1973	13
2.2. Science and Function, 1973	14
3.1. Expenditures by Scientific Activity	15
3.2. Major Sources of Funds for R & D	16
3.3. Major Sources of Funds for Related Scientific Activities	17
4.1. Current Expenditures by Performer	19
4.2. Major Performers of Scientific Activities	20
4.3. Regional Distribution of Intramural Expenditures on Scientific Activities, 1971	27
4.4. Federal Support of Industrial R & D	28
4.5. Major Programs in Aid of Industrial R & D	29
4.6. Payments to Canadian Educational and Non-profit Institutions for Scientific Activities	34
5.1. Current Expenditures on R & D, by Field of Application	42
5.2. Current Intramural Expenditures on Research, by Field of Science	45
6.1. Personnel Engaged in Scientific Activities, 1972	48
6.2. Regional Distribution of Federal Government Personnel Engaged in Scientific Activities, 1972	49
6.3. Permanent Staff Engaged in R & D, by Level of Training, 1972	50
7.1. Total Expenditures on R & D in Canada, 1970	52

CHARTS

Chart	Page
1. Federal Government Current Expenditures on Science, 1964 to 1973	12
2. Payments to Canadian Universities for Scientific Activities, by Province, 1971	33
3. Current Intramural Expenditures by Category of R & D	44
4. Principal Federal Employers of R & D Personnel, 1972	50

TABLEAUX SOMMAIRES

Tableau	Page
1.1. Dépenses non-budgétaires consacrées aux activités scientifiques	11
2.1. Budget de la science et budget des dépenses, 1973	13
2.2. Science et fonction, 1973	14
3.1. Dépenses par activité scientifique ...	15
3.2. Principales sources des fonds de R & D	16
3.3. Principales sources des fonds affectés aux activités scientifiques connexes	17
4.1. Dépenses courantes, par exécutant ...	19
4.2. Principaux exécutants d'activités scientifiques	20
4.3. Répartition régionale des dépenses administratives fédérales d'ordre interne consacrées aux activités scientifiques, 1971	27
4.4. Subvention fédérale à la R & D dans l'industrie	28
4.5. Principaux programmes d'aide à la R & D dans l'industrie	29
4.6. Sommes versées aux établissements canadiens d'enseignement et sans but lucratif pour les activités scientifiques	34
5.1. Dépenses courantes de R & D par champs d'application	42
5.2. Dépenses courantes de R & D intramuros par domaine scientifique	45
6.1. Personnel affecté aux activités scientifiques, 1972	48
6.2. Répartition générale du personnel de l'administration fédérale affecté aux activités scientifiques, 1972 ..	49
6.3. Personnel permanent affecté à la R & D par niveau de formation, 1972	50
7.1. Dépenses totales de R & D au Canada, 1970	52

GRAPHIQUES

Graphiques	Page
1. Dépenses courantes de l'administration fédérale pour les sciences, 1964 - 1973	12
2. Sommes versées pour les activités scientifiques aux universités canadiennes, par province, 1971	33
3. Dépenses courantes de R & D intramuros par catégorie de R & D	44
4. Principaux employeurs fédéraux du personnel affecté à la R & D, 1972	50

General

The complexity of modern society presents many problems requiring scientific and technological solutions. The effective allocation of society's resources to deal with these problems and to improve the quality of life requires a rational science policy. Statistics on scientific activities, both past and present, are a necessary element in the decision making process.

The surveys of science conducted by Statistics Canada are intended to provide part of the necessary analytical data. These surveys cover the allocation of resources to scientific activities; as yet no generally useful method has been devised to measure the results of this allocation, and this is a major problem now confronting those concerned with science policy. Much can be learned, however, from the data now collected, and the surveys are continually changing to meet user requirements. These statistics are provided to international agencies, such as the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), for comparative studies, and in Canada to the Ministry of State for Science and Technology, the Treasury Board Secretariat and major funding agencies as well as persons in politics, industry and universities.

The 1972 Survey

The 1972 survey continues the format initiated in the 1971 survey. There were no essential changes in the content of the questions; however, there were some additions. For the first time regional expenditure data were requested. Departments were asked to provide a geographic breakdown for in-house scientific expenditures and personnel. In addition, similar information was requested for payments to Canadian universities; the responding department was requested to identify funding in this sector by individual university and by type of funding (e.g. grants, contracts, scholarships, etc.). This new information was requested for the completed fiscal year only

Généralités

La complexité de notre société moderne comporte de nombreux problèmes que l'on ne saurait résoudre, sans faire appel à la science et à la technique. Si l'on veut répartir efficacement les ressources dont la société doit disposer pour s'occuper de ces problèmes et améliorer la qualité de la vie, il faut adopter une politique scientifique rationnelle. La statistique des activités scientifiques passées et actuelles constitue un élément nécessaire de toute prise de décision à cet égard.

Les enquêtes sur les sciences menées par Statistique Canada sont destinées à fournir une partie des données analytiques nécessaires. Ces enquêtes concernent la répartition des ressources selon les activités scientifiques. Il reste encore à trouver une méthode qui permette en général de mesurer valablement les résultats de cette répartition; il s'agit là d'un très gros problème auquel doivent actuellement faire face tous ceux qui se préoccupent de politique scientifique. On peut malgré tout tirer grand profit des données qui ont été collectées, et les enquêtes évoluent constamment dans le but de répondre aux besoins des utilisateurs. Ces statistiques sont fournies à des organismes internationaux, par exemple, à l'Organisation pour la coopération et le développement économique (O.C.D.E.), à qui il permet de faire des études comparées; au Canada, elles sont envoyées au Ministère d'Etat des Sciences et de la Technologie, au Secrétaire du Conseil du trésor et aux principaux organismes de financement de même qu'aux hommes politiques, aux industries et aux universités.

L'enquête de 1972

L'enquête de 1972 se présente sous la même forme que celle de 1971. Essentiellement, le contenu des questions est demeuré le même; on a toutefois apporté des additions. C'était la première fois que l'on demandait des renseignements sur les dépenses régionales. On a demandé aux ministères de fournir une répartition géographique des dépenses scientifiques internes et du personnel. De plus, on a demandé le même genre de renseignements pour les paiements destinés aux universités canadiennes; le ministère enquêté devait identifier le financement destiné à chaque université et en préciser le type (subventions, contrats, bourses d'étude, etc.). Ces nouveaux renseignements ne devraient porter que sur l'année financière terminée (1971); à cause de la date

(1971); due to the timing of the survey this was the latest year for which complete information would be available. Previously this regional information was requested separately by the Ministry of State for Science and Technology. It was incorporated into the survey to reduce the number of requests for information on science and to permit correlation with survey data.

As in the preceding survey report the non-budgetary ('indirect') costs of scientific activities are again excluded from the data presented. These costs include services provided by other departments such as the Department of Labour and the Department of Public Works, the value of accommodation provided by the respondent program and the portion of Administration Program costs attributable to scientific activities. Departments were asked to estimate these costs but not to include them as expenditures on science. In past years these costs had been included, but because of the difficulties in identifying and attributing them to scientific activities, the results were considered unsatisfactory. In addition there is a major conceptual problem involved. The inclusion of accommodation costs, whether for accommodation provided by the Department of Public Works or in the reporting department's own buildings, in a series which also includes capital expenditures results in a significant, but as yet indeterminable, amount of double-counting. This is because accommodation estimates are based on a market rental rate which includes an amortization factor. If both the capital expenditures for a building and the accommodation estimates for the same building are included in a time series there is a definite element of double counting.

It is necessary, however, to determine these costs to provide federal government data that would be comparable to those of industry. Further, there appears to be a trend toward converting some of the costs into direct charges to program budgets. For example, since April 1, 1972 the Post Office has been charging departments for mail services previously provided free (although reported as a non-budgetary item). Thus it would appear desirable to prepare a total cost series in addition to the present series which represents the direct budgetary expenditures for scientific activities. The problem is currently under review, and it is hoped that a total cost series can be published late in the year. Table 1.1 shows the estimated non-budgetary costs from the 1972 survey.

d'enquête, c'est la dernière année pour laquelle des renseignements complets étaient disponibles. Auparavant, le Ministère d'Etat des Sciences et de la Technologie demandait ce renseignement régional séparément. On a intégré cette question dans l'enquête, ce qui réduit le nombre de demandes de renseignements sur les sciences et permet de faire la corrélation avec les données de l'enquête.

Dans le rapport de l'enquête de 1971, les dépenses non budgétaires (indirectes) des activités scientifiques ne sont toujours pas prises en compte. Ces dépenses comprennent les services fournis par d'autres ministères, tels que le ministère du Travail et le ministère des Travaux publics, la valeur des logements fournis par les enquêtés et la partie des dépenses au titre du programme d'administration qui se rapporte aux activités scientifiques. Les ministères devaient évaluer ces dépenses mais ne pas les compter comme des dépenses consacrées aux sciences. Autrefois, on incluait ces dépenses mais comme il était difficile de les classer et de les ventiler entre les activités scientifiques, le résultat était jugé insatisfaisant. Cela pose en outre un grave problème de principes. Si l'on inclut les coûts de logement, (logement fourni par le ministère des Travaux publics ou par le ministère enquêté) dans une série qui comprend également des dépenses d'investissement, il se produira d'importants chevauchements dont l'ampleur ne peut cependant encore être évaluée. La cause de ces doubles décomptes est que le logement est évalué à partir du taux de location sur le marché, dans lequel entre un facteur d'amortissement. Lorsque les dépenses d'investissement pour un édifice et les estimations du logement pour ce même édifice sont toutes deux comprises dans une série chronologique, il y a forcément double décompte.

Il est toutefois nécessaire de déterminer quelles sont ces dépenses si l'on veut disposer sur l'administration publique fédérale de données comparables à celles de l'industrie. De plus, il semble qu'on ait tendance à convertir certaines dépenses budgétaires directes. Par exemple, depuis le 1^{er} avril 1972, le ministère des Postes fait payer par les divers ministères les services postaux qu'il fournissait autrefois gratuitement (il s'agit toutefois d'une dépense non budgétaire). Il serait donc souhaitable d'élaborer une série sur les dépenses totales en complément de la série actuelle qui présente les dépenses budgétaires directes consacrées aux activités scientifiques. La question est à l'étude et on espère pouvoir publier une série sur les dépenses totales au cours de l'année. Le tableau 1.1 présente l'estimation des dépenses non budgétaires selon l'enquête de 1972:

TABLE 1.1 Non-budgetary Costs of Scientific Activities

TABEAU 1.1 Dépenses non budgétaires consacrées aux activités scientifiques

Cost - Dépenses	1971	1972	1973
	millions of dollars - millions de dollars		
Services provided by other departments - Services fournis par les autres ministères	48.8	56.5	63.8
Accommodation in own buildings - Logement dans ses propres édifices	37.6	40.7	42.9
Administration Program costs attributable to scientific activities - Dépenses au titre du programme d'adminis- tration se rapportant aux activités scientifiques	15.5	23.3	24.9
Total	101.9	120.5	131.6

Three new respondents were added to the survey in 1972 - the International Development Research Centre, the National Harbours Board and the Saint Lawrence Seaway Authority. The International Development Research Centre is not, strictly speaking, a government agency. However, as the federal government provides the bulk of the Centre's budget and since there is no other more suitable sector, it was felt desirable to include the Centre in this report to more completely reflect federal government activities. The National Harbours Board and Saint Lawrence Seaway Authority were included because it was determined that their activities fell within the scope of the survey.

The data were processed by computer making possible the early release of detailed data in the form of computer printed tables. Preliminary results were released in April; in May an advance statement for this publication was produced. Computer processing generates a variety of tables; it is often possible to create data tables specified to users' needs. A list of detailed tables available on request is provided at the end of the publication. Readers desiring additional information and/or tables should contact the Science Statistics Section, Education Division, Statistics Canada.

Response to the survey in terms of both timeliness and quality of data exceeded all expectations. This was primarily due to the efforts of the departmental officials completing the returns and the invaluable support provided by the members of the Interdepartmental Committee on Scientific Expenditures and officials of the Ministry of State for Science and Technology.

Trois nouveaux enquêtés ont été ajoutés en 1972: le Centre de recherches pour le développement international, le Conseil des ports nationaux et l'Administration de la voie maritime du Saint-Laurent. Le Centre de recherches pour le développement international n'est pas, à proprement parler, un organisme public. Toutefois, comme l'administration fédérale fournit la majeure partie de son budget et qu'aucun autre secteur ne lui convient mieux, on a cru bon d'inclure le Centre dans le présent bulletin afin de mieux rendre compte des activités de l'administration fédérale. On a inclus le Conseil des ports nationaux et l'Administration de la voie maritime du Saint-Laurent parce qu'on a établi que leurs activités faisaient partie du champ de l'enquête.

Les résultats de la présente enquête ont été dépouillés par ordinateur, ce qui a permis de hâter la publication de données détaillées sous forme d'imprimés d'ordinateur. En avril, on a publié des résultats provisoires et en mai, des renseignements préliminaires. Le dépouillement mécanographique fournit une variété de tableaux et souvent, il est possible de créer des tableaux pour répondre aux besoins des utilisateurs. Une liste des tableaux détaillés que l'on peut demander apparaît à l'appendice du présent bulletin. Pour tout autre renseignement ou tableau on pourra se mettre en rapport avec la Section de la statistique de la science, Division de l'éducation, Statistique Canada.

La participation à l'enquête de 1972 et la qualité des données ont plus que comblé tous les espoirs. Ce succès est dû surtout au travail des fonctionnaires qui ont rempli les questionnaires et à l'aide inestimable des membres du Comité interministériel des dépenses en sciences et des fonctionnaires du Ministère d'Etat des Sciences et de la Technologie.

TOTAL FEDERAL GOVERNMENT EXPENDITURES
ON SCIENCE(1)

TOTAL DES DÉPENSES CONSACRÉES AUX SCIENCES PAR
L'ADMINISTRATION FÉDÉRALE(1)

In the decade since 1964 federal government expenditures on scientific activities will almost triple, from \$301 million in 1964 to \$881 million in 1973. The most rapid growth occurred in the first six years of this period when current expenditures were increasing at an average rate of 15 %. After 1969 the rate of increase levels off at an average of 11 % for the period through 1973.

Au cours de la décennie qui a débuté en 1964, les dépenses de l'administration fédérale en science auront presque triplé, passant de 301 millions en 1964 à 881 millions de dollars en 1973. L'augmentation la plus forte s'est produite au cours des six premières années, période où le taux moyen de croissance des dépenses courantes était de 15 %. Après 1969 et jusqu'en 1973, ce taux se stabilise à une moyenne de 11 %.

The real growth of scientific activities is probably less than indicated. The expenditure data in the present series are in current dollars and do not reflect the effect of cost and price increases. Since there is as yet no measure of research output it is not possible to determine how much such increases have been balanced by increased output. In order to give a general idea of the effects of inflation Chart 1 shows total current expenditures in current dollars and deflated by 6 %, a commonly postulated inflation-sophistication factor.

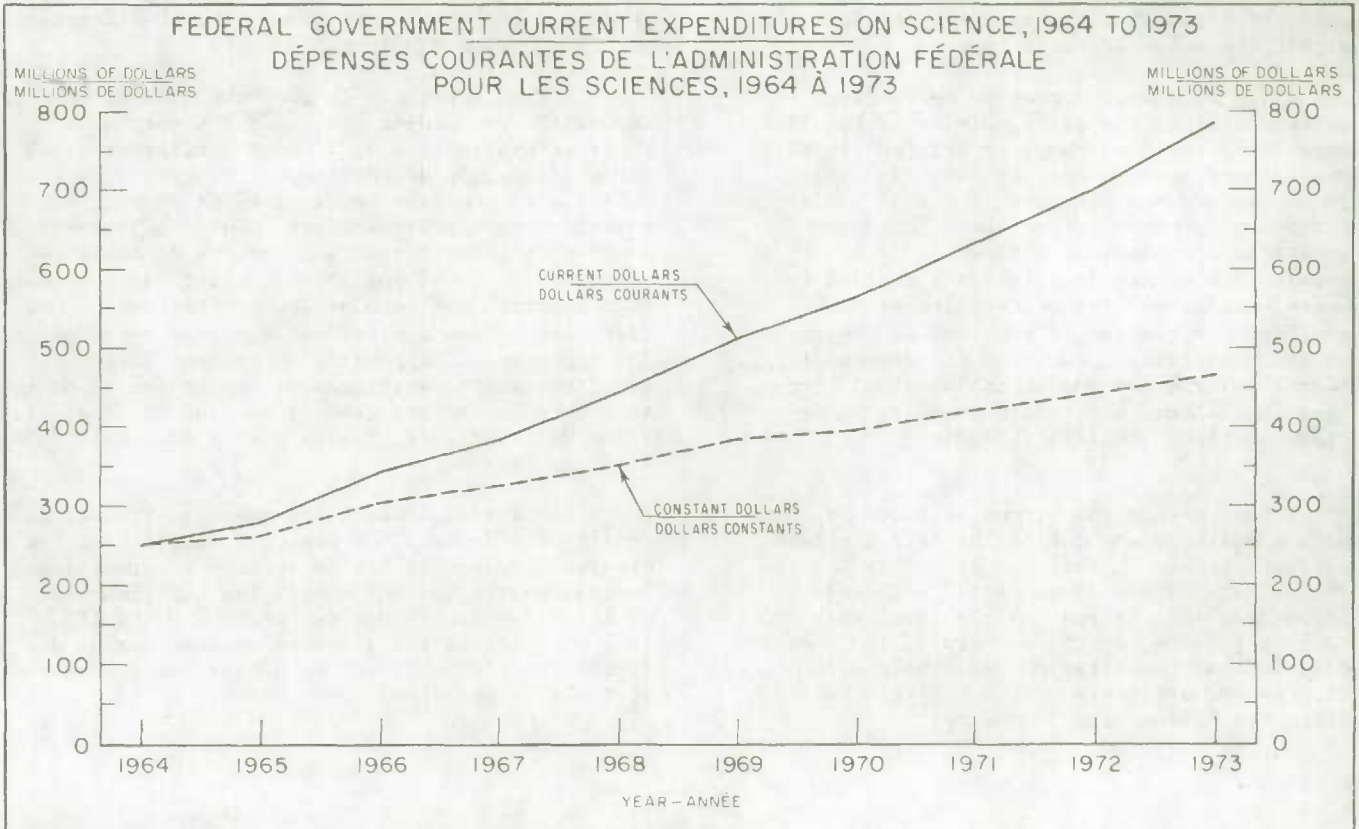
L'augmentation réelle des activités scientifiques est probablement moins forte qu'en apparence. Les données sur les dépenses de la présente série sont en dollars courants, donc ne rendent pas compte des augmentations de coût et de prix. Comme il n'est toujours pas possible de mesurer le produit de la recherche, on ne saurait déterminer dans quelle mesure l'augmentation du rendement compense celle des frais. Toutefois pour donner une idée générale des effets de l'inflation, le graphique 1 indique les dépenses courantes totales, d'abord en dollars courants, puis avec un dégonflement de 6 % facteur d'inflation et de complexité le plus communément admis.

(1) The terms 'science' and 'scientific activities' as used in this publication do not include the human sciences.

(1) Les termes 'science' et 'activités scientifiques' employés dans cette publication ne comprennent pas les sciences humaines.

CHART-1

GRAPHIQUE-1



Estimated expenditures for scientific activities in 1973 represent almost 6 % of the total federal budgetary estimates. Since 1970 scientific expenditures have been held constant at about 5 % of the federal budget; it is expected that once the supplementary estimates are included in the total, the same should also be true for 1973. Scientific expenditures were reported by 29 departments and agencies in this survey; 11 of them will spend more than \$10 million for science in 1973. Table 2.1 shows the relative importance of science estimates to total estimates for the 11 major spenders.

Selon les prévisions, les dépenses consacrées aux sciences en 1973 représentent près de 6 % de l'ensemble du budget fédéral. Depuis 1970, les dépenses scientifiques sont demeurées constantes (environ 5 % du budget fédéral); lorsque le budget supplémentaire aura été ajouté au total, ce pourcentage devrait être le même pour 1973. Selon la présente enquête, 29 ministères et organismes ont effectué des dépenses scientifiques; 11 d'entre eux consacreront plus de 10 millions de dollars aux sciences en 1973. Le tableau 2.1 indique l'importance relative des sciences dans le budget de ces 11 principaux utilisateurs.

TABLE 2.1. Science Estimates and Total Estimates, 1973

TABEAU 2.1. Budget de la science et budget des dépenses, 1973

Department or agency — Ministère ou organisme	Estimated expenditures on science — Prévisions pour la science	Total budgetary estimates — Total des prévisions	Science as % of total — La science comme p. 100 du total
	\$'000,000		
Agriculture	69.9	285.3	25
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada Limitée	68.1	79.0	86
Canadian International Development Agency — Agence canadienne de développement international	13.7	262.3	5
Communications	23.8	30.0	79
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	59.8	89.1	67
Environment — Environnement	204.6	234.7	87
Industry, Trade and Commerce — Industrie et Commerce ...	100.4	261.7	38
Medical Research Council — Conseil de recherches médicales	38.0	38.0	100
National Defence — Défense nationale	87.4	1,940.0	5
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être Social	29.6	2,908.3	1
National Research Council — Conseil national de recherches	143.3(1)	142.0	100
Others — Autres	41.9	9,478.9	--
Total	880.5	15,749.3	6

(1) Includes funds from other sources. — Comprend des fonds d'autres sources.

Table 2.2 presents both science and total estimates by government function for 1973. Scientific expenditures were allocated to functions by program in accordance with the 1973 Estimates ('Blue Book'), which is also the source of the total estimates figures. This same allocation has been extended back over the time series and is presented in a larger table in the Statistical Tables at the end of this report. Economic development and support is the principal function of scientific support, while health and welfare is the major function of the total.

Le tableau 2.2 contient pour 1973 les prévisions budgétaires pour la science et les prévisions totales, selon la fonction. Les dépenses scientifiques ont été réparties par programme, selon le Budget des dépenses de 1973 (livre bleu), d'où proviennent également les chiffres sur les prévisions totales. Cette même répartition a été détaillée dans la série chronologique et est présentée dans l'appendice statistique à la fin du présent bulletin. Il est facile de constater à partir du tableau 2.2 que l'expansion et le soutien économiques sont la principale fonction de l'aide aux sciences alors que la santé et le bien-être social sont la principale fonction du total.

TABLE 2.2. Science and Function, 1973

TABLEAU 2.2. Science et fonction, 1973

Function — Fonction	Science estimates — Prévisions pour la science	Total estimates — Total des prévisions
	\$'000,000	
1. General government services — Services généraux du gouvernement	0.8	795.2
2. Foreign affairs — Affaires étrangères	18.2	371.6
3. Defence — Défense	87.6	1,946.4
4. Transportation and Communications — Transports et communi- cations	90.1	1,110.0
5. Economic development and support — Expansion et soutien économiques	597.4	2,240.4
6. Health and welfare — Santé et bien-être social	72.4	3,831.1
7. Education assistance — Aide à l'éducation	—	667.0
8. Culture and recreation — Culture et loisirs	12.3	368.2
9. Fiscal transfer payments — Paiements de transfert fiscal ..	—	1,307.2
10. Public debt — Dette publique	—	2,160.4
11. Internal overhead expenses — Frais généraux internes	1.8	951.1
Total	880.5	15,749.3

CLASSES OF SCIENTIFIC ACTIVITIES

CATÉGORIES D'ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE

In addition to research and experimental development (R & D), data are collected on five other classes of scientific activities. These activities, often grouped as 'related' scientific activities, include: scientific data collection, scientific information, testing and standardization, feasibility studies and scholarship programs. The operational definitions used in the survey are reproduced in the Appendix. Although these are important activities in their own right, they are included in the survey primarily to ensure more reliable R & D estimates. If no alternate classifications were available, the estimates for R & D would tend to be higher than they are now. Estimates of total federal government expenditures by activity are presented in Table 3.1 for alternate years.

En plus des données sur la recherche et le développement expérimental (R & D), on recueille des données sur cinq autres catégories d'activité scientifique. Ces activités, souvent appelées "connexes" sont: la collecte des données scientifiques, l'information scientifique, les essais et la normalisation, les études de faisabilité et les programmes de bourses d'étude. On trouvera en appendice les définitions pratiques employées lors de l'enquête. Bien que ces activités aient leur importance propre, elles ont été prises en compte dans l'enquête principalement dans le but de donner plus de poids aux estimations de R & D. S'il n'y avait pas d'autre possibilité de classement, les estimations de R & D seraient sans doute plus élevées qu'actuellement. Les estimations des dépenses totales de l'administration fédérale selon l'activité scientifique de deux ans en deux ans apparaissent au tableau 3.1.

TABLE 3.1. Expenditures by Scientific Activity

TABEAU 3.1. Dépenses par activité scientifique

Scientific activity - Activité scientifique	1965	1967	1969 ^F	1971 ^F	1973 ^P
	millions of dollars - millions de dollars				
Current expenditures - Dépenses courantes:					
R & D	206.1	286.5	393.7	460.5	563.8
Data collection - Collecte de données	35.7	45.4	51.3	78.2	116.0
Information	13.0	17.8	22.7	31.6	42.3
Testing and standardization - Tests et normalisation	16.9	22.0	25.5	38.9	40.5
Feasibility studies - Études de faisabilité	0.7	1.2	5.4	7.0	9.2
Scholarships - Bourses d'études	4.2	9.4	12.6	13.5	14.1
Sub-total - Total partiel	276.6	382.3	511.2	629.7	785.9
Capital expenditures - Immobilisations:					
R & D	56.2	73.3	98.2	87.6	77.0
Related scientific activities - Activités scientifique connexes	4.6	9.6	12.3	10.7	17.6
Sub-total - Total partiel	60.7	82.9	110.6	98.4	94.7
Total	337.4	465.3	621.8	728.1	880.5

Research and experimental development is the principal scientific activity. Almost 72 % of the total current expenditures on scientific activities in 1973 will be devoted to R & D; with slight variations this proportion has held constant for the past ten years. Capital expenditures have fluctuated considerably, reaching a high of \$110.6 million in 1969. Such expenditures are quite variable and can be altered dramatically by the start or conclusion of one

La recherche et le développement expérimental (R & D) constituent la principale activité scientifique. Près de 72 % des dépenses courantes totales consacrées aux activités scientifiques porteront sur la R & D en 1973; cette proportion est demeurée constante au cours des dix dernières années, à de légères variations près. Les dépenses d'investissement ont varié considérablement, avec un sommet de 110.6 millions en 1969. Ces dépenses relativement variables peuvent être affectées énormément par la mise en

large building project. For example, much of the present decline in capital expenditures is due to a decrease in expenditures for prototype nuclear power plants by Atomic Energy of Canada Limited, which reached a high of over \$24 million in 1971 and are not expected to exceed \$2 million in 1973.

chantier ou l'achèvement d'un seul grand ensemble d'édifices. Par exemple, une forte partie de la diminution actuelle des dépenses d'investissement est due à la baisse des dépenses affectées aux centrales nucléaires prototypes de l'Énergie atomique du Canada, Limitée, pour lesquelles on a en 1971 atteint un sommet supérieur à 24 millions de dollars, le total de 1973 ne devant pas dépasser 2 millions de dollars en 1973.

TABLE 3.2. Major Sources of Funds for R & D

TABLEAU 3.2. Principales sources des fonds de R & D

Department or agency - Ministère ou organisme	1971 ^r	1972 ^p	1973 ^p
	millions of dollars - millions de dollars		
Agriculture	53.5	57.3	67.0
Atomic Energy of Canada Ltd. - Énergie atomique du Canada Limitée	80.0	64.0	65.5
Energy, Mines and Resources - Énergie, Mines et Ressources	29.4	31.1	31.9
Environment - Environnement	74.9	90.2	96.9
Industry, Trade and Commerce - Industrie et Commerce ...	71.5	89.2	100.2
Medical Research Council - Conseil de recherches médicales	32.7	34.4	36.1
National Defence - Défense nationale	50.2	51.8	52.9
National Research Council - Conseil national de recherches	106.9	110.1	115.6
Others - Autres	49.1	65.2	74.8
Total	548.2	593.3	640.9

Three departments - Industry, Trade and Commerce, National Research Council, and Environment - together will provide virtually half the funds for research and experimental development. The 1973 expenditures of the Department of Environment are almost entirely for intramural activities (\$88.5 million), while those of Industry, Trade and Commerce are entirely in support of extramural R & D, mainly in industry. The National Research Council, on the other hand, has a substantial mix of intramural and extramural spending, with \$45.2 million of the \$115.6 million total allocated to intramural research activities. This is also true, to a lesser extent, of Atomic Energy of Canada Limited and the Department of National Defence. The other major funders of R & D are either principally performers - Agriculture, Energy, Mines and Resources - or funders - Medical Research Council.

The expenditures of the federal government for related scientific activities are almost entirely for intramural opera-

Près de la moitié des fonds de recherche et de développement expérimental proviendront de trois sources: du ministère de l'Industrie et du Commerce, du Conseil national de recherches, et du ministère de l'Environnement. Les dépenses de 1973 au ministère de l'Environnement ont été presque entièrement consacrées à des activités d'ordre interne (88.5 millions de dollars) alors que celles du ministère de l'Industrie et du Commerce sont entièrement d'ordre externe et surtout seront poursuivies dans l'industrie. Le Conseil national de recherches, quant à lui, consacre ses fonds à des dépenses d'ordre interne et externe, c'est-à-dire que 45.2 millions des 115.6 millions de dollars (total) iront à des activités de recherches internes. Tel est également le cas, mais à un degré moindre, de l'Énergie atomique du Canada, Limitée et du ministère de la Défense nationale. Les autres principaux organismes de financement de R & D sont soit principalement des exécutants (Agriculture, Énergie, Mines et Ressources) ou principalement des organismes de financement (Conseil des recherches médicales).

Les dépenses consacrées par l'administration fédérale aux activités scientifiques connexes se limitent presque entièrement à des activités

tions. Of the \$239.7 million forecast for 1973, almost 200 million will be spent intramurally. The Department of Environment is by far the major funder of these activities, allocating almost \$103 million to intramural activities.

d'ordre interne. Des 239.7 millions prévus pour 1973, presque \$200 millions seront consacrés à des dépenses internes. Le ministère de l'Environnement est de loin le plus important organisme de financement de ces activités; en effet, il consacre près de 103 millions de dollars aux dépenses au titre d'activités internes.

TABLE 3.3. Major Sources of Funds for Related Scientific Activities

TABLEAU 3.3. Principales sources des fonds affectés aux activités scientifiques connexes

Department or agency - Ministère ou organisme	1971 ^F	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars - millions de dollars		
Energy, Mines and Resources - Énergie, Mines et Ressources	22.4	26.8	27.9
Environment - Environnement	73.6	85.5	107.7
National Defence - Défense nationale	34.3	33.5	34.6
National Research Council - Conseil national de recherches	19.5	23.9	27.8
Others - Autres	30.1	37.3	41.7
Total	179.9	207.0	239.7

Scientific data collection - the gathering, processing, collating and analysing of data on natural phenomena - is the principal related scientific activity supported by the federal government, accounting for almost one-half of the 1973 estimated expenditures for such activities. The Department of Environment is both the major funder and performer of this activity, spending nearly \$80 million for intramural scientific data collection in 1973. Examples of this activity include the accumulation and analysis of meteorological data by the Atmospheric Environment Service, geological surveys conducted by the Geological Survey of Canada, and the collection of data on land capability under the Canada Land Inventory.

La collecte de données scientifiques (le rassemblement, l'exploitation, l'assemblage et l'analyse des données sur des phénomènes naturels) est la principale activité scientifique connexe subventionnée par le gouvernement fédéral; elle représente près de la moitié des dépenses prévues pour ces activités en 1973. Le ministère de l'Environnement est à la fois le principal organisme de financement et le principal exécutant de cette activité puisqu'il dépensera près de 80 millions pour la collecte interne de données scientifiques en 1973. Cette collecte comprend par exemple l'accumulation et l'analyse de données météorologiques par le Service météorologique du Canada, la tenue d'enquêtes géologiques et la collecte de données sur les possibilités de rendement des terres, dans le cadre de l'Inventaire des terres du Canada.

The scientific information activities of the federal government include the operation of libraries and the dissemination of scientific information and knowledge. The National Research Council provides extensive scientific information services through the National Science Library, the Information Exchange Centre, the Technical Information Service and the publication of scientific research journals as well as supporting symposia and conferences. Consumer and Corporate Affairs will spend \$6.2 million providing patent information services in 1973. Total scientific information expenditures of the federal government will reach \$42 million in 1973.

Les activités d'information scientifique du gouvernement fédéral comprennent la mise en oeuvre de bibliothèques et la diffusion de l'information et des connaissances scientifiques. Le Conseil national de recherches assure des services importants d'information scientifique grâce à la Bibliothèque scientifique nationale, au Centre d'échanges de renseignements, au Service d'information technique et à la publication de journaux scientifiques de même que par le soutien qu'il accorde à la tenue de colloques et de conférences. Le ministère de la Consommation et des Corporations consacrera 6.2 millions aux services de renseignements sur les brevets en 1973. Les dépenses totales de l'administration fédérale au titre de l'information scientifique atteindront 42 millions en 1973.

Testing and standardization is a major scientific activity of the Canadian Armed Forces, with expenditures of over \$32 million, all intramural, in 1973. The total for all departments for 1973 is expected to be \$40 million. The National Research Council is the second largest spender with \$4 million. Projects in this area include the testing of equipment (e.g., Post Office testing of mail handling machinery) and the development of national standards for materials, products and processes (e.g., the National Building Code prepared by the National Research Council and associated committees).

Feasibility studies are a small (less than \$10 million in 1973) but important activity, which often precede the implementation of a full-scale R & D project. Approximately one-third of these expenditures are for studies carried out in federal establishments, the remainder contracted out to industry.

The amounts shown as scholarships include only those programs intended to assist the scientific education of the recipients. Awards designated as scholarships, but which actually support the recipient in a research project, are considered to be funds for R & D. In 1973 such research fellowships will amount to \$8 million, while scholarship programs receive \$14 million. Scholarship programs are funded almost entirely by the National Research Council, the Canadian International Development Agency and the Medical Research Council. The latter two departments primarily support students in the medical sciences; the National Research Council provides virtually all the federal support in other natural science fields with scholarships totalling \$8.6 million in 1973.

Les essais et la normalisation constituent une partie importante de l'activité scientifique des Forces armées canadiennes avec des dépenses prévues (toutes d'ordre interne) de 32 millions de dollars en 1973. On prévoit que le total des dépenses pour tous les ministères sera de 40 millions. Le Conseil national de recherches vient au deuxième rang avec des dépenses de 4 millions de dollars. C'est dans cette catégorie que se placent les essais de matériel (par exemple, la mise à l'épreuve des appareils de manutention du courrier par les Postes) ainsi que la mise au point de normes nationales pour les matériaux, produits et procédés (exemple: le Code national du bâtiment, oeuvre du Conseil national de recherches et des comités associés).

Les études de faisabilité constituent une activité importante bien que moins coûteuse (moins de 10 millions en 1973) qui précèdent fréquemment le lancement de grands programmes de R & D. Environ un tiers de cette somme est consacré à des études réalisées dans des établissements fédéraux, le reste étant confié sous contrat à l'industrie.

Les sommes qui figurent sous la rubrique "bourses d'études" ne couvrent que les programmes d'aide à la formation scientifique des bénéficiaires. Les subventions désignées comme bourses d'études mais qui en réalité financent un travail de recherches, sont considérées comme des fonds de R & D. Le total de ces bourses de recherches s'élèvera à 8 millions de dollars en 1973, les programmes de bourses d'études se voyant attribuer 14 millions. Les programmes de bourses sont financés presque exclusivement par le Conseil national de recherches, par l'Agence canadienne de développement international et par le Conseil des recherches médicales. Ces deux derniers accordent la priorité aux étudiants en médecine; le Conseil national de recherches apporte pratiquement toute l'aide fédérale dans les autres domaines des sciences naturelles et attribuera en 1973 des bourses représentant 8.6 millions de dollars.

PERFORMERS OF SCIENTIFIC ACTIVITIES

EXÉCUTANTS D'ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

General

Most of the expenditures of the federal government on scientific activities have been for work done in its own establishments. However, since 1964, when intramural work accounted for 74 % of the current expenditures, there has been a substantial decrease in the proportion of intramural funding. In 1973 approximately 59 % of the total current expenditures will be intramural. Much of the change is due to increased funding of extramural research and development. In 1964, of the current R & D expenditures, 68 % were intramural; in 1973 it is estimated that only 50 % of these expenditures will be for intramural R & D. Most of the related scientific activities funded by the federal government continue to be conducted in its own establishments (82 % of current expenditures in 1973).

Almost all the payments to extramural performers go either to Canadian industry or to educational and non-profit institutions. These sectors will, therefore, be discussed separately. The foreign sector consists primarily of support for Canadians studying abroad. The 'other Canadian' sector includes provincial research councils and foundations, provincial governments and individuals not working in any other sector. Table 4.1 provides a breakdown of current expenditures on scientific activities by sector of performance as reported in the present survey. The results of this survey indicate that the trend towards increasing support of industry and the leveling-off of support to the educational sector which became apparent in the 1971 survey will continue into 1973.

Généralités

La plupart des dépenses consacrées par l'administration fédérale aux activités scientifiques sont allées à des travaux réalisés dans ses propres établissements. Toutefois, depuis 1964, date à laquelle ces travaux internes représentaient 74 % des dépenses courantes, la proportion des dépenses internes a sensiblement diminué. En 1973, 8 % des dépenses courantes seront d'ordre interne. En grande partie, cela provient de ce que l'on consacre une partie croissante des fonds à la recherche et au développement expérimental d'ordre externe. En 1964, 59 % des dépenses courantes en R & D étaient d'ordre interne; en 1973, on prévoit que le montant de ces mêmes dépenses tombera à 50 %. La majorité des activités scientifiques connexes financées par le gouvernement fédéral continuent à être réalisées dans des établissements fédéraux (82 % des dépenses courantes en 1973).

La presque totalité des paiements au titre de travaux externes va soit à l'industrie canadienne ou à des établissements d'enseignement et des institutions sans but lucratif. Ces secteurs seront donc abordés séparément. Le secteur "exécutants à l'étranger" concerne surtout l'aide aux Canadiens qui étudient à l'étranger. Le secteur "autres exécutants canadiens" englobe les fondations et les conseils de recherches provinciaux, les gouvernements provinciaux, ainsi que les personnes ne figurant dans aucun autre secteur. Le tableau 4.1 contient une ventilation des dépenses courantes consacrées aux activités scientifiques, selon le secteur d'affectation et d'après les résultats de l'enquête actuelle. Ces dernières indiquent que l'on tend de plus en plus à aider le secteur industriel et que l'aide au secteur de l'enseignement se stabilise; cette tendance est apparue lors de l'enquête de 1971 et se poursuivra en 1973.

TABLE 4.1 Current Expenditures, by Performer

TABLEAU 4.1 Dépenses courantes, par exécutant

Performer — Exécutant	1971 ^r	1972 ^p	1973 ^p
	millions of dollars — millions de dollars		
Federal government — Administration fédérale	369.9	412.1	463.9
Canadian industry — Industrie canadienne	129.6	147.0	174.0
Canadian educational and non-profit institutions — Établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif	116.3	125.6	130.6
Other Canadian performers — Autres exécutants canadiens	9.8	13.0	10.2
Foreign — Exécutants à l'étranger	4.1	4.0	7.2
Total	629.7	701.7	785.9

The Federal Government

The entire range of scientific activities is performed in the establishments of the federal government. From free basic research to the development of highly specialized technology, these activities constitute a major portion of the total scientific effort in Canada. Some departments have whole programs devoted to research, for example, the Department of Agriculture's Research Program. In others research is but a small proportion of the total budget. Table 4.2 shows the principal performers of both R & D and the related scientific activities as reported in the survey. It should be noted that these figures include the administration costs of programs for the support of extramural scientific activities, although these amounts are not significant for any year shown. For some departments, notably Industry, Trade and Commerce and the Medical Research Council, administration costs are the only intramural expenditures; these departments do not themselves engage in scientific activities.

L'administration fédérale

Toutes les activités scientifiques se retrouvent dans les établissements de l'administration fédérale. Ces activités vont de la recherche fondamentale libre jusqu'au développement de techniques hautement spécialisées et elles constituent une partie importante de l'ensemble du travail scientifique au Canada. Certains ministères consacrent des programmes entiers à la recherche, par exemple le Programme de recherches du ministère de l'Agriculture. Pour d'autres, la recherche n'absorbe qu'une faible portion du budget total. Le tableau 4.2 indique les principaux exécutants de R & D et d'activités connexes selon les résultats de l'enquête. Il est à noter que ces chiffres comprennent les frais d'administration des programmes d'aide aux activités scientifiques externes, sommes relativement insignifiantes cependant pour les années indiquées. Dans certains cas, et plus particulièrement en ce qui concerne le ministère de l'Industrie et du Commerce et le Conseil des recherches médicales, les frais d'administration sont les seules dépenses d'ordre interne, du fait que ces services eux-mêmes ne poursuivent aucune activité scientifique.

TABLE 4.2. Major Performers of Scientific Activities(1)

TABLEAU 4.2. Principaux exécutants d'activités scientifiques(1)

Activity and department — Activité et ministère	1971 ^r	1972 ^p	1973 ^p
	millions of dollars — millions de dollars		
<u>R & D:</u>			
Agriculture	46.6	49.2	54.7
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada Limitée	31.3	33.7	36.3
Communications	7.8	8.2	9.9
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	15.2	19.5	22.5
Environment — Environnement	50.8	59.8	64.9
National Defence — Défense nationale	30.4	33.5	33.3
National Research Council — Conseil national de recherches	39.0	39.3	42.4
Others — Autres	11.6	14.6	17.8
Total	232.7	257.8	281.8
<u>Related scientific activities — Activités scientifiques connexes:</u>			
Consumer and Corporate Affairs — Consommation et Corporations	5.2	6.2	6.9
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	18.9	22.5	25.0
Environment — Environnement	61.6	71.8	92.8
National Defence — Défense nationale	33.3	32.3	33.5
National Research Council — Conseil national de recherches	10.3	11.6	12.7
Others — Autres	7.9	9.9	11.2
Total	137.2	154.3	182.1

(1) Current expenditures. — Dépenses courantes.

The Department of Environment performs the greatest amount of intramural research and development (\$65 million in 1973) as well as related scientific activities (\$93 million). This department, which officially came into being June 11, 1971, was created from the former Department of Fisheries and Forestry and the following additional elements: the Canadian Meteorological Service of the Ministry of Transport; the Air Pollution Control and Public Health Engineering Divisions from the Department of National Health and Welfare; the Water Resources Program from the Department of Energy, Mines and Resources; the Canada Land Inventory from the Department of Regional Economic Expansion; and, the Canadian Wildlife Service from the Department of Indian Affairs and Northern Development. These have been organized into five services: the Fisheries Service; the Lands, Forests and Wildlife Service; the Atmospheric Environment Service; the Environmental Protection Service; and the Water Management Service.

The various elements which now make up the Department of Environment were in themselves major performers of scientific activities; it is the collection of all these into one large department rather than any new allocations which has made Environment the principal performer of scientific activities.

The many scientific interests of Environment are expressed in the variety of research carried out. A major performer of R & D is the Fisheries Service, with over \$23 million for current intramural R & D in 1973. One of its major concerns is research in water pollution. Much of the activity in this area is centered at the Fisheries Research Board's Freshwater Institute in Winnipeg. In addition the Service conducts research on the abundance of fish and the effects of fishing as well as harvesting techniques and methods of increasing the resource and commercial products. For example, the chilled sea water research of the Fisheries Research Board has assisted industry by preventing waste and up-grading fish processing standards. Also, experiments are well underway at the Board to develop a rainbow trout industry in shallow prairie lakes.

The Lands, Forests and Wildlife Service consists of three main sections. The Lands Directorate is concerned with land classification, land inventory and land-use planning. Its scientific activities principally involve data collection and information services. The Canadian Forestry Service conducts most of Canada's research into

Le ministère de l'Environnement est le principal exécutant de recherche et de développement internes (65 millions en 1973) et d'activités scientifiques connexes (93 millions). Ce ministère existe officiellement depuis le 11 juin 1971 et il est constitué de l'ancien ministère des Pêches et des Forêts auquel on a ajouté: le Service de la météorologie (du ministère des Transports); les Divisions de la lutte contre la pollution atmosphérique et du génie sanitaire (du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social); le Programme des recherches hydrauliques (du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources); la Direction de l'inventaire des terres du Canada (du ministère de l'Expansion économique régionale) et le Service canadien de la faune (du ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien). On en a constitué cinq services: le Service des pêches, le Service des terres et forêts et de la faune, le Service de l'environnement atmosphérique, le Service de protection de l'environnement et le service de gestion des eaux.

Les divers éléments qui constituent maintenant le ministère de l'Environnement étaient des exécutants importants d'activités scientifiques; si le ministère de l'Environnement est devenu le principal exécutant d'activités scientifiques, c'est du fait de la réunion de tous ces éléments en un seul ministère plutôt qu'à la suite d'une nouvelle attribution de crédits.

La variété des recherches entreprises par ce ministère témoigne de ses nombreux intérêts scientifiques. L'un des principaux exécutants de R & D est le Service des pêches dont les dépenses courantes en R & D interne atteignent 23 millions de dollars en 1973. L'une de ses grandes préoccupations est la recherche en matière de pollution de l'eau, domaine dont une grande partie de l'activité est exercée à l'Institut des eaux douces de l'Office des recherches sur les pêcheries de Winnipeg. De plus, le Service mène des recherches sur l'abondance du poisson et sur les conséquences de la pêche, de même que sur les techniques de production et les méthodes permettant d'augmenter la quantité des produits d'origine et commerciaux. Par exemple, les recherches sur l'eau froide de mer effectuées par l'Office des recherches sur les pêcheries ont aidé l'industrie par l'élimination de pertes et par une amélioration des normes de conservation du poisson. De plus, l'Office procède activement à des expériences destinées à développer la culture de la truite arc-en-ciel dans les lacs peu profonds des Prairies.

Le Service des terres et forêts et de la faune comprend trois sections principales: la Direction générale des terres s'occupe de la classification, de l'inventaire et de l'utilisation planifiée des terres. Ses activités scientifiques comportent principalement la collecte de données et des services de renseignements. Le Service canadien des forêts effectue des recherches dans la

the protection and utilization of forest resources and the improvement of tree growth, spending almost \$16 million for current intramural R & D in 1973. It operates regional laboratories, field stations and experimental areas across Canada. Research on the protection and preservation of wildlife continues to be the responsibility of the Canadian Wildlife Service (\$6 million in 1973).

The Atmospheric Environment Service performs basic atmospheric research such as studies of atmospheric electricity and applied research to support forecasting and data collection activities. Work is done on the climates of Canada and the application of meteorological information to other scientific activities, such as pollution research. In addition, the Service is a major provider of scientific data through its meteorological data collection activities (current intramural expenditures of \$48 million in 1973). Other related activities include the development and testing of meteorological instruments and the operation of the National Library of Meteorology at Toronto.

The Environmental Protection Service is a new organization with Environment and has the principal responsibility for dealing with environmental problems, especially in the development and enforcement of environmental protection regulations and controls. Its principal scientific activity is data collection (\$2 million in 1973).

The Water Management Service gathers data on water quality and quantity, conducts research on the scientific aspects of the behaviour of water, improved methods of water and waste water treatment, and the development of water treatment technology. It gathers, analyzes and disseminates marine information; identifies and studies natural and man-made disturbances in the marine environment; conducts hydrographic charting; and, carries out geophysical bathymetric mapping. Intramural R & D expenditures will reach almost \$15 million in 1973, scientific data collection, \$21 million. Major capital resources continue to be devoted to the construction of the Canada Centre for Inland Waters at Burlington, Ontario, where much of the research activity is centered.

The Department of Agriculture's Research Program is the largest single program devoted entirely to research, with expected current expenditures of \$50.1 million for intramural research in 1973. Most of the agricultural research in Canada is conducted through this program at the Central Experimental Farm in Ottawa and at regional

majeure partie du Canada sur la protection et l'utilisation des ressources forestières et sur l'amélioration de la croissance des arbres; il consacra près de 16 millions à la R & D interne en 1973. Il dirige des laboratoires régionaux, des stations sur le terrain et des zones expérimentales dans l'ensemble du Canada. La recherche sur la protection et la conservation de la faune demeure la responsabilité du Service de la faune (6 millions de dollars en 1973).

Le Service de l'environnement atmosphérique s'occupe de recherche fondamentale sur l'atmosphère, par exemple, de l'étude de l'électricité atmosphérique, et des recherches appliquées destinées à la prévision et à la collecte de données. On étudie le climat du Canada et l'utilisation des renseignements météorologiques à d'autres fins scientifiques, telles que la recherche sur la pollution. En outre, le Service est l'un des gros fournisseurs de données scientifiques grâce à ses activités en matière de collecte de données météorologiques (dépenses courantes d'ordre interne de 48 millions de dollars en 1973). Ses autres activités connexes comprennent la création et l'essai d'instruments météorologiques de même que la direction de la Bibliothèque nationale de météorologie à Toronto.

Le Service de protection de l'environnement est nouveau au ministère; il est avant tout chargé des problèmes d'environnement, en particulier en ce qui concerne la création de règlements et de mesures de contrôle en matière de protection de l'environnement et leur mise en application. Sa principale activité scientifique est la collecte de données (2 millions de dollars en 1973).

Le Service de gestion des eaux recueille des données qualitatives et quantitatives sur les eaux, effectue des recherches sur les aspects scientifiques du comportement des eaux, sur l'amélioration des méthodes de traitement des eaux et des eaux usées, de même que sur le développement de techniques de traitement des eaux. Il recueille, analyse et fournit des renseignements maritimes; décèle et étudie les perturbations du milieu maritime d'origine naturelle et causées par l'homme; effectue des relevés hydrographiques et dresse des cartes géophysiques et bathymétriques. Les dépenses internes en R & D y atteindront près de 15 millions en 1973, et la collecte de données scientifiques, 21 millions de dollars. On continue à consacrer des capitaux importants à la construction du Centre canadien d'études sur les eaux intérieures à Burlington (Ontario) où se déroule une grande partie des activités de recherche.

Le programme de recherches du ministère de l'Agriculture est le plus important parmi ceux qui se consacrent entièrement à la recherche; en 1973, les recherches internes devraient atteindre 50.1 millions de dollars. La plus grande partie de la recherche agricole au Canada est réalisée à la Ferme expérimentale centrale d'Ottawa et dans des établissements régionaux. La recherche con-

establishments across Canada. Research involves all elements of the food chain - soils, crops, animals, plant and animal products and diseases - in addition to problems of food processing and storage. Other programs in Agriculture which are engaged in scientific activities include the Administration Program (scientific information services), the Board of Grain Commissioners (grain research at the Winnipeg laboratory), and the Health of Animals Program (animal and poultry diseases).

Atomic Energy of Canada Limited, with a current intramural R & D budget of \$36 million in 1973, is engaged in applied research and development on nuclear power reactors and future nuclear power systems, as well as fundamental research in the fields of physics, chemistry, materials science and radiation biology. The main research and development centres are Chalk River Nuclear Laboratories, Chalk River, Ontario, and Whiteshell Nuclear Research Establishment at Pinawa, Manitoba.

The research objectives of the Department of Communications, which will spend almost \$10 million on R & D in 1973 are involved with communications problems such as radio propagation, terrestrial and space communications systems, electronics, space mechanics and satellites. A major concern of space communications systems research is the development of systems that will provide services to remote areas of the north. In cooperation with the U.S. National Aeronautics and Space Administration the Department of Communications is planning to build and launch a communications technology satellite. Construction of the satellite and equipment will be contracted to industry, but the spacecraft will be integrated and tested in Department facilities.

The mission of the Department of Energy, Mines and Resources (EMR) is to promote the discovery, development and use of the country's mineral and energy resources. To achieve this goal the department conducts research and data collection in the earth, mineral and metal sciences. One of the most important projects is an inventory of Canada's energy sources to provide data for evaluation of future needs. The implications of the discovery of oil and gas off the Atlantic Coast prompted the establishment of the Atlantic Geosciences Centre at the Bedford Institute (Dartmouth, N.S.) for the study of marine geology and geophysics. In the mineral sciences EMR researchers are working to improve the technology of mining, the processing of ores and minerals and the development of new alloys and metal fabricating. An example of successful government - industry cooperation in this area is the Leigh

cerne tous les éléments de la chaîne alimentaire: sols, cultures, animaux, produits d'origine végétale et animale, maladies des plantes et des animaux; elle s'intéresse en outre aux problèmes de conditionnement et de stockage des produits alimentaires. Les autres programmes du ministère en matière d'activités scientifiques comprennent le Programme d'administration (services d'information scientifique), la Commission des grains du Canada (recherches sur les grains au laboratoire de Winnipeg) et le Programme d'hygiène vétérinaire (maladies des animaux et de la volaille).

L'Énergie atomique du Canada, Limitée possède un budget R & D interne de 36 millions pour 1973; elle s'occupe de recherche appliquée et de développement en matière de réacteurs nucléaires et aux systèmes nucléaires de l'avenir, ainsi qu'à la recherche pure dans le domaine de la physique, de la chimie, des sciences des matériaux et de la radiobiologie. Les principaux centres de recherches et de développement sont les laboratoires nucléaires de Chalk River, à Chalk River (Ontario) et l'Établissement de recherches nucléaires de Whiteshell à Pinawa (Manitoba).

Le ministère des Communications consacrera près de 10 millions à la R & D en 1973 et ses objectifs sont les questions de télécommunications, tels que la propagation des ondes radioélectriques, les systèmes de communications terrestres et spatiales, l'électronique, la mécanique spatiale et les satellites. L'une des grandes préoccupations en matière de recherches en communications spatiales porte sur la mise au point de systèmes permettant de desservir les régions isolées du nord. En collaboration avec la National Aeronautics and Space Administration (NASA), aux États-Unis, le ministère des Communications a l'intention de construire une rampe de lancement pour satellites de communications. La construction du satellite et du matériel sera confiée à l'industrie sous contrat, mais le véhicule spatial sera assemblé et essayé dans les installations appartenant au ministère.

Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources (EMR) a pour mission d'encourager la découverte, l'aménagement et l'exploitation des ressources minérales et énergétiques du Canada. C'est dans ce but que le ministère effectue des recherches et collecte des renseignements sur les sciences de la terre, des minéraux et des métaux. L'une de ses principales entreprises est l'inventaire des sources énergétiques du Canada dans le but de fournir des données sur l'évaluation des besoins futurs. Par suite de la découverte de pétrole et de gaz au large des côtes de l'Atlantique, on a établi le Centre géoscientifique de l'Atlantique à l'Institut Bedford, Dartmouth (N.-E.) pour l'étude de la géologie et de la géophysique maritimes. Les chercheurs en sciences minérales du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources travaillent à l'amélioration des techniques minières, du traitement des minerais et des minéraux de même qu'à la mise au point de nouveaux alliages et à la fabrication de métaux. Un exemple

oxygen probe developed by EMR scientists in a joint project with the Canadian steel industry and Leigh Instruments Limited. The probe, which detects and measures unwanted oxygen in molten metal, is now being marketed commercially.

Energy, Mines and Resources is also moving into the field of space technology. Basic physical information about the country will be provided through satellites launched in July, 1972 under the U.S. National Aeronautic and Space Administration's Earth Resources Technology Satellite (ERTS) program. Data for all of Canada except the Atlantic provinces will be collected at EMR's receiving station in Prince Albert, Saskatchewan.

Atlantic province data will be collected at a receiving station in the U.S., but collated with all other Canadian data at a Ground Data Handling Centre in Ottawa, which will be the central source for all such information. To supplement the satellite-provided data, EMR is leading in the development of a program of remote sensing by high altitude aircraft.

The R & D of the Department of National Defence is primarily performed under the Defence Research Program. The projects, carried out by the Defence Research Board, are varied and often have important applications in other areas as well as for defence. The emphasis at present is on projects relating to the defence of Canada's frontiers, especially the north, including such problems as human and machine adaptation to extreme cold. The Canadian Armed Forces, on the other hand, perform most of the related scientific activities, in particular testing and standardization of products to be utilized by the Forces (\$34 million in 1973).

The National Research Council is the principal agency of the federal government with responsibility for scientific activities. Created in 1917 to provide Canada with qualified scientists and to promote research, the Council has profoundly influenced the development of science in Canada. Its activities cover all aspects of the scientific effort - intramural research, support of university and industrial research and scientific and technical information services.

Intramural research activities are conducted in the National Research Council Laboratories, which consist of ten divisions located in Ottawa and two regional laboratories - the Prairie Regional Laboratory in

de la collaboration fructueuse entre l'administration et l'industrie dans ce domaine est la mise au point de la sonde à oxygène Leigh par techniciens du ministère en collaboration avec l'industrie de l'acier du Canada et la société Leigh Instruments Limited. La sonde en question, qui permet de détecter et de mesurer l'oxygène excédentaire dans les métaux en fusion, vient d'être mise sur le marché.

Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources fait également son entrée dans le domaine des techniques spatiales. On pourra bientôt disposer des renseignements physiques fondamentaux sur le Canada grâce au programme ERTS (Earth Resources Technology Satellite) de la NASA. Les renseignements sur l'ensemble du Canada à l'exception des provinces de l'Atlantique, seront recueillis par la station du ministère à Prince Albert (Saskatchewan).

Les données sur les provinces de l'Atlantique seront reçues par une station des États-Unis mais elles seront intégrées à toutes les autres données canadiennes au Centre de traitement des données à Ottawa qui deviendra ainsi la source centrale de tous ces renseignements. Afin de compléter les renseignements fournis par satellite, le ministère a ouvert la voie du développement d'un programme de télédétection par des avions à haute altitude.

Les travaux de R & D du ministère de la Défense nationale se font essentiellement dans le cadre du Programme de recherches pour la défense. Les travaux réalisés par le Conseil de recherches pour la défense sont variés et ont souvent d'importantes implications dans des domaines autres que la défense. Actuellement, on concentre les efforts sur la défense des frontières canadiennes, surtout au nord; on s'attaque aussi à des problèmes tels que l'adaptation de l'homme et de la machine aux très basses températures. De leur côté, les Forces armées canadiennes s'occupent de la majorité des activités scientifiques connexes, surtout de l'essai et de la normalisation des produits qui leur sont destinés (34 millions de dollars en 1973).

Le Conseil national de recherches est le principal organisme fédéral chargé d'activités scientifiques. Créé en 1917 dans le but de fournir au Canada des scientifiques de valeur et de promouvoir la recherche, le Conseil a exercé une profonde influence sur l'avancement des sciences au Canada. Ses activités concernent tous les aspects du travail scientifique: recherche interne, aide à la recherche, à l'université et dans l'industrie, services de renseignements scientifiques et techniques.

La recherche interne est menée dans les laboratoires du Conseil national de recherches, qui comprennent dix divisions à Ottawa et deux laboratoires régionaux: le laboratoire régional des Prairies à Saskatoon et le laboratoire régional de

Saskatoon and the Atlantic Regional Laboratory in Halifax. The 1973 intramural research budget is expected to reach \$42 million (current expenditures). Over \$14 million will be for basic research, making the Council the principal federal performer of such research.

The aim of the regional laboratories is to engage in research activity yielding social and economic benefits to the region. Research at the Atlantic Regional Laboratory is concentrated in the fields of biology and chemistry. In 1970 the Laboratory assisted in the clean-up of the oil spill from the tanker Arrow. Its researchers also examined samples of lunar material from the Apollo II mission supplied by the U.S. National Aeronautics and Space Administration. At the Prairie Regional Laboratory the emphasis is on fundamental studies to provide groundwork for applied research in agricultural production. Thus much of the research is concerned with the bio-chemistry of plants, micro-organisms and proteins.

Scientists at the Biochemistry Laboratory in Ottawa are studying the structure - activity relationship in biological systems. Projects include such areas as X-ray crystallography, molecular biophysics and immunochemistry. The Division of Biology is concerned with environmental, food and radiation biology. The current interest in environmental problems has led to the creation of an Environmental Secretariat within the division to review relevant literature and recommend scientific criteria for pollutant levels.

The Division of Building Research was established in 1947 to provide a comprehensive applied research program in support of the construction industry. The Division of Mechanical Engineering is principally engaged in work on manufacturing and transportation technology to assist Canadian industry in improving productivity and in the development of new products and processes.

The Division of Chemistry conducts both short-term projects of relevance to the natural resource and chemical industries and long-term fundamental research in areas of scientific and technical importance. Projects include work on auto-oxidation of organic molecules, reverse osmosis and the automation of infrared spectroscopy.

The Division of Physics, like that of Chemistry, conducts both basic and applied research. It also works on the maintenance of basic physical standards and the calibration of instruments. It provides advice and

l'Atlantique à Halifax. On s'attend à ce que le budget de recherche interne devrait atteindre 42 millions de dollars en 1973 (dépenses courantes). Plus de 14 millions seront consacrés à la recherche pure, ce qui fera du Conseil le principal exécutant en ce domaine.

Les laboratoires régionaux ont pour mission d'effectuer des recherches qui apportent des avantages d'ordre social et économique à la région. Le laboratoire de la région de l'Atlantique centre ses recherches sur la biologie et la chimie. En 1970, le laboratoire a aidé au nettoyage de la nappe d'huile provenant du pétrolier Arrow. Ses chercheurs ont également étudié des échantillons de sol lunaire provenant de la mission Apollo II et fournis par la NASA. Au laboratoire régional des Prairies, on s'attache plus particulièrement à la recherche pure préparant à la recherche appliquée en production agricole. Une grande partie de la recherche est consacrée à la biochimie des plantes, des micro-organismes et des protéines.

Les spécialistes du laboratoire de biochimie d'Ottawa étudient la relation qui existe entre la structure et l'activité des systèmes biologiques. Les programmes comprennent la cristallographie par rayons X, la biophysique moléculaire et l'immuno-chimie. La division de la biologie s'occupe principalement de biologie de l'environnement et des aliments et de radiobiologie. Du fait de l'intérêt actuellement porté aux problèmes de l'environnement, on a créé un Secrétariat de l'environnement au sein de la division; ce dernier a pour mission de revoir la documentation spécialisée et de proposer une définition scientifique des niveaux de pollution.

La Division des recherches sur le bâtiment a été créée en 1947 afin d'assurer un programme complet de recherche appliquée pour aider l'industrie de la construction. La Division de génie mécanique s'occupe surtout de travaux sur les techniques de la fabrication et des transports afin d'aider l'industrie canadienne à améliorer sa productivité et à mettre au point de nouveaux produits et procédés.

La Division de la chimie dirige non seulement des programmes à court terme portant sur les ressources naturelles et sur la chimie mais encore de la recherche pure à long terme dans des secteurs importants du point de vue scientifique et technique. Les travaux portent entre autres sur l'auto-oxydation des molécules organiques, l'exosmose et l'automatisation de la spectroscopie à l'infrarouge.

La Division de la physique, tout comme celle de la chimie, s'occupe à la fois de recherche pure et de recherche appliquée. Elle est également chargée de conserver les mesures étalons de physique et d'étalonner des instruments. Elle assiste

information to industry and carries out general research, particularly in the areas of space, metal and plasma physics as well as photogrammetry and spectroscopy. Considerable effort is devoted to the development of instruments suitable for industrial production.

The Radio and Electrical Engineering Division includes the Astrophysics Branch (basic research in radio and optical astronomy and phenomena of the upper atmosphere), which also operates the Algonquin Radio Observatory; research sections engaged in projects ranging from fundamental mathematical research to practical applications of electronics and electrical engineering; and an engineering design section.

The National Aeronautical Establishment (N.A.E.) has, over the years, conducted its activities in the service of industry, acquiring and utilizing major items of test equipment, such as wind tunnels. The diminishing requirements of the aircraft industry have allowed the N.A.E. to devote more resources to other areas, such as research in road and motor vehicle safety, where the Establishment's competence and equipment can make relevant contributions.

The university and other industrial support activities (including the Technical Information Service) of the National Research Council are discussed later in the report in connection with those two sectors.

The National Research Council is also active in the field of scientific information. It is responsible for the operation of the National Science Library which is the largest scientific and technical library in Canada. The activities of the library make it essentially an information transferral agency, and it works in close co-operation with major Canadian libraries. A valuable new service of the Library is the Information Exchange Centre (I.E.C.) which collects and disseminates information on federal government support of university research. The N.R.C. also supports the publication of the Canadian Journals of Research.

Table 4.3 shows the regional distribution of intramural expenditures on scientific activities in 1971. This information was requested for the first time in the present survey. The results, while not complete or exact, do give some idea of the spread of federal scientific activities. The bulk of the expenditures are in the National Capital region, but there are significant expenditures in all regions. Personnel reported for these establishments are shown in Table 6.2 later in this report.

l'industrie de ses conseils et renseignements et effectuée des recherches générales surtout dans le domaine de l'espace, de la physique des métaux et du plasma de même qu'en photogrammétrie et en spectroscopie. De gros efforts sont consacrés à la mise au point d'instruments pour la production industrielle.

La Division de radiotechnique et d'électrotechnique comprend la Direction de l'astrophysique (recherche fondamentale en radioastronomie et en astronomie optique et phénomènes de la haute atmosphère), qui dirige par ailleurs l'observatoire de radioastronomie du parc Algonquin, des sections de recherche fondamentale en mathématiques en vue d'applications pratiques à l'électronique et à l'électrotechnique et une Section des études techniques.

Tout au long des années, enfin, l'Établissement aéronautique national (É.A.N.) a exercé son activité au profit de l'industrie, acquérant et utilisant d'importantes installations d'essai, par exemple, des souffleries de mise au point. Du fait que les exigences de l'aviation sont devenues moins pressantes l'É.A.N. a pu se consacrer davantage à d'autres domaines, comme celui de la recherche en matière de sécurité routière et automobile à laquelle l'expérience et le matériel de l'Établissement peuvent fournir une contribution valable.

Les activités du domaine universitaire et les autres activités du domaine industriel (dont le Service de renseignements techniques) du Conseil national de recherches sont décrites dans la partie du bulletin qui concerne ces deux secteurs.

Le Conseil national de recherches joue également un rôle important dans le domaine de l'information scientifique. Il dirige la Bibliothèque scientifique nationale (B.S.N.) qui est la plus importante bibliothèque scientifique et technique au Canada. Cette bibliothèque est essentiellement un organisme assurant le relai des renseignements et elle travaille en étroite collaboration avec les principales bibliothèques du Canada. Un service récent mais important à la B.S.N. est le Centre d'échange de l'information qui réunit et distribue des renseignements sur l'aide de l'administration fédérale à la recherche universitaire. Le C.N.R.C. aide aussi à la publication des Revues canadiennes de la recherche scientifique.

Au tableau 4.3, on trouvera la répartition régionale des dépenses d'ordre interne consacrées aux activités scientifiques en 1971. C'est la première fois qu'un tel renseignement était demandé par notre enquête. Il se peut que les résultats soient incomplets ou inexacts mais ils fournissent une idée de l'étendue des activités scientifiques fédérales. La majorité des dépenses est confinée à la région de la capitale nationale mais il s'est dépensé des sommes importantes dans toutes les régions. Les effectifs des établissements en question figurent au tableau 6.2 du bulletin.

TABLE 4.3. Regional Distribution of Intramural Expenditures on Scientific Activities, 1971

TABLEAU 4.3. Répartition régionale des dépenses administratives fédérales d'ordre interne consacrées aux activités scientifiques, 1971

Province or region — Province ou région	Current expenditures — Dépenses courantes	Capital expenditures — Immobilisations	Total
	millions of dollars — millions de dollars		
Atlantic region — Région de l'Atlantique	37.1	5.5	42.6
Québec (excluding Hull — sauf Hull)	26.9	4.5	31.4
Ontario (excluding Ottawa — sauf Ottawa)	65.6	14.4	80.0
National Capital region — Région de la capitale nationale	163.8	18.6	182.4
Manitoba	20.7	5.5	26.2
Saskatchewan	8.6	1.0	9.6
Alberta	19.6	1.9	21.5
British Columbia — Colombie-Britannique	26.7	4.8	31.5
Northwest Territories and Yukon — Territoires du Nord-Ouest et Yukon	0.9	0.1	1.0
Total	369.9	56.3	426.2

Canadian Industry

The federal government directly supports research and development in industry through contracts, grants and loans. It assists indirectly through aid to related institutions, the activities of government laboratories and other services, such as the Technical Information Service of the National Research Council. By 1973 it is expected that federal government payments to industry for R & D will exceed \$160 million. An additional \$15.6 million will be spent for related scientific activities, primarily scientific data collection and feasibility studies. The bulk of the R & D support is in the form of grants through special programs. Table 4.4 shows the principal federal funders of industrial R & D.

R & D contracts to industry are increasing; in 1971 they reached \$28.9 million and are expected to exceed \$43 million in 1973. Almost half of this amount is from Atomic Energy of Canada Ltd, principally to assist the provincial power commissions of Ontario and Quebec in the operation of prototype nuclear power plants. The decrease in A.E.C.L. funding of prototype nuclear power plants is due to a substantial decrease in capital funding for these projects — from \$24 million in 1971 to less than \$2 million in 1973 — while operating contracts are expected to continue at about the same level.

L'industrie canadienne

Le gouvernement fédéral apporte une aide directe à la recherche et au développement dans l'industrie sous forme de contrats, de subventions et de prêts. Il fournit une assistance indirecte en aidant les établissements connexes et du fait de l'activité des laboratoires et autres services gouvernementaux, comme le Service de renseignements techniques du Conseil national de recherches. En 1973, on prévoit que l'administration publique fédérale aura versé plus de 160 millions à l'industrie au titre de la R & D. Un montant supplémentaire de 15.6 millions sera consacré aux activités scientifiques connexes, principalement à la collecte de données scientifiques et aux études de faisabilité. La plus forte partie de l'aide à la R & D consiste en subventions au titre de programmes spéciaux. Le tableau 4.4 indique les principaux fournisseurs de fonds fédéraux pour la R & D dans l'industrie.

La valeur des contrats de R & D accordés à l'industrie est en augmentation: en 1971, ces contrats totalisaient 28.9 millions de dollars, et l'on prévoit qu'ils dépasseront 43 millions en 1973. Près de la moitié de ce montant provient de l'Énergie atomique du Canada, Limitée (É.A.C.L.) et porte principalement sur l'aide aux commissions provinciales d'électricité de l'Ontario et du Québec au titre de l'exploitation de centrales nucléaires prototypes. La diminution des fonds que l'É.A.C.L. consacre aux centrales nucléaires prototypes provient d'une baisse importante des investissements au titre de ces programmes (tombés de 24 millions en 1971 à moins de 2 millions de

The Department of Communications is the second largest contractor of R & D with expenditures of \$10.8 million forecast for 1973 for satellite operations and spacecraft development. Other major contractors include the Department of National Defence and the Department of Environment. Contracted development work, e.g., satellite development, encourages Canadian firms to develop appropriate facilities and skills needed to enable them to exploit discoveries of government laboratories. The Lamontagne Committee Report has recommended an increased emphasis on contracting R & D to industry; it is expected that this will be the trend in the future.

dollars en 1973), les contrats d'exploitation devront cependant demeurer au même niveau. Le ministère des Communications est le deuxième en importance quant à la valeur des contrats de R & D qu'il accorde; pour 1973, ses prévisions de dépenses au titre des satellites et de la mise au point d'engins spatiaux sont de 10.8 millions de dollars. Le ministère de la Défense nationale et le ministère de l'Environnement comptent parmi les organismes qui accordent des contrats dont la valeur totale est importante. Les travaux de développement accordés à contrat, par ex., la mise au point de satellites, encouragent les entreprises canadiennes à développer leurs installations et leurs connaissances d'une manière qui leur permette de mettre à profit les découvertes des laboratoires de l'État. Le rapport du comité Lamontagne a recommandé que l'on s'attache davantage à accorder des contrats de R & D à l'industrie; c'est dans cette voie que l'on semble vouloir s'engager.

TABLE 4.4. Federal Support of Industrial R & D

TABLEAU 4.4. Subvention fédérale à la R & D dans l'industrie

Department or agency — Ministère ou organisme	1971 ^F	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars — millions de dollars		
Atomic Energy of Canada Ltd.(1) — Énergie atomique du Canada Limitée(1)	4.8	4.9	5.1
Communications	3.1	4.3	10.8
Industry, Trade and Commerce(2) — Industrie et Commerce(2)	38.7	54.6	63.9
National Defence — Défense nationale	10.0	10.8	12.0
National Research Council — Conseil national de recherches	6.9	8.6	11.2
Others — Autres	1.7	3.0	3.9
Sub-total — Total partiel	65.2	86.2	106.9
Atomic Energy of Canada Ltd.(3) — Énergie atomique du Canada Limitée(3)	38.1	20.0	18.9
Energy, Mines and Resources(4) — Énergie, Mines et Ressources(4)	10.9	2.5	2.5
Industry, Trade and Commerce(5) — Industrie et Commerce(5)	30.1	31.0	32.0
Total	144.3	139.7	160.3

(1) Excluding prototype nuclear power plants. — Sauf les centrales nucléaires prototypes.

(2) Excluding IRDIA. — Sauf LSRDS.

(3) Prototype nuclear power plants. — Centrales nucléaires prototypes.

(4) Loans to Hydro-Quebec Research Institute. — Prêts à l'Institut de recherches de l'Hydro-Québec.

(5) IRDIA. — LSRDS.

The government also financially assists the establishment of R & D facilities for use by or benefit of industry. The Department of Energy, Mines and Resources is providing loans to aid the establishment of the Hydro-Quebec Research Institute, and the Department

L'administration publique aide aussi financièrement à l'établissement d'installations de R & D qui seront utilisées par l'industrie ou à son profit. Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources consent des prêts pour aider à la mise sur pied de l'Institut de recherches de

of Industry, Trade and Commerce supports industrial research institutes at educational institutions such as Nova Scotia Technical College and Waterloo University. In addition, Industry, Trade and Commerce provides grants to provincial research establishments and industrial associations to aid in the establishment and maintenance of centres of advanced technology and industrial research associations. In the mid-1960's the Department of Forestry assisted the Pulp and Paper Research Institute, and the Atlantic Development Board (now the Department of Regional Economic Expansion) provided support for the Nova Scotia Research Foundation and the New Brunswick Research and Productivity Council. While the provincial and educational research institutions are not reported as part of the industrial sector, they do carry out R & D for industry.

However, the principal financial support of industrial R & D is provided through a group of special programs designed to develop a research capacity in Canadian industry by assisting current R & D. Expenditures under these programs are detailed in Table 4.5.

l'Hydro-Québec et le ministère de l'Industrie et du Commerce subventionne les établissements de recherche industrielle dans les établissements d'enseignement, par exemple au Collège technique de Nouvelle-Écosse et à l'Université de Waterloo. En outre, le ministère de l'Industrie et du Commerce accorde des subventions aux associations provinciales de recherches et aux associations industrielles dans le but d'aider à l'établissement et à l'entretien de centres de technologie avancée et d'aider les associations de recherche industrielle. Au milieu des années 1960, le ministère des Forêts a aidé l'Institut canadien de recherche sur les pâtes et papiers, et l'Office d'expansion économique de la région Atlantique a subventionné la Fondation de recherches de la Nouvelle-Écosse et le Conseil de la recherche et de la productivité du Nouveau-Brunswick (tâche désormais dévolue au ministère de l'Expansion économique régionale). Bien que les établissements provinciaux de recherche et d'enseignement ne soient pas pris en compte comme faisant partie du secteur industriel, ils s'occupent effectivement de R & D pour le compte de l'industrie.

Cependant, le plus gros de l'aide financière à la R & D dans l'industrie prend la forme de programmes spéciaux dont le but est de développer la capacité de recherche de l'industrie canadienne grâce à une aide aux projets de R & D en cours. Les dépenses au titre de ces programmes apparaissent au tableau 4.5.

TABLE 4.5. Major Programs in Aid of Industrial R & D

TABLEAU 4.5. Principaux programmes d'aide à la R & D dans l'industrie

Program - Programme	1965	1967	1969	1971 ^F	1973 ^P
	millions of dollars - millions de dollars				
DIP - PID	20.1	21.2	21.2	25.6	27.0
PAIT - PATI	-	4.6	4.3	13.1	36.6
DIR - RID	3.8	4.7	4.3	4.5	4.5
IRAP - PARI	2.2	4.2	6.1	6.9	10.9
IRDIA - LSRDS	-	-	19.6	30.1	32.0
Total	26.1	34.7	55.5	80.2	111.0

The Industrial Research and Development Incentives Act (IRDIA) has provided general support for industrial R & D since 1966. Sponsored by the Department of Industry, Trade and Commerce and aimed at increasing the overall level of research and development in Canada, it supports technical activities essential to the development of new or improved products and processes by providing applicants with tax-exempt grants or tax credits for R & D performed in Canada. Expenditures for this program are expected

Depuis 1966, la loi stimulant la recherche et le développement scientifique (LSRDS) constitue une mesure d'assistance générale à la R & D dans l'industrie. Sous la tutelle du ministère de l'Industrie et du Commerce, ayant pour mission d'accroître l'ensemble des activités de recherches et de développement au Canada, ce programme vient en aide aux travaux techniques indispensables à la mise au point ou au perfectionnement de produits ou de processus, et offre des subventions non imposables ou des dégrèvements fiscaux pour la R & D exécutée au Canada. On prévoit pour ce programme

to reach \$32 million in 1973. The grants equal 25 % of a company's capital expenditures for R & D plus the amount of increase, if any, in current expenditures during the applicable fiscal period over the average current expenditures of the five preceding fiscal periods. In lieu of a grant the recipient company may elect to take a tax credit. These incentives are available to all taxable Canadian corporations.

It is hoped that increases in the overall level of research and development activities will help Canadian industry to meet competition in domestic and export markets and reduce dependence on imported technology. Corporations are permitted to apply for grants for payments to independent laboratories, industrial research associations and technical consulting services as well as for intramural and contract expenditures. This is intended to encourage the establishment of such institutions and services and to foster greater co-operation between industry and universities on research related to industrial problems.

Since IRDIA grants are for past R & D they are not included in the direct government aid reported by industry in the survey "Industrial Research and Development Expenditures in Canada". This should be kept in mind when comparing figures from the two surveys.

Early in 1962 the National Research Council initiated the Industrial Research Assistance Program (IRAP). The major objectives of IRAP are to create new or expand existing research facilities within industrial companies and to improve communications between researchers in government and industrial laboratories. Under this program the National Research Council pays the direct salaries of scientists, engineers and technicians engaged in approved research programs undertaken by industry. The company is expected to provide laboratory space, equipment and consumable supplies, and to pay overhead costs. Grants under this program are estimated at \$10.9 million for 1973.

Industry, Trade and Commerce also administers the Program for the Advancement of Industrial Technology (PAIT), initiated in 1965. The basic purpose of this program is to improve the technological capacity and expand the innovation activity of Canadian industry by supporting development projects involving genuine technical advances which have good prospects for commercial exploitation. The grants are non-repayable and cover up to 50 % of the cost of development and innovation; some non-capital pre-production

des dépenses de l'ordre de 32 millions en 1973. Les subventions couvrent 25 % des dépenses d'investissement qu'une société consacre à la R & D et, le cas échéant, le montant de l'augmentation subie par les dépenses courantes de l'année financière par rapport à la moyenne des cinq exercices financiers précédents. Les sociétés ont le choix entre la subvention et l'attribution d'un dégrèvement fiscal. Ces stimulants sont offerts à toutes les corporations canadiennes imposables.

Il est à souhaiter que le relèvement du niveau général des travaux de R & D aidera l'industrie canadienne à faire concurrence sur les marchés intérieurs et extérieurs et la rendra moins tributaire de la technologie étrangère. On permet aux sociétés d'inclure dans leur demande de subvention les sommes versées aux laboratoires indépendants, aux associations de recherche industrielle et aux services de consultation de même que leurs dépenses d'ordre interne et contractuel. L'objectif est d'encourager l'établissement d'organismes et de services de ce genre et favoriser une collaboration plus étroite entre l'industrie et les universités dans la recherche de solutions aux problèmes industriels.

Comme les subventions reçues en vertu de la LSRDS couvrent des travaux de R & D passés, elles ne figurent pas parmi les montants au titre de l'aide directe de l'État déclarés par l'industrie lors de l'enquête sur les "Dépenses au titre de la recherche du développement industriel au Canada". Il faut s'en souvenir lors de la comparaison des chiffres des deux enquêtes.

Au début de 1962, le Conseil national de recherches a instauré le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI). Les principaux objectifs de ce programme sont l'établissement d'installations nouvelles de recherche, l'agrandissement des installations existantes au sein des entreprises et l'amélioration des communications entre les chercheurs de laboratoires de l'État et de l'industrie. En vertu de ce programme, le Conseil national de recherches paie les salaires directs des scientifiques, des ingénieurs et des techniciens dont les recherches relèvent de programmes approuvés entrepris par l'industrie. Les sociétés doivent fournir les laboratoires, les équiper, se charger des fournitures et payer les frais généraux. Pour 1973, on évalue à 10.9 millions les subventions versées en vertu de ce programme.

Le ministère de l'Industrie et du Commerce, de son côté, est chargé d'administrer le Programme pour l'avancement de la technologie industrielle (PATI) instauré en 1965. L'objectif premier de ce programme est d'améliorer le potentiel technique et d'élargir l'activité innovatrice de l'industrie canadienne par l'aide à des projets de développement qui impliquent un progrès technique réel et qui offrent de bonnes perspectives d'exploitation commerciale. Les subventions ne sont pas remboursables et peuvent atteindre 50 % des coûts de développement et d'innovation; ils englobent aussi

costs are also covered. These grants replaced an original program of forgivable loans. Expenditures in 1973 will reach \$36.6 million.

The Defence Industrial Research Program (DIR), administered by the Defence Research Board, is expected to provide \$4.5 million to Canadian companies in 1973. This program, which started in 1961, was designed to improve the ability of Canadian industry to compete for research, development and production contracts in NATO and United States defence markets. Projects offering good potential of major advances in performance or techniques are given preference.

The immediate objective of the Defence Industry Productivity Program (DIP), administered by the Department of Industry, Trade and Commerce, is to develop and sustain the technological capability of Canadian industry for the purpose of increasing defence and civil export sales. The development support portion of DIP replaced the Defence Development Sharing Program introduced in 1959. Assistance is provided through cost-sharing arrangements negotiated between the Department and the firms for selected development projects. Cost-sharing ratios vary, but generally, the government matches the company contribution. Expenditures in 1973 are forecast at \$27 million.

In addition to the financial support detailed above, federal government departments and agencies provide scientific support for industry through their own intramural scientific activities. Perhaps the most outstanding example of this is the National Research Council. Others include Canadian Patents and Development Limited and the Patent Office (Corporate Affairs Program, Consumer and Corporate Affairs).

National Research Council activities with industrial applications include research in support of manufacturing and processing, building research and environmental research. Manufacturing and processing research covers many scientific fields with the objective of improving productivity or developing new processes and products. In chemistry, for example, N.R.C. researchers have been working on reverse osmosis techniques; these have great potential for pollution and chemical processing problems. In the field of food biology Council scientists are searching for ways to minimize losses in quality of frozen food. At the Atlantic Regional Laboratory, Halifax, a major interest is the development of impro-

certain frais courants antérieurs à la production. Ils remplacent un programme qui prévoyait à l'origine des prêts rémissibles. Les dépenses à ce titre atteindront 36.6 millions en 1973.

On estime que le Programme de recherches industrielles pour la défense (RID), administré par le Conseil de recherche pour la défense, fournira 4.5 millions aux sociétés canadiennes en 1973. Établi en 1961, ce programme a été conçu en vue d'améliorer la capacité de l'industrie canadienne à soutenir la concurrence dans le secteur des contrats de recherche, de développement et de production pour la défense sur les marchés des États-Unis et des pays de l'OTAN. On accorde la préférence aux projets qui offrent de bonnes perspectives de progrès du point de vue des réalisations ou des techniques.

L'objectif immédiat du Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense (PID), dont l'administration incombe au ministère de l'Industrie et du Commerce, est de développer et de maintenir la capacité technologique de l'industrie canadienne de façon à lui permettre d'accroître ses exportations de matériel civil et militaire de défense. La partie du PID qui consiste en aide au développement a remplacé le programme conjoint de développement en matière de défense qui avait été introduit en 1959. L'aide à l'industrie prend la forme d'un programme à frais partagés selon des conditions convenues entre le ministère et les entreprises et couvre les projets de développement choisis. La répartition des coûts totaux varie, mais de façon générale, le gouvernement fournit une somme égale à celle de l'industrie. On estime que le total des dépenses à ce titre atteindra 27 millions de dollars en 1973.

En plus de l'aide financière dont nous venons de parler, les ministères et organismes fédéraux assurent l'aide scientifique à l'industrie à partir de leurs propres activités scientifiques. Le meilleur exemple est probablement le Conseil national de recherches. Il y a aussi la Société canadienne des brevets et d'exploitation Ltée et le Bureau des brevets (Programme des corporations, ministère de la Consommation et des Corporations).

Les activités du Conseil national de recherches dans le domaine industriel comprennent la recherche en fabrication et procédés de fabrication, la recherche en bâtiment et la recherche sur l'environnement. La recherche en fabrication et procédés de fabrication concerne de nombreux domaines scientifiques et elle est destinée à améliorer la productivité ou à créer de nouveaux procédés et produits. Par exemple, en recherche chimique, les chercheurs du Conseil ont effectué des recherches sur les techniques d'exosmose; ces techniques offrent de nombreuses possibilités pour résoudre les problèmes de pollution et de traitement des produits chimiques. Dans le domaine de la biologie des aliments, les scientifiques du C.N.R.C. tentent de diminuer les pertes de qualité des ali-

ved techniques for propagation and harvesting of marine algae of commercial value along with other projects in the field of marine agronomy. Electronics research on microwave drying has already resulted in industrial production in two Canadian firms. Other projects in the electronics field include biomedical electronic instrumentation, aids to marine navigation, and airborne infrared magnetic sensing devices. In the mechanical engineering field technical and operating advice is supplied to industry through the development and utilization of advanced manufacturing techniques and tools. The N.R.C. also operates an industrial engineering advisory service to acquaint companies with techniques which improve production, efficiency and reduce overall factory costs.

Building research at the National Research Council assists the construction industry by aiding in the improvement of building and civil engineering works. The construction industry in Canada, while large, is fragmented and not able to carry out its own research program on a large scale. The N.R.C. Division of Building Research was established in 1947 to provide centralized research service to the industry. Research encompasses all aspects of building research from studies on the fundamental properties of building materials to the development of winter construction methods.

Principally to provide aid to smaller companies, the N.R.C. operates a Technical Information Service, which is divided into three sections: industrial engineering, technical enquiries and technological developments. The industrial engineering section provides advisory services to acquaint companies with techniques to improve production and efficiency and reduce overall factory costs. The technical enquiries and technological developments sections provide information on science and technology in response to user requests.

The information services of the Patent Office of the Department of Consumer and Corporate Affairs assist industrial development. The Patent Office issues patents for new inventions and publishes and disseminates patent information. The granting of patent rights for Canada encourages the importation and use of foreign technology and risk capital, as well as the development of domestic technology. The underlying purpose of the patent system is to promote the development and growth of new technology, the improvement of current technology and the applications of both to Canadian industry. The activities of Canadian Patents and

ments congelés. Au laboratoire régional des maritimes (à Halifax), on s'intéresse surtout à l'élaboration de techniques améliorées pour la reproduction et la récolte d'algues marines à valeur commerciale en même temps que l'on s'occupe d'autres programmes du domaine de l'agronomie maritime. La recherche en électronique sur le séchage par micro-ondes s'est déjà traduite par une production industrielle dans deux entreprises canadiennes. D'autres programmes concernent les instruments électroniques biomédicaux, l'aide à la navigation maritime et les détecteurs magnétiques aériens aux infra-rouges. Dans le domaine du génie mécanique, l'industrie bénéficie de conseils techniques et d'exploitation grâce à la mise au point et à l'utilisation de techniques et d'instruments de fabrication perfectionnés. De plus, le C.N.R.C. dirige un service de conseils en méthodes de travail qui permet aux sociétés de connaître les techniques qui amélioreront leur production et leur efficacité et qui réduisent l'ensemble des coûts de fabrication.

La recherche en bâtiment au Conseil national de recherches permet à l'industrie de la construction d'améliorer les édifices et les travaux de génie civil. L'industrie de la construction au Canada est vaste mais divisée et elle ne peut diriger son propre programme de recherche sur une grande échelle. La division des recherches en bâtiment a été créée en 1947 afin de fournir un service central de recherches à l'industrie. Cette recherche englobe tous les aspects de la recherche en bâtiment provenant d'études sur les particularités des matériaux de construction destinés au perfectionnement de méthodes de construction en hiver.

Surtout dans le but d'aider les sociétés de moindre importance, le C.N.R.C. dirige un Service de renseignements techniques qui comprend trois sections: le génie industriel, les demandes d'ordre technique et les progrès technologiques. La section du génie industriel renseigne les sociétés sur les techniques qui leur permettront d'améliorer leur production, leur efficacité et de diminuer leurs coûts généraux de fabrication. Les sections de renseignements et de progrès technologiques fournissent des renseignements sur les sciences et les techniques aux utilisateurs qui en font la demande.

Le service de renseignements de la Société canadienne des brevets et d'exploitation Ltée (ministère de la Consommation et des Corporations) aide l'expansion industrielle. Le Bureau des brevets émet des brevets pour les inventions, publie et distribue des renseignements sur ces brevets. L'attribution de brevets au Canada encourage l'importation et l'utilisation de la technologie et des capitaux spéculatifs de l'étranger de même que le développement des techniques canadiennes. Le système des brevets a pour but implicite de favoriser la mise au point et la croissance d'une nouvelle technologie, l'amélioration de la technologie actuelle, ainsi que leur application à l'industrie canadienne. La Société canadienne des bre-

Development Limited, are aimed at stimulating invention in Canada. This agency assists Canadian inventors in assessing, patenting and licensing their inventions.

vets et d'exploitation Ltée veut stimuler l'invention au Canada. Cet organisme aide les inventeurs canadiens à évaluer, à breveter leurs inventions et à émettre des licences à leur sujet.

Canadian Educational and Non-profit Institutions

Établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif

Federal payments to Canadian educational and non-profit institutions for research and experimental development have increased from \$22.9 million in 1964 to an expected \$131.8 million in 1973, an increase of over 475 % for the decade. The greatest growth occurred in the period before 1969 when expenditures increased at an average annual rate of 35 %. This extremely rapid rate of growth did not continue; projections to 1973 indicate an average annual increase of only 6 % for the period 1969-1973.

En 1973, on s'attend à ce que les établissements d'enseignement et organismes sans but lucratif au Canada reçoivent 131.7 millions pour la recherche et le développement expérimental au lieu de 22.9 millions de dollars en 1964; cela correspond à une augmentation supérieure à 475 % en dix ans. C'est avant 1969 que l'on relève la croissance la plus forte des dépenses: le taux annuel moyen d'accroissement y était de 35 %. Ce rythme très accéléré s'est ensuite ralenti; les projections pour 1973 font ressortir une augmentation annuelle moyenne d'à peine 6 % pour la période 1969 à 1973.

CHART-2

GRAPHIQUE-2

PAYMENTS TO CANADIAN UNIVERSITIES FOR SCIENTIFIC ACTIVITIES, BY PROVINCE, 1971
SOMMES VERSÉES POUR DES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES AUX UNIVERSITÉS CANADIENNES, PAR PROVINCE, 1971

FEDERAL PAYMENTS FOR SCIENTIFIC ACTIVITIES: \$127 MILLION
SOMMES FÉDÉRALES VERSÉES POUR DES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES: \$127 MILLIONS

GRADUATE STUDENT FULL-TIME ENROLMENT IN ENGINEERING AND THE NATURAL SCIENCES
ÉTUDIANTS GRADUÉS À PLEIN TEMPS EN GÉNIE ET SCIENCES NATURELLES

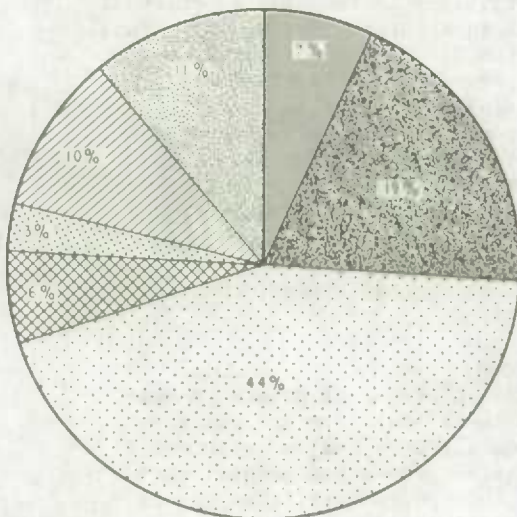
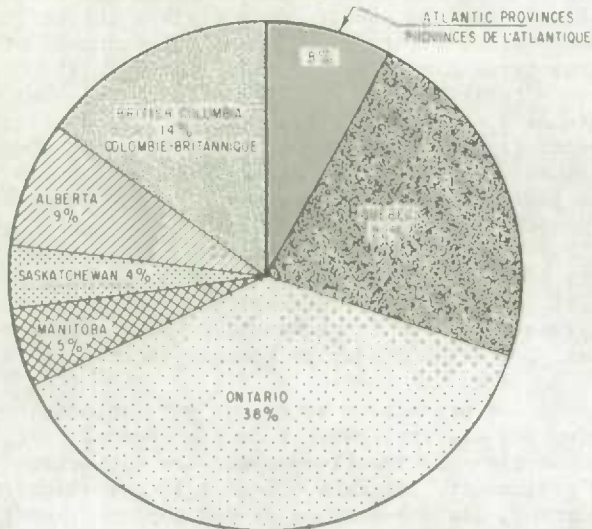


Chart 2 shows the distribution by province of federal payments to Canadian universities for scientific activities in 1971. This is the first time such information has been requested in the survey, so there is no basis for comparison. Response was generally good, and it is felt that this gives a general idea of the distribution of support.

Le graphique 2 indique la répartition provinciale des paiements fédéraux aux universités canadiennes au titre des activités scientifiques en 1971. C'est la première fois que ce renseignement était recueilli lors de l'enquête, ce qui exclut toute comparaison. Généralement, la participation à l'enquête a été bonne et nous croyons que ce graphique donne une idée générale de la répartition de l'aide en 1971.

TABLE 4.6. Payments to Canadian Educational and Non-profit Institutions for Scientific Activities

TABLEAU 4.6. Sommes versées aux établissements canadiens d'enseignement et sans but lucratif pour les activités scientifiques

Activity - Activité	1971 ^F	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars - millions de dollars		
<u>R & D:</u>			
Contracts - Contrats	2.5	3.4	4.2
Grants(1) - Subventions(1)	113.9	126.8	123.9
Research fellowships - Bourses de recherche	2.7	2.6	3.7
<u>Related scientific activities - Activités scientifiques connexes:</u>			
Data collection - Collecte des données	0.2	0.2	0.8
Information	1.3	1.6	2.2
Scholarships - Bourses d'études	13.0	13.6	13.4
Other - Autres	--	--	0.1
Total	133.6	148.3	148.3

(1) Includes capital grants, e.g. Health Resources Fund. - Comprend les subventions de capitaux, par., Caisse d'aide à la santé.

The National Research Council (N.R.C.) is the largest single federal funder of scientific activities in Canadian educational and non-profit institutions, providing a total of \$66.9 million in 1973. The N.R.C. university support program has three broad objectives: the training and development of highly qualified manpower in science and engineering; the support of high quality independent research; and the utilization of university research capability towards the problems of social and economic development. Support is provided through research grants to university staff members, special grants, scholarships and fellowships.

The principal types of grants to universities and their staff are operating grants, equipment grants, major equipment grants, negotiated grants and general research grants. Computer facilities grants were awarded until 1972, but the program has now been discontinued, and amounts for computing costs are included in other grants. Operating grants, for one or three years, are awarded to individual researchers at Canadian universities and are intended to cover the normal operating costs of research projects including salaries of assistants, minor equipment, materials and supplies, computing services, field trips and limited travel. Operating grants totalled over \$35 million in 1971, almost 66 % of the total grants expenditures. Equipment grants are for the purchase of single items of special

Le Conseil national de recherches (C.N.R.C.) est le plus important fournisseur de fonds sur le plan fédéral au profit des activités scientifiques des établissements canadiens d'enseignement et des organismes sans but lucratif. En 1973, il fournira un total de 66.9 millions de dollars. Son programme d'aide universitaire a trois buts principaux: la formation et le perfectionnement d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée en sciences et en génie; l'aide à la recherche indépendante hautement qualifiée et l'utilisation des installations de recherche universitaire pour la solution des problèmes de développement économique et social. Le personnel universitaire bénéficie de subventions pour la recherche: subventions spéciales, bourses d'études et bourses de recherches.

Les principaux genres de subventions accordées aux universités et à leur personnel sont les subventions de fonctionnement, les subventions d'équipement, les subventions à l'équipement important, les subventions au développement et les subventions à la recherche générale. Des subventions à l'installation d'ordinateurs ont été accordées jusqu'en 1972, mais ce programme pris fin et les montants consacrés à l'informatique sont compris dans d'autres subventions. Les subventions de fonctionnement pour un an ou trois ans, sont accordées à des chercheurs individuels des universités canadiennes et sont destinées à financer les dépenses normales d'exploitation entraînées par les programmes de recherches, ce qui comprend la rémunération des assistants, le petit équipement, le matériel et les fournitures, les services informatiques, les voyages sur place et certains déplacements restreints. En 1971, les subventions

research equipment costing more than \$5,000 but less than \$50,000, while major equipment grants cover equipment or installations costing in excess of \$50,000.

Negotiated grants have permitted the N.R.C. to assist Canadian universities in initiating or developing research in areas significant to the economic and social development of the country. These grants funded such major installations as the linear accelerator at the University of Saskatchewan, the Van de Graaff accelerator at the University of Montreal, and the Dalhousie Aquatron. In 1967, recognizing the need to bring groups of talented researchers together as well as to develop strength and depth in critical areas, the N.R.C. initiated a new program of negotiated development grants. These grants were intended to encourage research in areas important to the scientific, economic, regional and resource development of Canada. Accordingly, the first such grants were in the field of materials science. In 1971 another type of negotiated grant, the project grant, was initiated. This was designed to support university research in conjunction with local industry in narrow and well-defined fields. The first of these went to the University of Sherbrooke where a group of chemical engineers was undertaking research on the utilization of peat moss in the manufacture of hardboard and in the treatment of certain types of industrial waste. It is expected that greater emphasis will be placed on these negotiated grants in the future and that the trend will be towards supporting the initiation of projects and programs rather than the long term financing of on-going activities.

General research grants are annually awarded to the executive head of a Canadian university where substantial N.R.C. supported research is being done and where there is a program of post-graduate studies. The executive is free to use the funds as he sees fit for the purpose of promoting scientific research in those fields supported by the N.R.C. These grants totalled \$2.7 million in 1971.

In addition to the grants programs the National Research Council also provides substantial support to individuals through scholarships and fellowships. In 1971, 2,545 persons accepted awards (out of 6,010 applicants). Post-graduate Scholarships and Post-doctorate Fellowships are awarded in the fields of science normally supported by the N.R.C. The current lack of employment oppor-

de fonctionnement dépassaient 35 millions de dollars, soit près de 66 % des subventions totales. Les subventions d'équipement sont destinées à l'achat d'articles spéciaux nécessaires à la recherche dont la valeur est supérieure à \$5,000 mais inférieure à \$50,000 alors que les subventions à l'équipement important concernent l'équipement ou les installations d'une valeur supérieure à \$50,000.

Les subventions au développement permettent au C.N.R.C. d'aider les universités canadiennes à lancer ou à élargir une recherche dans des domaines valables pour le développement socio-économique du pays. Grâce à ces subventions, on a pu réaliser des installations importantes telles que l'accélérateur linéaire à l'Université de la Saskatchewan, l'accélérateur Van de Graaf à l'Université de Montréal et l'Aquaron de l'Université Dalhousie. En 1967, se rendant compte qu'il fallait grouper les chercheurs de talent et étudier certains secteurs critiques avec plus de force et en profondeur, on a destiné ces subventions à l'encouragement à la recherche dans des domaines importants pour le développement scientifique, économique, régional et celui des ressources naturelles du Canada. C'est pourquoi la première subvention a été accordée au domaine des sciences des matériaux. Enfin, en 1971, un autre genre de subvention au développement, la subvention au projet, a été instaurée dans le but d'aider la recherche universitaire dans un domaine restreint mais précis en collaboration avec l'industrie locale. La première de ces subventions a été accordée à l'Université de Sherbrooke où un groupe d'ingénieurs en chimie ont entrepris des recherches sur l'utilisation de la tourbe dans la fabrication de carton dur et pour le traitement de certains déchets industriels. On s'attend à ce que ce genre de subvention au développement prenne de l'importance dans l'avenir et que de plus en plus on viendra ainsi en aide au lancement de projets et de programmes plutôt que de financer des activités à long terme.

Les subventions à la recherche générale sont accordées annuellement au recteur d'une université canadienne où d'importants travaux de recherches sont effectués par le C.N.R.C. et où il existe un programme d'études du troisième cycle. Le recteur peut utiliser ces fonds à volonté pourvu que ce soit pour la promotion de la recherche scientifique relevant des domaines subventionnés par le C.N.R.C. En 1971, ces subventions ont été de l'ordre de 2.9 millions de dollars.

En plus de ces subventions, le C.N.R.C. accorde également une aide importante aux individus grâce à des bourses d'étude et de recherches. (En 1971, 2,545 personnes ont reçu des bourses) (il y avait eu 6,010 demandes). On accorde des bourses d'études supérieures et des bourses de recherches postdoctorales dans les domaines scientifiques habituellement subventionnés par le C.N.R.C. Comme les nouveaux titulaires de docto-

tunities for new PhD's has prompted an increase in the number of post-doctorate awards at the expense of awards to pre-doctoral candidates.

The Medical Research Council (M.R.C.) supports research and development in the health sciences (excluding public health) in Canadian universities and affiliated institutions. Research is supported primarily in the faculties of medicine, dentistry and pharmacy; however, projects in other areas which are relevant to health problems are considered. Research funds are distributed through three main programs: grants-in-aid of research, direct personnel support, and special programs. The estimated 1973 expenditures of the M.R.C. are \$38 million.

The major portion of M.R.C. expenditures are for grants-in-aid of research, of which there are two main types: operating grants and major equipment grants. These grants are designed to defray the normal direct costs of research. Expenditures for the grants program were \$24 million in 1972.

Major equipment grants represented about 4.3 % of the total grants-in-aid in 1972. To encourage maximum utilization of facilities these grants are normally made to the head of the department or division where the equipment will be located. Wherever possible, highly specialized equipment is provided for regional or national use, an example being the high resolution mass spectrograph facility at McMaster University.

Operating grants represent the bulk of the grants program expenditures. They are normally made to a principal investigator to support his own research. Such grants are not intended to cover the entire costs of a project; space and basic facilities must be provided by the institution. The scientific merit of applications is assessed by the Council's Grants Committees, which are comprised of working scientists, assisted by external reviewers

The M.R.C. program of direct personnel support includes studentships, fellowships, scholarships and associateships. Expenditures were \$8.2 million in 1972. Studentships support pre-doctoral graduate students for work leading to a higher degree. Fellowships permit those already holding advanced degrees to undertake research training in the health sciences; those who have completed their formal research training are provided an opportunity to demonstrate their independent research ability through the M.R.C. scholarships program. Finally, associateships provide salary support for highly qualified investi-

rats éprouvent actuellement des difficultés dans la recherche d'un emploi, on a augmenté le nombre des bourses de recherches postdoctorales au détriment du nombre de bourses prédoctorales.

Le Conseil des recherches médicales (C.R.M.) subventionne la recherche et le développement des sciences de la santé (sauf l'hygiène publique) dans les universités canadiennes et les établissements affiliés. Cette recherche concerne d'abord la médecine, l'art dentaire et la pharmacie; on prend cependant en considération des projets d'autres domaines se rapportant à la santé. Les fonds sont distribués suivant trois programmes principaux: subventions à la recherche, aide personnelle directe et programmes spéciaux. On s'attend à ce que les dépenses de 1973 atteignent 38 millions de dollars.

Le C.R.M. consacre la majeure partie de ses dépenses aux subventions à la recherche, qui comprennent les subventions de fonctionnement et les subventions à l'équipement important. Ces subventions sont destinées à payer les coûts normaux directs de la recherche. En 1972, les programmes de subventions ont atteint 24 millions de dollars.

Les subventions à l'équipement important représentaient environ 4.3 % des subventions totales à la recherche en 1972. Afin d'encourager au maximum l'utilisation des installations, ces subventions sont normalement accordées au chef du service ou de la division où le matériel sera situé. Dans toute la mesure du possible, on assigne à l'équipement hautement spécialisé une utilisation régionale ou nationale, par ex., dans le cas de l'installation de spectrographie de masse de haute résolution de l'Université de McMaster.

Les subventions de fonctionnement représentent la plus grosse part des dépenses de subventions. On les accorde habituellement au principal chercheur pour l'aider dans son propre travail. De telles subventions ne sont pas destinées à couvrir tous les frais du projet; l'établissement doit fournir le local et les installations élémentaires. La valeur scientifique des applications est évaluée par un comité de subventions qui comprend des scientifiques praticiens aidés des conseils d'arbitres venus de l'extérieur.

Le programme d'aide personnelle directe du C.M.R. comprend des bourses d'études, des bourses de recherches et des bourses d'assistant. En 1972, ces dépenses ont été de 8.2 millions. Les bourses d'études sont destinées à ceux qui poursuivent des études prédoctorales pour un travail qui leur permettra d'obtenir un diplôme plus élevé. Les bourses de recherches permettent à ceux qui possèdent déjà un grade supérieur d'entreprendre des recherches en sciences de la santé; ceux qui ont déjà terminé leur formation de base en recherches se voient offrir l'occasion de faire la preuve de leur aptitude à la recherche indépendante grâce au programme de bourses d'études du C.M.R. Enfin, les

gators to enable them to engage in independent research on a full time basis.

The special programs of the Medical Research Council are designed to promote the development of medical research in Canada. This includes the financing of Medical Research Council Groups for research in especially productive areas, e.g. The M.R.C. Group for Transplantation Research at the University of Alberta and 'Le Groupe de Recherche de C.R.M. en sciences neurologiques' at the University of Montreal. Development grants assist universities in recruiting highly qualified investigators for full-time positions in areas (geographic or subject) needing development. In addition, to encourage collaboration and exchange of information, the Council offers visiting professorships, awards to visiting scientists and support for scientific symposia. General research grants are made to Deans of Medicine, Dentistry and Pharmacy for use at their discretion in support of research in their schools. General research grants and development grants each accounted for 25 % of the \$3.4 million expended for the research promotion activities of the M.R.C. in 1972.

The Department of National Health and Welfare (N.H.W.) also provides substantial support for research and development in the health sciences, primarily in the field of public health. A total of \$19.1 million will be expended in 1973 under a number of programs, principally the Health Resources Fund, Public Health Research Grants, National Health Grant and Fitness and Amateur Sport programs.

The Health Resources Fund, the Public Health Research Grants and National Health Grant programs are concerned with the human resources in health fields in Canada and are designed to develop and improve the supply, quality and utilization of trained health personnel.

The Health Resources Fund was established in 1966 to assist in the construction of teaching and research facilities at universities, hospitals and other institutions engaged in health research and training. The Fund provides capital grants which cover up to 50 % of the reasonable cost of approved projects. Operating costs are not funded through this program. Expenditures for research facilities in 1973 will exceed \$12 million; since its inception in 1966 over \$68.9 million has been granted for research facilities.

bourses d'assistant aident à rémunérer les chercheurs hautement qualifiés pour leur permettre d'effectuer des recherches personnelles à plein temps.

Les programmes spéciaux du Conseil des recherches médicales sont destinés à promouvoir l'expansion de la recherche médicale au Canada. Ils comprennent le financement des groupes du Conseil des recherches médicales qui s'occupent de recherches dans des domaines spéciaux, par ex., le groupe de la recherche en transplantation de l'Université de l'Alberta et le groupe de la recherche du C.R.M. en sciences neurologiques à l'Université de Montréal. Les subventions au développement aident les universités à recruter des chercheurs hautement qualifiés à plein temps dans des régions géographiques ou des domaines précis justifiant le développement. De plus, afin d'encourager la collaboration et l'échange de renseignements, le Conseil offre des bourses d'enseignement à l'étranger, des bourses de séjour aux scientifiques étrangers et une aide aux colloques scientifiques. Les subventions à la recherche générale sont accordées aux doyens des facultés de médecine, d'art dentaire et de pharmacie qui les utilisent comme bon leur semble pour la recherche dans leur faculté. Chacun de ces derniers genres de subventions représentaient 25 % des 3.4 millions de dollars consacrés aux activités de la recherche par le C.R.M. en 1972.

Le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social fournit également une aide importante à la recherche et au développement des sciences de la santé, surtout dans le domaine de l'hygiène publique. Un total de 19.1 millions sera consacré à divers programmes en 1973, principalement à la Caisse d'aide à la santé et aux subventions à la recherche sur la santé publique de même qu'à des subventions au conditionnement physique et au sport amateur.

La Caisse d'aide à la santé et les subventions à la recherche sur la santé physique et les subventions à des programmes d'hygiène publique se préoccupent des ressources humaines du domaine sanitaire au Canada et sont destinées à mettre au point et à améliorer la quantité, la qualité et l'utilisation du personnel usantaire qualifié au Canada.

La Caisse d'aide à la santé a été fondée en 1966 pour aider la construction d'installations d'enseignement et de recherches dans les universités, les hôpitaux et autres établissements s'occupant de recherches et de formation sanitaires. Cette caisse fournit des subventions qui couvrent jusqu'à 50 % du coût raisonnable des projets approuvés. Les charges d'exploitation ne sont pas financées à l'aide de ce programme. En 1973, les dépenses au titre des installations de recherches dépasseront 12 millions de dollars; depuis la fondation de cette caisse en 1966, plus de 68.9 millions de dollars ont été consacrés à des installations de recherches.

The Public Health Research Grants and the National Health Grant programs fund research projects in areas affecting public health and also provide salary support for research positions at Canadian universities. The Public Health Research Grants program is funded at a level of 23¢ per capita of Canada's total population and the National Health Grant at 15¢ per capita (as of 1971-72).

The Fitness and Amateur Sport program of N.H.W. provides research grants and scholarships to promote and develop fitness, amateur sport and physical recreation for Canadians. Research grants under this program will total \$250 thousand in 1973, with scholarships of \$75 thousand.

The Atomic Energy Control Board is authorized through the Atomic Energy Control Act to "establish through the National Research Council or otherwise scholarships and grants-in-aid for research and investigations with respect to atomic energy". Grants under this Act may cover both capital and operating expenditures for atomic energy research programs. Applications are evaluated by jointly sponsored AECB/NRC Visiting Committee of experts. At least one committee member visits each grantee annually, and every two years the entire committee visits to evaluate fund use and to determine future requirements. Grants are made mainly to defray the cost of acquiring research equipment and for the operation and maintenance of such equipment, e.g., particle accelerators and associated equipment.

In 1971 grants totalling \$2.5 million were awarded to ten universities, including Alberta, British Columbia, Laval, Manitoba, McMaster, McGill, Ottawa/Carleton, Queen's and Saskatchewan. No increase in these grant funds is expected for 1973. In addition \$4.6 million was granted in 1971 for the construction and operation of the TRIUMF (Tri-University Meson Facility) 500 MeV proton spiral ridge cyclotron which is located at the University of British Columbia. TRIUMF is a joint undertaking of the Universities of Alberta, British Columbia and Victoria and Simon Fraser University. A.E.C.B. support of TRIUMF for 1972 is \$9.1 million, dropping to \$4.9 million in 1973.

The University Grants Program of the Defence Research Board, with expenditures of \$3 million in 1973, supports

Les subventions à la recherche sur la santé publique et les subventions à la recherche dans le domaine de la santé aident les programmes de recherches dans des domaines concernant la santé publique et participent à la rémunération des personnes qui occupent des postes de recherche dans les universités canadiennes. Les subventions à des programmes d'hygiène publique atteignent 23c. par habitant au Canada et les subventions sur la santé publique atteignent 15c. par habitant (pour 1971-1972).

Les subventions au conditionnement physique et au sport amateur apportent des subventions à la recherche et des bourses d'études destinées à promouvoir et à améliorer le conditionnement physique, le sport amateur et l'exercice physique parmi les Canadiens. Les subventions de recherche accordées en vertu de ce programme atteindront \$250,000 en 1973, et les bourses, \$75,000.

La Loi sur le contrôle de l'énergie atomique autorise la Commission de contrôle de l'énergie atomique (C.C.É.A.) à "établir, par l'intermédiaire du Conseil national de recherches du Canada, ou autrement, des bourses d'études et des subventions pour recherches et enquêtes sur l'énergie atomique". Les subventions versées en vertu de cette Loi peuvent couvrir les dépenses d'investissement et d'exploitation des programmes de recherches sur l'énergie nucléaire. Les demandes sont étudiées conjointement par le Comité de visite C.C.É.A./C.N.R.C. Au moins l'un des membres du comité rend visite chaque année à un boursier et à tous les deux ans, l'ensemble du comité effectue des visites destinées à évaluer l'utilisation des subventions et à établir les besoins futurs. Les subventions sont surtout destinées à payer le coût d'acquisition du matériel de recherches de même que l'exploitation et l'entretien de ce matériel, par exemple, les accélérateurs de particules et le matériel connexe.

En 1971, on a versé des subventions pour un montant global de 2.5 millions de dollars à dix universités, à savoir: les universités d'Alberta et de Colombie-Britannique, l'Université Laval, l'Université du Manitoba, l'Université McMaster, l'Université McGill, l'Université d'Ottawa, l'Université Carleton, l'Université Queen et l'Université de la Saskatchewan. On ne s'attend pas à ce que les subventions augmentent en 1973. De plus, en 1971, on a accordé une subvention de 4.6 millions de dollars pour la construction et l'opération d'un cyclotron spiralé à protons de 500 MeV TRIUMF (Tri University Meson Facility) situé à l'Université de la Colombie-Britannique. TRIUMF est une entreprise conjointe des universités de l'Alberta, de la Colombie-Britannique, Victoria et Simon Fraser. En 1972, la subvention à TRIUMF avait été de 9.1 millions de dollars mais elle a été réduite à 4.9 millions de dollars en 1973.

Le programme de subventions universitaires du Conseil de recherches pour la défense représente 3 millions en 1973 et il subventionnera diverses

research in areas relevant to defence. The Program has three main objectives; to acquire new scientific knowledge to assist in the solution of technical defence problems; to develop and support a defence research capability in the scientific community; and to produce promising young scientists to work in the defence establishment. Grants are awarded on the basis of scientific quality and the relevance of the proposed project to defence needs. Projects are supported in such fields as engineering and technology, atmospheric sciences, biological sciences, chemistry, mathematics, medical sciences, oceanography, physics and solid state earth sciences.

The Department of Regional Economic Expansion and its predecessor, the Atlantic Development Board, have supported the development of a research capability in universities in the Atlantic provinces through a program of capital grants for research facilities. These grants are for major capital projects - buildings and major equipment - and do not provide for operating expenses or minor equipment. The grant pattern is irregular; expenditures were \$3.6 million in 1971 while only \$0.4 million is expected for 1973. Since 1966 a total of almost \$11 million has been granted.

In addition to the major university support programs discussed above, in 1973 over \$13 million will be provided to Canadian educational and non-profit institutions by other 'mission oriented' departments. This money is primarily disbursed as grants and contracts (almost \$9 million in 1973); the remainder is for scholarships, fellowships and other scientific support. Scholarship and fellowship programs are aimed at producing qualified personnel in essential areas and are often granted to departmental staff to further their education and increase their qualifications.

The grants programs of these departments are designed to promote research in areas directly relevant to departmental objectives. The Department of Agriculture Research Program provides grants-in-aid of agricultural research with expected expenditures of \$788 thousand in 1973. Research projects in surveying and mapping, geological sciences, and mining and mineral processing are funded through grants programs of the Department of Energy, Mines and Resources. The Department of Indian Affairs and Northern Development provides grants (\$310 thousand in 1973) to promote northern oriented research and for northern scientific expeditions. Industry, Trade and Commerce is assisting in the estab-

researches ayant trait à la défense. Le programme possède trois objectifs principaux: acquérir de nouvelles connaissances scientifiques qui aideront à résoudre les problèmes techniques de défense; développer et favoriser une capacité de recherche en matière de défense au sein du milieu scientifique et inciter les jeunes scientifiques prometteurs à travailler dans des établissements de défense. Les subventions sont accordées selon la qualité scientifique et l'intérêt des programmes proposés par la défense. Les programmes de subventions concernent par exemple le génie et la technologie, les sciences atmosphériques, les sciences biologiques, la chimie, les mathématiques, les sciences médicales, l'océanographie, la physique et les sciences des matières solides de la terre.

Le ministère de l'Expansion économique régionale et l'Office d'expansion économique de la région de l'Atlantique qui lui avait précédé, ont subventionné l'élaboration de capacités de recherche dans les universités des provinces de l'Atlantique grâce à un programme de subventions d'investissement pour les installations de recherches. Ces subventions sont destinées aux programmes de gros investissement: édifices et équipements importants, mais elles ne concernent pas les dépenses d'exploitation ni le matériel de moindre importance. Les subventions varient: en 1971, elles avaient été de 3.6 millions de dollars alors qu'en 1973, on estime qu'elles atteindront à peine 0.4 million. Depuis 1966, on a accordé des subventions pour un total de près de 11 millions de dollars.

En plus des principaux programmes d'aide aux universités dont nous venons de parler, en 1973, plus de 13 millions seront consacrés aux établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif par d'autres ministères à "vocation spéciale". Il s'agit surtout de subventions et de contrats (près de 9 millions de dollars en 1973); le reste porte sur des bourses d'études, des bourses de recherches et sur d'autres moyens d'aide aux sciences. Les bourses d'études et les bourses de recherches ont pour but la formation de personnel qualifié dans des domaines essentiels; elles sont souvent accordées au personnel des ministères pour lui permettre de parfaire sa formation et d'accroître sa qualification.

Le programme de subventions de ces ministères est destiné à promouvoir la recherche dans des domaines relevant directement de ses objectifs. Le programme de recherche du ministère de l'Agriculture fournit des subventions à la recherche en agriculture; leur montant devrait atteindre \$788,000 en 1973. Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources subventionne des programmes de recherche en arpentage et en cartographie, en géologie, de même que dans le domaine des mines et de la transformation des minéraux. Par ses subventions (\$310,000 en 1973), le ministère des Affaires Indiennes et du Nord canadien se propose de favoriser la recherche orientée vers le Nord et les expéditions scientifiques dans le Nord. Le ministère de l'Industrie et du Commerce participe à

lishment and maintenance of industrial research institutes at universities. Institutes supported by the program are located at such universities as Waterloo, Windsor and McMaster, as well as Nova Scotia Technical College.

The variety of grants provided by the Department of Environment reflects the diverse interests of this large department, including research in resources, meteorology, forestry, marine and aquatic problems, geography, water quality and fisheries. Grants expenditures by Environment are expected to reach \$2.3 million by 1973.

Fisheries research is supported through development grants by the Fisheries Research Board to universities wishing to establish centres of excellence related to the aquatic environment and resources. Among the universities which have received such support are British Columbia, Manitoba, Toronto and Memorial. Forestry faculties at New Brunswick, Laval, British Columbia and Toronto received grants from the Canadian Forestry Service to expand research and post-graduate training in forestry. Grants are also awarded to individuals for specific research projects related to forest problems and products. In 1971 \$100 thousand was spent for 14 such projects. The Atmospheric Environment Service funds research in meteorology. Other services in the Department of Environment provide grants for research in geography, water quality and resources.

The Ministry of Transport supports a program of development grants for transportation research. This program, which will be administered by the newly created Transportation Development Agency beginning in 1973, was previously maintained by the Canadian Transport Commission. Expenditures of \$135 thousand for natural science research activities are forecast for 1973. These grants are made to institutions to promote the development of teaching and research centres in transportation.

Finally, the International Development Research Centre provides grant support to Canadian universities for research and development in areas relevant to the needs of developing countries. It is estimated that grants for natural science research will reach \$144 thousand by 1973.

R & D contracts to Canadian educational and non-profit institutions will exceed \$4 million in 1973, up considerably from \$2.5 million expended in 1971. The Lamontagne

l'installation et à l'entretien des établissements de recherches industrielles dans les universités. Les établissements subventionnés par le programme sont situés aux universités de Waterloo et de Windsor, à l'Université McMaster et au Collège technique de la Nouvelle-Écosse.

La diversité des subventions accordées par le ministère de l'Environnement rend compte de la variété des intérêts dans un ministère de cette importance: il y s'agit, entre autres, de recherches sur les ressources naturelles, sur la météorologie, les forêts, les problèmes maritimes et aquatiques, la géographie, la qualité de l'eau et sur la pêche. Les subventions du ministère de l'Environnement devraient atteindre 2.3 millions de dollars en 1973.

L'Office des recherches sur les pêcheries accorde des subventions au développement pour des recherches dans ce domaine aux universités qui désirent créer des centres modèles ayant trait à l'environnement et aux ressources aquatiques. Les universités de la Colombie-Britannique, du Manitoba, de Toronto et Memorial sont au nombre des bénéficiaires de ce type d'aide. Les facultés de foresterie des universités du Nouveau-Brunswick, de la Colombie-Britannique, de Toronto et de l'Université Laval ont reçu des subventions du Service canadien des forêts afin d'élargir leur recherche et d'accroître leur formation en sciences forestières. On accorde également des subventions personnelles pour des recherches spéciales ayant trait aux problèmes et aux produits forestiers. En 1971, \$100,000 ont servi à subventionner 14 projets. Le Service de l'environnement atmosphérique subventionne les recherches en météorologie. Le ministère de l'Environnement accorde également des subventions pour la recherche en géographie, sur la qualité de l'eau et sur les ressources naturelles.

Le ministère des Transports participe à un programme de subventions de développement en matière de recherche sur les transports. En 1973, la gestion de ce programme sera confiée au tout nouveau Centre canadien de développement des transports, rôle autrefois dévolu à la Commission canadienne des transports. On prévoit pour 1973 des dépenses de l'ordre de \$135,000 pour les recherches en sciences naturelles. Ces subventions sont accordées aux établissements pour favoriser l'instauration des centres d'enseignement et de recherches sur les transports.

Finalement, le Centre de recherches pour le développement international accorde des subventions aux universités canadiennes pour la recherche et le développement dans des domaines relatifs aux pays en voie de développement. Les subventions pour la recherche en sciences naturelles dans ce domaine devraient atteindre \$144,000 en 1973.

Les contrats de R & D aux établissements canadiens d'enseignement et aux organismes sans but lucratif dépasseront 4 millions de dollars en 1973, ce qui représentent une forte augmentation compa-

Report has recommended an increased contracting out of research by federal departments. Distinctions between grants and contracts have not been finely drawn; contracts are generally held to be more directly related to immediate departmental needs, often supplementing research in the department itself, while grants programs have more general long-range objectives. Research is often contracted out when departmental manpower is insufficient to staff all required projects or when the specific expertise required is not available within the department. The reader should be cautioned, however, that actual practice and legislative or financial limitations often blur the distinctions, and conclusions about the relationship between grants and contracts should be very cautiously drawn.

The major reported contractor of R & D in this sector is the Department of Environment with expected expenditures of \$1 million in 1973. The Department of Communications is another large contractor (almost \$800 thousand in 1973). Atomic Energy of Canada Limited, the National Research Council and the departments of Energy, Mines and Resources, Indian Affairs and Northern Development, National Defence and Transport all expect over \$200 thousand in contracts to universities for 1973.

rativement aux 2.5 millions dépensés en 1971. Le rapport Lamontagne a recommandé que les ministères fédéraux accordent davantage de contrats de recherches. On n'a pas encore établi une différence précise entre subventions et contrats; habituellement, les contrats concernent davantage les besoins immédiats des ministères et ils complètent souvent la recherche effectuée par le ministère lui-même alors que les subventions ont plus volontiers des objectifs à long terme. On accorde souvent des contrats de recherches lorsque le ministère ne dispose pas de suffisamment de personnel pour s'occuper de tous les projets, ou lorsqu'un ministère ne compte pas suffisamment d'experts en la matière parmi ses fonctionnaires. Le lecteur devra toutefois se rappeler que souvent, les faits eux-mêmes et les restrictions législatives ou budgétaires empêchent de voir clairement où se situent les différences; il devra donc agir avec circonspection avant de tirer des conclusions sur les relations entre subventions et contrats.

Le principal fournisseur de contrats de R & D du secteur est le ministère de l'Environnement dont les dépenses atteindront 1 million de dollars en 1973. Le ministère des Communications est également un fournisseur important (près de \$800,000 en 1973). L'Énergie atomique du Canada, Limitée, le Conseil national de recherches et les ministères de l'Énergie, des Mines et des Ressources, des Affaires indiennes et du Nord canadien, de la Défense nationale et du Transport estiment que leurs dépenses respectives en contrats au profit des universités excéderont \$200,000.

RESEARCH AND EXPERIMENTAL DEVELOPMENT

RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT EXPERIMENTAL

Areas of Application

Again, as in the 1971 survey, departments were asked to indicate both the principal and secondary applications of current expenditures on R & D. It is felt that this provides a more meaningful description of the R & D than principal applications alone. For example, the principal application of research done by the Department of Agriculture is agriculture; this does not mean, however, that there are no other applications for the research done by this department; in fact, agricultural research was reported to have applications in forestry, manufacturing industry, meteorology and weather, northern development, pollution and water resources. A summary of the survey results is presented in Table 5.1.

Data were also collected on the principal application of intramural expenditures on the related scientific activities; a summary table of principal applications for 1973 expenditures is included in the Statistical Tables at the end of this report. Additional application tables are available; inquiries should be directed to the Science Statistics Section.

Champ d'application

Une fois de plus, tout comme lors de l'enquête de 1971, on a demandé aux ministères d'indiquer les applications principales et secondaires de leurs dépenses courantes de R & D. On croit que ce moyen fournit une description plus précise de leur travail si l'on s'en tenait uniquement aux applications principales. Par exemple, l'application principale des recherches du ministère de l'Agriculture est l'agriculture; cela ne veut pas dire cependant qu'il n'y ait pas d'autres applications possibles pour les recherches de ce ministère; en effet, on sait qu'elles ont des applications dans le domaine des forêts, de l'industrie manufacturière, de la météorologie, du développement du Nord, des ressources en eau et de la pollution. Un résumé des résultats de l'enquête apparaît au tableau 5.1.

On a également recueilli des données sur les applications principales des dépenses d'ordre interne consacrées aux activités scientifiques connexes. Un appendice statistique apparaît à la fin du présent bulletin où l'on résume, sous forme de tableau, les principales applications des dépenses de 1973. D'autres tableaux sur les applications sont disponibles auprès de la Section de la statistique de la science.

TABLE 5.1. Current Expenditures on R & D, by Field of Application

TABLEAU 5.1. Dépenses courantes de R & D, par champ d'application

Field of application - Champ d'application	Intramural - Intra-muros			Extramural(1) - Extra-muros(1)			Total(1)		
	1971 ^F	1972 ^P	1973 ^P	1971 ^F	1972 ^P	1973 ^P	1971 ^F	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars - millions de dollars								
Free basic research - Recherche fondamentale libre	5.1	6.1	6.8	40.9	41.9	42.8	46.8	48.1	49.5
Agriculture	49.5	52.3	58.0	1.9	1.9	2.0	51.4	54.1	60.0
Construction	6.1	6.8	7.2	0.3	0.5	0.5	6.4	7.3	7.7
Defence - Défense	38.3	40.7	40.6	39.3	40.4	42.6	77.6	81.1	83.2
Energy - Énergie	30.5	35.5	36.5	32.9	26.0	28.6	63.4	61.6	65.1
Fisheries - Pêches	18.2	21.5	23.4	0.8	0.9	1.0	18.9	22.4	24.4
Forestry - Forêts	15.1	16.7	17.2	1.5	2.9	4.1	16.6	19.7	21.3
Public Health - Santé publique	7.0	8.1	9.3	9.3	11.6	12.4	16.3	19.7	21.8
Medical sciences - Sciences médicales	7.8	8.4	9.4	33.0	35.3	37.3	40.8	43.7	46.7
Manufacturing industry - Industries manufacturières	42.5	44.8	48.2	91.1	108.6	123.8	133.6	153.4	172.0
Meteorology - Météorologie	5.4	6.5	5.9	0.4	0.5	0.5	5.8	7.0	6.4
Mineral location and extraction - Prospection et extraction minières	12.8	15.4	16.7	1.0	1.2	1.6	13.8	16.6	18.3
Northern development - Développement du Nord	5.0	7.3	7.8	1.2	1.3	1.6	6.1	8.6	9.4
Pollution	14.4	17.5	20.2	1.6	3.3	3.7	16.0	20.8	23.9
Space - Espace	6.5	5.1	7.6	3.1	4.7	11.2	9.6	9.8	18.8
Telecommunications - Télécommunications	10.3	10.6	14.2	3.7	3.5	4.7	14.0	14.2	18.9
Transportation - Transports	8.2	10.0	11.1	0.7	1.4	2.0	8.9	11.4	13.0
Water resources - Ressources en eau ..	4.9	5.9	6.2	1.5	1.6	1.5	6.3	7.6	7.7

(1) Excluding foreign and 'other Canadian' performers. - Non compris les exécutants à l'étranger et les autres exécutants canadiens.

No totals are given in Table 5.1 because a given project may have several applications; thus, the same expenditures could appear several times. Care should be exercised when making comparisons of this year's results with those of the previous survey. This is only the second year for which such breakdowns have been requested, and they are extremely judgmental, so it is not clear whether changes are actual or due to a change in interpretation by the respondent. Figures for free basic research from the current survey are substantially lower than those of the past survey. This is largely attributable to the fact that free basic research was excluded from the secondary application table in the questionnaire (on the reasoning that such research cannot logically be secondary to another application). The Lamontagne Committee Report had strongly recommended that less basic research be done intramurally and more contracted out, which might have affected response; however, while the intramural figures declined, the extramural basic research application also declined sharply. In general, the results of the present survey are probably more valid than those of the previous year since the respondents had more experience with the definitions and concepts.

While the dollar accuracy of any given entry might be questionable, these data do provide a general idea of the applications of R & D. Free basic research is primarily extramural, carried out mainly in universities, while research within federal establishments has more specific objectives. The major application of funds for R & D is the support of manufacturing industry; this reflects the large extramural programs in aid of industrial R & D administered by Industry, Trade and Commerce, the National Research Council and National Defence and discussed in greater detail elsewhere in this report. The National Research Council and Atomic Energy of Canada Limited are the principal performers of R & D with application to manufacturing industry. Federal funding of agricultural research is almost entirely intramural - \$58 million (over \$46 million from the Department of Agriculture) out of the total \$60 million reported for this application. In the medical sciences, on the other hand, R & D is primarily extramural, funded by the Medical Research Council and National Health and Welfare. In other large areas of application, namely defence and energy, the R & D effort is more evenly divided between intramural and extramural.

Aucun total ne figure au tableau 5.1, un même projet pouvant avoir plusieurs applications; les mêmes dépenses pourraient donc apparaître plusieurs fois. Il faut être prudent lorsqu'on compare les résultats de cette année et ceux de l'enquête de l'année dernière. C'est seulement la deuxième fois que l'on demande cette ventilation, qui comporte donc un fort degré d'arbitraire et on ne saurait affirmer s'il y a eu variation réelle ou différence d'interprétation de la part de l'enquêté. Les chiffres concernant la recherche fondamentale libre dans la présente enquête sont sensiblement inférieurs à ceux de l'année dernière. Cela est dû au fait que cette recherche a été exclue du tableau des applications secondaires dans le questionnaire (selon le raisonnement qu'une telle recherche ne peut être logiquement secondaire à une autre application). Le rapport du comité Lamontagne a fortement recommandé que l'on fasse moins de recherche fondamentale interne et que l'on recoure davantage aux contrats confiés à l'extérieur; cette recommandation a probablement influé sur les réponses. Cependant non seulement les chiffres concernant la recherche fondamentale interne ont diminué, mais encore l'application de la recherche fondamentale externe a fortement diminué elle aussi. Généralement, les résultats de la présente enquête ont probablement plus de valeur que ceux de l'année dernière car les enquêtés connaissent mieux les définitions et les concepts.

Toute valeur monétaire inscrite est discutable mais les données fournissent quand même un aperçu des applications de R & D. La recherche fondamentale libre a surtout lieu à l'extérieur, principalement dans les universités, la recherche dans les établissements fédéraux ayant des objectifs plus spécifiques. La principale application des fonds de R & D concerne l'aide à l'industrie manufacturière; cela rend compte des programmes importants d'ordre externe dont bénéficient la recherche et le développement industriel et que fournissent le ministère de l'Industrie et du Commerce, le Conseil national de recherches et le ministère de la Défense nationale, programmes dont il a déjà été question plus haut avec plus de détail. Le Conseil national de recherches et l'Énergie Atomique du Canada, Limitée sont les principaux exécutants de R & D dont l'application touche l'industrie manufacturière. Les subventions fédérales à la recherche agricole sont presque entièrement d'ordre interne: 58 millions de dollars (dont plus de 46 millions proviennent du ministère de l'Agriculture) y sont consacrés sur un total de 60 millions de dollars. Par contre, la recherche en sciences médicales est surtout d'ordre externe et subventionnée par le Conseil des recherches médicales et le ministère du Bien-être Social et de la Santé Nationale. Dans les autres principaux domaines d'application, surtout en matière de défense et d'énergie, la répartition entre la R & D d'ordre interne et d'ordre externe est plus égale.

Category of R & D

The current interest in policy regarding basic research generated by the Lamontagne Committee Report has brought new attention to the classification of R & D into the categories of basic or applied research or experimental development. Such a classification presents problems. Large R & D projects often encompass all categories at varying stages. Further, estimates for this survey are generally made at the program level, several steps removed from the project level, which makes allocation all the more difficult. The distinction between oriented basic research and applied research is not always clear; in doubtful cases there is a tendency to choose the latter. Statistics are collected only for intramural expenditures on R & D; given the difficulties of classification, it seems most reasonable to secure these estimates from the institutions carrying out the actual work.

The proportion of the three categories of R & D varies with the orientation of the performers. The National Research Council devotes the largest proportion of its intramural R & D resources to basic research, while Departments of Agriculture and Environment allocate the bulk of their R & D expenditures to applied research. As might be expected, experimental development is the principal R & D activity of Atomic Energy of Canada Limited.

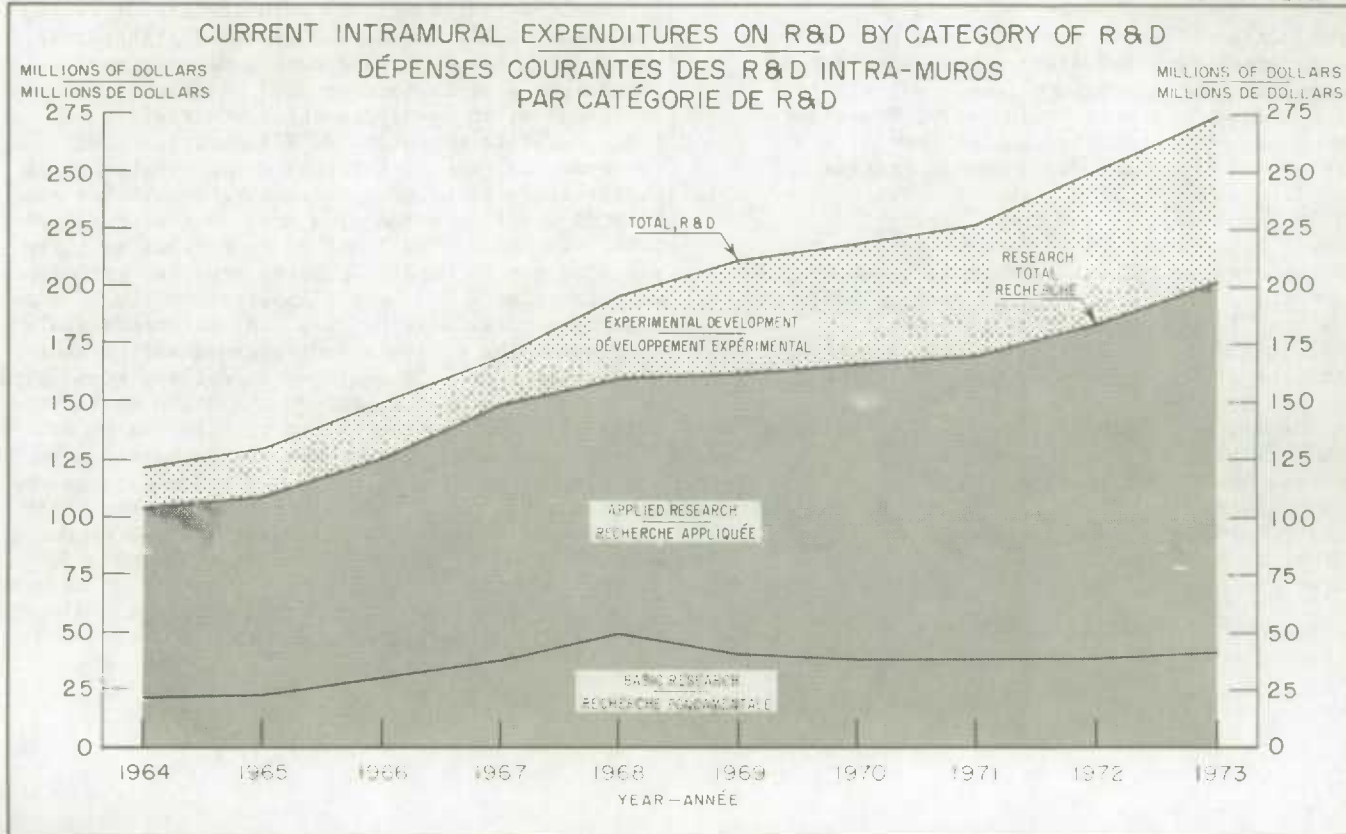
Catégorie de R & D

L'intérêt que l'on porte actuellement aux recommandations du rapport du comité Lamontagne sur la recherche fondamentale attire de nouveau l'attention sur la classification de la R & D en recherche fondamentale, recherche appliquée et développement expérimental. Cette classification pose des problèmes. Les projets R & D de grande envergure englobent souvent toutes ces catégories. De plus, les estimations de la présente enquête sont généralement établies au niveau du programme, bien avant que le projet ne soit mis en oeuvre, ce qui rend la ventilation encore plus difficile. La distinction entre recherche fondamentale orientée et recherche appliquée n'est pas toujours évidente et il semble que, dans le doute, on ait tendance à opter pour la dernière. Les statistiques ne visent que les dépenses de R & D d'ordre interne; à cause des difficultés de classification, il paraît plus rationnel de se procurer ces estimations auprès des établissements qui font le travail proprement dit.

La proportion des trois catégories varie avec l'orientation donnée à leur recherche par les exécutants. Le Conseil national de recherches consacre la plus grande partie de ses ressources en matière de R & D interne à la recherche fondamentale, alors que les ministères de l'Agriculture et de l'Environnement consacrent le plus gros de leurs dépenses de R & D à la recherche appliquée. Comme il faut s'y attendre, le développement expérimental est le principal travail de R & D de l'Énergie atomique du Canada Limitée.

CHART - 3

GRAPHIQUE - 3



Over half the reported expenditures were categorized as applied research. While this may be partially due to problems of definition, it seems fairly clear that this is the major category of R & D conducted in federal government establishments. The allocation of R & D by category for years since 1964 is shown in Chart 3. Since 1968 the proportion devoted to experimental development has been increasing.

Field of Science

In addition to classifying R & D by category and area of application, responding departments are requested to provide a further breakdown for their expenditures on research (basic plus applied). No allocation by field of science is made for development since the latter is primarily an engineering matter oriented to application rather than discipline. The reader should be aware that the estimates by field of science will not be exact. Precise data on field of science is not obtainable except, perhaps, at the project level itself; since the questionnaire is completed at a higher level, only general estimates of the relevant fields can be obtained. Table 5.2 shows the estimated research expenditures by field of science for 1971-1973.

Plus de la moitié des dépenses déclarées ont été classées comme recherche appliquée. Bien que cela puisse en partie provenir du jeu des définitions, il semble assez évident que cette catégorie de R & D est la plus importante dans les établissements de l'administration fédérale. Le Graphique 3 présente les dépenses courantes intramuros depuis 1964 par catégorie de R & D. Il y a eu légère augmentation de la catégorie du développement expérimental depuis 1968.

Domaines scientifiques

À la classification de R & D par catégorie et par champ d'application, les ministères enquêtés doivent ajouter un autre répartition de leurs dépenses en recherches (fondamentales et appliquées). On ne répartit pas le développement par domaine scientifique puisqu'il s'agit là surtout d'une matière technique orientée vers l'utilisation pratique plutôt que vers la discipline elle-même. Le lecteur doit se rappeler que les estimations selon le domaine scientifique ne sont jamais exactes. Des données vraiment précises sur les domaines scientifiques ne sont pas disponibles, sauf peut-être, au niveau du projet lui-même; comme le questionnaire est rempli à un niveau supérieur, on ne peut disposer que d'approximations pour les différentes disciplines. Le tableau 5.2 contient l'estimation des dépenses pour la recherche, par domaine scientifique, pour 1971 à 1973.

TABLE 5.2. Current Intramural Expenditures on Research, by Field of Science

TABLEAU 5.2. Dépenses courantes de R & D intra-muros, par domaine scientifique

Field of science — Domaine scientifique	1971 ^F	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars — millions de dollars		
Life sciences — Sciences de la vie	65.1	70.3	77.5
Physical and mathematical sciences — Sciences physiques et mathématiques	32.3	34.0	35.4
Environmental sciences — Sciences de l'environnement ...	23.5	31.2	33.9
Engineering — Génie	47.3	47.4	55.4
Total	168.2	182.9	202.2

The life sciences include the following sub-fields: biology, biological aspects of psychology, clinical medicine, and 'other'. This is the major field of science of the federal government, primarily due to the activities of the departments of Agriculture and the Environment. Expenditures were reported mainly in the sub-field of biology. The slowest growth over the three year period is expected in the physical and mathematical sciences; these include astronomy, astrophysics, chemistry, physics, mathematics and 'other'. The National Research Council

Les sciences de la vie comprennent la biologie, les aspects biologiques de la psychologie, la médecine clinique et une catégorie "autre". C'est là le principal domaine scientifique de l'administration publique fédérale, surtout à cause de l'activité des ministères de l'Agriculture et de l'Environnement. Les dépenses déclarées concernent surtout la biologie. L'augmentation la plus faible au cours des trois années concernera probablement les sciences physiques et mathématiques; ces sciences comprennent l'astronomie, l'astrophysique, la chimie, la physique, les mathématiques et les "autres sciences". Le Conseil national de recherches

performs the most work in this field accounting for 44 % of the total estimated expenditures in 1973. The fastest growing field of science is environmental science, including atmospheric, geological, oceanographic, and 'other'. As its name would indicate, the Department of Environment is the principal participant with expenditures accounting for more than half the reported 1973 total.

The engineering sciences are a significant field of research activity (one-fourth of the total 1973 expenditures for research). The National Research Council and the Defence Research Board together account for half the expenditures. Engineering sub-fields are aeronautical, astronautical, agricultural, forestry, architecture, biological, chemical, civil and surveying, electrical, physics, industrial, materials, mechanical, mining, oceanic, and 'other'.

est le principal responsable de cette recherche; en effet, ses dépenses estimatives en 1973 représentent 44 % du total. Le domaine scientifique qui a augmenté le plus rapidement est celui des sciences de l'environnement, qui comprennent les sciences atmosphériques, géologiques, océanographiques et les "autres sciences". Comme son nom l'indique, le ministère de l'Environnement est le principal participant et ses dépenses représentent plus de la moitié des dépenses totales de 1973.

Le génie a également son importance dans la recherche (un quart des dépenses totales de 1973). À eux deux, le Conseil national de recherches et le Conseil de recherches pour la défense sont responsables d'une moitié des dépenses à ce titre. Le "génie" comprend le génie aéronautique, l'astronautique, le génie rural, les sciences forestières, l'architecture, le génie biologique, le génie chimique, le génie civil et l'arpentage, le génie électrique, physique, industriel, matériel, mécanique, minier, océanique et "autre".

PERSONNEL ENGAGED IN SCIENTIFIC ACTIVITIES

For the third consecutive year departments were asked to estimate the personnel engaged in all scientific activities. Previous to the 1970 survey estimates of personnel engaged only in R & D were reported. The allocation of personnel to R & D and to the related scientific activities is very difficult because the same personnel may be engaged in both activities at the same time. As a result many of the departmental estimates are based on relative expenditures, there being no other way to determine the distribution. It is felt that the results of this year's survey are the most reliable to date and, taken as a whole, fairly representative of the division between R & D and the related scientific activities. The number of personnel engaged in R & D appear to have been overestimated in previous years, especially prior to 1970 when no alternative classifications were available.

The reader is advised against making comparisons with previous personnel estimates. There are so many variances due to non-reporting, methods of estimation used and changes in procedure and definition, that, for most purposes, the data from year to year are not comparable. A review of this problem is underway, and it is hoped that a historical series can be compiled from existing data. Persons interested in these data should contact the Science Statistics Section for details.

There has also been a change in the designation of the year to which the personnel are attributed. In previous publications the year given (e.g., 1970) indicated a calendar year (January 1 - December 31); in the present publication the year shown (e.g., 1972) refers to the federal fiscal year (April 1, 1971 - March 31, 1972). Neither is completely correct - personnel data are of necessity a sampling in time; continuing employee estimates for the present survey are given as of September 30, 1971, while term, casual and seasonal employees are data for the 1971-72 fiscal year. Since the latter covers the fiscal year and the former also falls within the same fiscal year, it is felt that the new method of designation is more suitable. Thus, data published for 1970 in the immediately previous issue of this publication would be '1971' under the new designation.

In order to enable respondents to provide the required data with the least possible extra effort, beginning with the 1971 survey last year personnel estimates have been classified by Public Service Commission category rather than by the traditional R & D

PERSONNEL AFFECTÉ AUX ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

Pour la troisième année consécutive, on a demandé aux ministères d'estimer le nombre de personnes affectées à toutes les activités scientifiques. Avant l'enquête de 1970, on ne tenait compte que du personnel exclusivement affecté à la R & D. La répartition des employés entre la R & D et les activités scientifiques connexes est assez difficile parce que les mêmes personnes peuvent être simultanément affectées aux deux activités. Il s'ensuit que de nombreuses estimations des ministères sont fondées sur la proportion des dépenses, du fait qu'il est impossible de déterminer l'attribution d'une autre manière. On croit que les résultats de cette année sont les plus valables qu'il soit actuellement possible d'atteindre et que, dans l'ensemble, ils représentent assez bien la division entre la R & D et les activités scientifiques connexes. On pense que le nombre des personnes affectées à la R & D était surestimé les années précédentes, surtout avant 1970, époque où il n'existait pas d'autre classification.

Le lecteur ne devra pas faire de comparaisons avec les estimations antérieures. Il y a tellement de variances dues à la réponse, aux méthodes d'estimations utilisées et aux variations de procédures et de définitions que dans la majorité des cas, les données ne peuvent être comparées d'une année à l'autre. On étudie actuellement ce problème et on espère pouvoir établir des séries chronologiques à partir des données actuelles. Les personnes intéressées à ces données s'adresseront avec profit à la Section de la statistique de la science.

On a également modifié la définition des années pour lesquelles on a ventilé le personnel. Autrefois, par année, (par ex. 1970) on entendait l'année civile (du 1^{er} janvier au 31 décembre); dans le présent bulletin, l'année (par ex. 1972) concerne l'année financière du gouvernement fédéral (du 1^{er} avril au 31 mars 1972). Les deux solutions ont leurs défauts car les données sur le personnel représentent nécessairement un échantillon de temps portant sur une période. L'estimation des employés permanents, dans l'enquête de 1972, est arrêtée au 30 septembre 1971, alors que celle des employés périodiques, temporaires et saisonniers concerne l'année financière 1971-1972. Puisque dans le dernier cas il s'agit de l'année financière, et que la première estimation tombe dans la même année financière, on croit que la nouvelle méthode est préférable. Ainsi, les données publiées pour 1970 dans la livraison précédente concerneraient 1971 selon la nouvelle désignation.

Afin de faciliter la tâche des enquêtés, nous avons adopté dès l'enquête de 1971, la classification de la Commission de la Fonction publique de préférence aux classifications des enquêtes précédentes sur la R & D. Cela ne pose que des problèmes peu importants en ce qui concerne les

survey classifications. This presents only minor problems for international comparisons. Essentially, the following are equivalent:

- scientific and professional – scientists and engineers
- executive plus administrative and foreign service – administrators
- technical – technical
- administrative support – clerical
- operational – workers

Of the full-time equivalent of 24,930 persons engaged in scientific activities in federal establishments in 1972, 22,947 were permanent staff and 1,983 term, casual or seasonal employees. Table 6.1 provides a summary of personnel by occupation and class of scientific activity.

comparaisons d'ordre international. Essentiellement, les catégories suivantes se correspondent:

- sciences et professions – scientifiques et ingénieurs
- direction et administration et service extérieur – administrateur
- technique – technique
- soutien administratif – employé de bureau
- exploitation – ouvriers

Sur un nombre équivalent à 24,930 employés à plein temps dans des activités scientifiques dans des établissements fédéraux en 1972, 22,947 avaient le statut de personnel permanent et 1,983 étaient des employés temporaires, saisonniers ou occasionnels. Le tableau 6.1 présente un résumé du personnel selon la profession et la classe d'activité scientifique.

TABLE 6.1. Personnel Engaged in Scientific Activities, 1972(1)

TABLEAU 6.1. Personnel affecté aux activités scientifiques, 1972(1)

Category — Catégorie	R & D	Related scientific activities — Activités scientifiques connexes	Total
	full-time equivalent — équivalent à temps plein		
Executive – Direction	41	14	55
Scientific and professional – Sciences et professions ..	4,933	1,601	6,534
Administrative and foreign service – Administration et service extérieur	530	273	803
Technical – Technique	5,537	3,600	9,137
Administrative support – Soutien administratif	2,048	1,830	3,878
Operational – Exploitation	3,660	863	4,523
Total	16,749	8,181	24,930

(1) Excluding military personnel. – Non compris le personnel militaire.

Table 6.2 shows the regional distribution of federal government personnel engaged in scientific activities. This is the first time such information has been collected in the survey, and the results were better than expected. It is clear that the bulk of the intramural scientific activity is conducted in the National Capital Region. However, there are also substantial numbers of scientific personnel utilized outside this region.

Le tableau 6.2 indique la répartition régionale du personnel de l'administration fédérale affecté aux activités scientifiques. C'est la première fois qu'un tel renseignement est recueilli lors de l'enquête et les résultats ont dépassé tous les espoirs. Il est évident que la majeure partie des activités scientifiques internes ont lieu dans la région de la capitale nationale. Toutefois, un nombre important de personnel scientifique remplit des postes à l'extérieur de cette région.

TABLE 6.2. Regional Distribution of Federal Government Personnel Engaged in Scientific Activities, 1972

TABLEAU 6.2. Répartition générale du personnel de l'administration fédérale affecté aux activités scientifiques, 1972

Province or region — Province ou région	Scientific and professional — Sciences et professions	Technical — Technique	Other — Autres	Total(1)
millions of dollars — millions de dollars				
Atlantic region — Région de l'Atlantique	647	1,073	1,091	2,811
Québec (excluding Hull — sauf Hull)	320	971	877	2,168
Ontario (excluding Ottawa — sauf Ottawa)	1,220	1,736	1,910	4,866
National Capital region — Région de la capitale nationale	3,038	3,259	4,582	10,879
Manitoba	430	649	421	1,500
Saskatchewan	176	276	241	693
Alberta	259	467	620	1,346
British Columbia — Colombie-Britannique	515	782	692	1,989
Northwest Territories and Yukon — Territoires du Nord-Ouest et Yukon	7	20	7	34
Unallocated — Non attribué	11	69	27	107
Total(1)	6,623	9,302	10,468	26,393

(1) Including military personnel. — Y compris le personnel militaire.

As can be seen from Chart 4 the Department of Environment is the principal employer of scientific and professional R & D personnel. It is also the largest employer of personnel in all scientific activities with a full time equivalent of 7,762 (2,037 in the scientific and professional category). Most of the intramural R & D in this department is performed under the Renewable Resources Program, which includes the Fisheries Research Board, Canadian Wildlife Service and Canadian Forestry Service.

Personnel costs accounted for 72 % of the intramural current expenditures for R & D in 1971. Environment spent 72 % of its R & D budget for personnel, Agriculture, 76 %. The National Research Council reported the lowest proportion of personnel costs for R & D of any major department — 65 %.

The distribution of degrees among scientific and administrative personnel engaged in R & D showed no major changes from the previous survey. The reported total number of administrative personnel was substantially higher than for the previous survey; however, there was no corresponding increase in the full-time equivalent. Previous estimates of the total number employed appear to have been too low; the difference does not indicate any significant change or trend.

Comme l'indique le graphique 4 le ministère de l'Environnement est le principal employeur de personnel scientifique et professionnelle de R & D. C'est aussi le plus important employeur de personnel affecté à toutes les activités scientifiques: il emploie l'équivalent de 7,762 personnes à plein temps (2,037 dans la catégorie scientifique et professionnelle). La majorité de la R & D interne de ce ministère est effectuée en vertu du Programme des ressources renouvelables qui comprend l'Office des recherches sur les pêcheries, le Service canadien de la faune et le Service canadien des forêts.

Les dépenses de personnel représentent 72 % des dépenses courantes en R & D interne en 1971. Le ministère de l'Environnement a consacré 72 % de son budget de R & D au personnel, et le ministère de l'Agriculture, 76 %. De tous les ministères importants, le Conseil national de recherches est celui qui a consacré la plus petite part au personnel de R & D (65 %).

La répartition des diplômés parmi le personnel affecté aux sciences et à l'administration de la R & D n'a pas subi d'importants changements depuis l'enquête précédente. Le nombre total de personnel administratif déclaré cette année était sensiblement plus élevé que celui de l'année dernière. Toutefois, il n'y a pas eu d'augmentation correspondante dans l'équivalent à plein temps. Il semble que les estimations antérieures du nombre total d'employé aient été trop basses; la différence ne semble pas indiquer de variation ou de tendance significative.

CHART - 4

GRAPHIQUE - 4

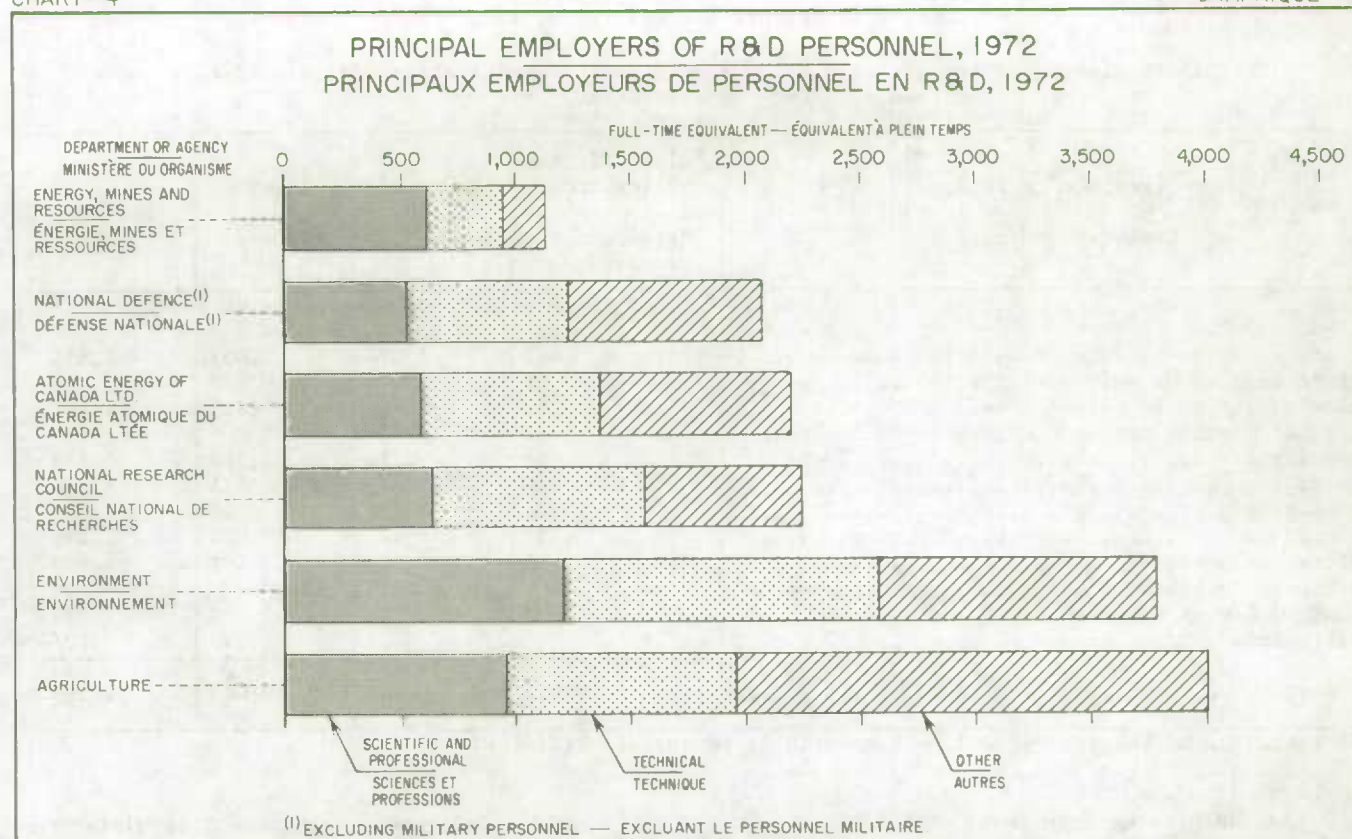


TABLE 6.3. Permanent Staff Engaged in R & D, by Level of Training, 1972

TABLEAU 6.3. Personnel permanent affecté à la R & D, par niveau de formation, 1972

Category — Catégorie	No. university degree — Aucun diplôme universitaire	Bachelors — Baccalauréat	Masters — Maîtrise	Doctors — Doctorat	Total
Scientific and professional — Sciences et professions	107	1,406	1,181	2,133	4,827
Administrative and foreign service — Administration et service extérieur	340	346	103	12	801
Total	447	1,752	1,284	2,145	5,628

TOTAL NATIONAL EXPENDITURES ON R & D

It is estimated that \$1,078 million was spent on research and experimental development in Canada during the calendar year 1970. The General Government sector, consisting of the provincial governments, provincial research councils and the federal government, was the source of more than half the available funds and the performer of more than one-third of the R & D. The federal government is the principal source of funds for this sector, accounting for more than \$520 million of the \$575 million total. For this series the federal government intramural expenditure figures include the non-budgetary costs attributable to R & D (as discussed in the Introduction of this report); these costs are not included in the other tables presented in this report.

Business enterprise figures are based on the Statistics Canada survey, "Industrial Research and Development Expenditures in Canada". The contribution of the federal government sector to business enterprise R & D is the amount reported by industry; this figure is substantially lower than that reported by the federal government departments. This difference is due to a number of factors: first, payments under the Industrial Research & Development Incentives Act (IRDIA) are not included in the industrial reports since they are payments for past R & D; further, the expenditures of Atomic Energy of Canada Limited for prototype nuclear power plants are not reflected in the industrial survey; finally, other factors such as different fiscal years affect the reporting by the two sectors. In general, it is felt that the industrial reporting is more indicative of the R & D performed during the period in question.

Higher education and private non-profit sector figures are estimated by Statistics Canada. The contribution of the government sector is in one sense underestimated because funds from the general revenues of universities and related institutions for support of R & D are shown as their own funds. In fact, the source of most of these general revenues is the government sector. It is estimated that as much as 60 % of the operating and 65 % of the capital funds originate from the general government sector, and most of these funds are from the federal government. If these ratios were applied to the 1970 estimates, the general government sector's funding would be increased by \$87 million and the higher education sector's would decrease by the same amount.

TOTAL DES DÉPENSES NATIONALES EN R & D

On estime que le Canada a dépensé 1,078 million de dollars pour la recherche et le développement pour l'année civile 1970. Le secteur de l'administration générale, qui comprend les administrations provinciales, les conseils de recherches provinciaux et l'administration fédérale, a fourni plus de la moitié des fonds disponibles et exécuté plus de tiers de la recherche et du développement. L'administration fédérale est la principale source de fonds dans ce secteur (plus de \$520 million, le total étant de \$575 millions). Dans la présente série, les dépenses internes de l'administration publique fédérale comprennent les dépenses hors-budget attribuables à la R & D (voir introduction du bulletin); ces dépenses ne sont pas comprises dans les autres tableaux du présent bulletin.

Les chiffres du secteur des entreprises commerciales sont basés sur l'enquête de Statistique Canada sur les dépenses de recherche et développement industriel au Canada. La contribution de l'administration publique fédérale à la R & D des entreprises commerciales est le montant déclaré par l'industrie; ce dernier est sensiblement inférieur aux indications des ministères fédéraux. Cette différence est due à de nombreux facteurs: d'abord, les paiements en vertu de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques (LSRDS) ne font pas partie des déclarations des industries car il s'agit de paiements au titre de R & D antérieure. De plus, les dépenses de l'Énergie Atomique du Canada, Limitée pour les stations nucléaires prototypes n'apparaissent pas dans l'enquête auprès de l'industrie. Enfin, d'autres facteurs, par exemple, des dates de clôture différentes pour les exercices, influent sur les déclarations des deux secteurs. En général, on estime que les déclarations des industries rendent mieux compte de la R & D effectuée pendant la période en question.

Statistique Canada évalue les chiffres du secteur de l'enseignement supérieur et des organismes privés sans but lucratif. La contribution du secteur public est en un sens sous-estimé parce que les fonds des recettes générales des universités et établissements connexes pour l'aide à la R & D figurent parmi leurs fonds propres. De fait, la majorité de ces recettes générales sont fournies par l'État. On estime que 60 % des fonds de fonctionnement et 65 % des capitaux proviennent du secteur de l'administration générale et que la majorité provient de l'administration fédérale. Si ces mêmes ratios étaient appliqués aux estimations de 1970, la part de l'État augmenterait de 87 millions de dollars et la part du secteur de l'enseignement supérieur dominerait d'autant.

TABLE 7.1. Total Expenditures on R & D in Canada, 1970(1)

TABLEAU 7.1. Dépenses totales de R & D au Canada, 1970(1)

Source of funds — Provenance des fonds	Sector of performance — Secteurs d'exécution			Source of funds
	Business enterprise — Sociétés commerciales	General government — Milieux gouvernementaux	Higher education and private non-profit — Enseignement supérieur et organismes privés sans but lucratif	Total Provenance des fonds
	millions of dollars — millions de dollars			
Business enterprise — Sociétés commerciales	323	3	—	326
General government — Milieux gouvernementaux	54	371	150	575
Private non-profit — Organismes privées sans but lucratif	—	—	10	10
Higher education — Enseignement supérieur	—	—	140	140
Foreign — Étranger	24	1	2	27
Performers — Total — Exécutant	401	375	302	1,078

(1) Fiscal years of institutions in the various sectors closest to calendar year 1970. — Pour les institutions de tous les secteurs, année financière la plus proche de 1970.

Survey Concepts and Definitions

The concepts used to establish a classification system for science do not generally correspond to government financial records. Data may be extracted from financial records when the reporting unit is wholly engaged in science (e.g., Research Program, Department of Agriculture) or accounts separately for its scientific activities (e.g., Atomic Energy Control Board's Research Grants Program). However, even in these instances, the expenditures would not be cross-classified by performer, field of science, application or activity. For most departments and agencies, moreover, scientific expenditures are not identified as such in the accounts.

It is necessary, therefore, for respondents to estimate the expenditures and manpower assigned to the various scientific classifications. This requires a thorough knowledge of the reporting unit's scientific programs as well as familiarity with its financial and personnel record systems. The classification of expenditures on scientific activities also involves estimates of varying degrees of precision. Even the expenditures of a government program devoted entirely to science cannot be certainly distributed between activities, categories of R & D or the other classifications of science statistics. Research and other related scientific activities such as scientific data collection and information may often be performed at the same time and even by the same people. A given project, when undertaken outside this program, might be another scientific activity.

For the 1972 survey the following definitions were used to guide respondents:

Scientific activities are grouped into two primary classifications:

Research and experimental development:

Research and experimental development (R & D) should be considered as creative work undertaken on a systematic basis to increase the stock of scientific and technical knowledge and to use this stock of knowledge in new applications. The central characteristic of (R & D) is an appreciable element of novelty - new knowledge (new information intergrated into existing hypotheses; new hypotheses derived from new facts; the

Concepts et définitions de l'enquête

Les concepts utilisés pour établir un système de classification des activités scientifiques ne correspondent généralement pas à ceux utilisés par le gouvernement pour sa comptabilité. Lorsqu'une unité administrative ne s'occupe que des sciences (par ex. le programme de recherche du ministère de l'Agriculture) ou maintient une comptabilité séparée pour des activités scientifiques (par ex. le programme des subventions à la recherche de la Commission de contrôle de l'énergie atomique), il est possible d'extraire les données des dossiers financiers. Même dans ce cas, toutefois, les dépenses ne sont pas classés par exécutant, par discipline, par champ d'application, ou par activité scientifique. De plus, pour la majorité des ministères et des organismes, bien souvent les dépenses scientifiques ne figurent pas comme telles dans les états financiers.

Il faut donc que les enquêtés se livrent à des estimations pour répartir selon les différentes classifications la main-d'oeuvre et les dépenses. Cela exige une bonne connaissance des programmes scientifiques, des dossiers financiers et des dossiers du personnel de l'unité administrative concernée. Le classement des dépenses selon l'activité scientifique comportent également des estimations à divers degrés de précision. Même les dépenses d'un programme d'administration publique consacré entièrement à la science ne peut être réparti en toute certitude entre les activités, les catégories de R & D ou selon les autres classifications de la statistique des sciences. La recherche et les autres activités scientifiques connexes, comme la collecte des données scientifiques et les renseignements, peuvent souvent être effectués simultanément, voire par les mêmes personnes. Un projet donné qui sortirait de ce programme pourrait constituer une autre activité scientifique.

Lors de l'enquête de 1972, on a utilisé les définitions suivantes pour aider les enquêtés:

On distingue deux groupes d'activités scientifiques:

Recherche et développement expérimental:

La recherche et le développement expérimental (R & D) doivent être considérés comme un travail systématique de création qui a pour objet d'accroître les connaissances scientifiques et techniques et de leur trouver de nouvelles applications. La principale caractéristique de toute R & D est un élément appréciable de nouveauté - nouvelles connaissances (nouvelles données en rapport avec des hypothèses existantes; nouvelles hypothèses découlant de nouvelles données; ré-évaluation de données connues) ou nouveaux

re-evaluation of known data) or new products or processes are sought. The routine gathering of information to fulfill administrative or operational requirements is NOT included.

e.g.

In the field of medicine, routine autopsy on the causes of death is simply the practice of medical care and is not research; but special investigation of a particular mortality in order to establish the side effects of certain cancer treatments is research. Similarly, routine tests carried out for doctors, such as blood and bacteriological tests, are not research, but a special program of blood tests in connection with the introduction of a new drug is applied research.

Related scientific activities:

Scientific data collection

The gathering, processing, collating and analyzing of data on natural phenomena. Data may be in the form of measurements such as observations and readings, or in the form of statistics of such measurements. These data normally result from surveys, from routine laboratory analyses or from compilations of operating records. The collection of specimens for museums, zoological or botanical displays is also included. Data collected primarily for internal administrative purposes are excluded.

Data collected as part of an existing or proposed research project are NOT included in this activity — they are part of the research process. Similarly, the quantifiable development of new techniques of data collection are to be considered as R & D. The costs of analyzing existing data as part of a research project are R & D, even when the data were originally collected for some other purpose. For the present, space 'surveys' are considered R & D.

Examples of scientific data collection could be routine geological, hydrographic, oceanographic and topographical surveys; maintenance of meteorological records; wildlife and fishery surveys.

produits ou procédés. Cela NE comprend PAS le travail de routine de rassemblement de renseignements pour fins administratives et opérationnelles.

Voici un exemple:

En médecine, une autopsie de routine pour déterminer la cause d'un décès est simplement un acte médical: ce n'est pas de la recherche; par contre, des recherches spéciales sur un nombre déterminé de décès dans le but d'établir les effets secondaires de certains traitements du cancer constituent de la recherche. De même, les tests de routine faits à la demande de médecins, par exemple, les tests sanguins ou bactériologiques, ne sont pas de la recherche, mais un programme spécial de tests sanguins lié à l'introduction d'un nouveau médicament constitue de la recherche appliquée.

Activités scientifiques connexes:

Collecte de données scientifiques

C'est le rassemblement, le traitement et l'analyse de données sur des phénomènes naturels. Ces données peuvent être recueillies sous forme de mesures (observations et lectures, par exemple) ou sous forme de statistiques de ces mesures. Elles proviennent généralement d'enquêtes, d'analyses routinières de laboratoire ou de simples rassemblements de fiches opérationnelles. Cela comprend aussi la collecte de spécimens pour les musées et les jardins zoologiques ou botaniques. Les données recueillies surtout à des fins d'administration interne sont exclues.

Les données recueillies dans le cadre d'un programme de recherche en cours ou proposé n'entrent pas en compte; elles font plutôt partie du travail de recherche. De même, on considère comme R & D toute mise au point quantifiable de nouvelles techniques de collecte de données. Les frais occasionnés par l'étude de données déjà existantes dans le cadre d'un projet de recherche reviennent à la R & D, même si les données ont été rassemblées dans un tout autre but à l'origine. À l'heure actuelle, les "relevés" sur l'espace doivent être considérées comme R & D.

Les relevés géologiques, hydrographiques, océanographiques et topographiques font partie de ces collectes de données scientifiques de routine, tout comme l'entretien des appareils météorologiques et les relevés sur la faune et les poissons.

Scientific information

Information and knowledge acquired as a result of scientific activities. The costs attributable to this activity are those for the operation of scientific and technical libraries, the dissemination of information or knowledge by means of scientific and technical journals, books, newsletters, computer tapes, exhibits, films or through scientific conferences and symposia.

Testing and standardization

Work directed towards the establishment of national standards for materials, devices, products and processes, the calibration of secondary standards and non-routine quality testing, separately identifiable from R & D which may be required to identify the characteristics of materials, devices, products and processes. An example of testing might occur when an organization which requires equipment with certain capabilities purchases a few models and tests them exhaustively in order to determine if the equipment is satisfactory and, if not, what modifications are required. The quantifiable development of new measures for standards, or of new methods of measuring or testing, is included in R & D.

Feasibility studies

Technical investigations of proposed engineering projects in order to provide necessary additional information before deciding on implementation.

Scholarship programs

Grants to individuals or institutions intended to support the education of students in the engineering, physical and life sciences. Grants intended primarily to support the research activities of individuals are considered as R & D (either R & D grants or research fellowships).

The concept of research and experimental development covers a very wide range of activities: from that of the independent researcher trying to satisfy his personal curiosity to that of a large multi-disciplinary team constructing a prototype. In order to

Information scientifique

Toute information ou connaissance résultant d'activités scientifiques. On y inclut les coûts du fonctionnement des bibliothèques scientifiques et techniques et de la dissémination d'information ou de connaissances scientifiques dans des revues techniques et scientifiques, de livres, de bulletins, de bandes magnétiques, d'expositions et de films et à l'aide de conférences et de réunions scientifiques.

Tests et normalisation

Ce sont les travaux réalisés dans le but d'établir des normes nationales pour les matériaux, appareils, produits et procédés, ou dans le but de définir des normes secondaires et de préparer les tests de qualité non routiniers nécessaires à la détermination des caractéristiques des matériaux, appareils, produits et procédés. Ce genre de tests peut se produire lorsqu'une entreprise, ayant besoin de matériel spécialisé, achète quelques modèles et les soumet à des tests rigoureux en vue de déterminer si ce matériel est satisfaisant ou non, et dans ce dernier cas, déterminer les modifications à y apporter. La mise au point quantifiable de toute nouvelle mesure pour les normes, ou les nouvelles méthodes pour mesurer ou faire des tests, font partie de la R & D.

Études de faisabilité

Ce sont des études techniques faites sur des projets de génie envisagés, afin de fournir les renseignements supplémentaires nécessaires avant que la décision de les réaliser ne soit prise. Ces études précèdent l'élaboration du plan lui-même.

Programmes de bourses d'études

Ils couvrent les subventions versées à des particuliers ou à des institutions dans le but de favoriser la formation d'étudiants en génie, en sciences physico-chimiques et en science de la vie. Les sommes accordées pour aider le bénéficiaire dans ses travaux de recherches sont considérées comme des fonds de R & D (subventions de R & D ou bourses de recherche).

Le concept de recherche et développement expérimental comprend un très large éventail d'activités: depuis le chercheur indépendant qui tente de satisfaire sa curiosité personnelle jusqu'à la vaste équipe pluri disciplinaire qui travaille à la construction d'un prototype. Afin de mieux

better understand the R & D being measured it is traditionally divided into three activities of basic research, applied research and experimental development.

It is difficult to consistently apply the concepts of category of R & D to the real work situation. However, while a great deal of precision may not be possible, it is also not necessary. It is sufficient if the categories serve as general indications of the type, or the mix of types, of R & D which is being carried out.

The definitions below, used in the 1972 survey, are based largely on the assumed motivation for the work. The motivation considered is always that of the program, rather than the personal motivation of the individual scientists and engineers. The criterion of motivation may be supplemented by criteria of probable results and nature of work.

Basic research

Basic research is original investigation undertaken in order to gain new scientific knowledge with the primary purpose of contributing to the conceptual development of science. This is to say, the motivation is to add to the accumulated, objective and systematic knowledge of the inherent properties and interactions of matter, space, energy, natural phenomena and biosystems.

In free basic research the original impulse comes mainly from scientific curiosity - a particular problem seems interesting. However, oriented basic research would be more typical of the basic research carried out by the Federal Government. In oriented basic research the investigation is directed towards the definition and solution of fundamental technical or scientific problems in a general area of interest.

Basic research yields new hypotheses, theories and general laws. The resulting information is usually non-negotiable and freely published in scientific journals or circulated among interested colleagues. Results often affect a broad field of science and may have several ultimate applications.

Applied research

Applied research is original investigation undertaken in order to gain new scientific knowledge with the primary purpose of applying such knowledge to the solutions of practical or

saisir ce qui doit être mesuré, on a l'habitude de diviser la R & D en trois catégories: la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental.

Il est difficile d'appliquer uniformément les concepts de la catégorie R & D au travail réel de R & D. En fait, une très grande précision n'est pas toujours possible ni nécessaire. Il suffit que les catégories servent d'indications générales du type de R & D, ou du "dosage" des types de R & D exécutés.

Les définitions suivantes, utilisées dans l'enquête de 1972, sont basées sur la motivation présumée du travail. La motivation que l'on prend en considération est toujours celle du programme, et non celle des scientifiques et techniciens eux-mêmes. Au critère de motivation, on peut ajouter également ceux des résultats probables et de la nature du travail.

Recherche fondamentale

La recherche fondamentale est une recherche originale pour obtenir de nouvelles connaissances scientifiques avec pour objectif principal de contribuer au progrès de la science pour la science. Sa motivation est donc d'ajouter aux connaissances objectives et systématiques déjà acquises, en ce qui concerne les propriétés et interactions de la matière, de l'espace, de l'énergie, des phénomènes naturels et des biosystèmes.

Dans la recherche fondamentale libre, l'impulsion première vient surtout de la curiosité scientifique - intérêt que présente un problème particulier. Cependant, si le gouvernement fédéral s'occupe de recherche fondamentale, ce serait plutôt de recherche fondamentale orientée. Dans ce cas, la recherche porte sur la définition et la solution de problèmes techniques ou scientifiques fondamentaux dans un domaine donné.

La recherche fondamentale doit conduire à l'énoncé de nouvelles hypothèses, théories et lois générales. Ses résultats ne sont pas négociables en général, et ils sont publiés en toute liberté, dans les journaux scientifiques ou communiqués à tous les intéressés. Ils touchent souvent un vaste domaine de la science et ils peuvent avoir à terme, de nombreuses applications.

Recherche appliquée

C'est un ensemble d'études originales pour obtenir de nouvelles connaissances scientifiques avec pour objectif principal l'application de ces connaissances à la solution de problèmes pratiques ou techniques.

technical problems. It is required either to determine possible uses for the findings of basic research or to select the appropriate method of achieving some specific and pre-determined objective.

The results of applied research are intended mainly to be valid for a single or limited number of products, operations, methods and systems. It develops ideas into operational forms. The knowledge or information derived from it is often patented.

Experimental development

Experimental development is the application of scientific knowledge in order to produce specific new materials devices, products and processes (or classes thereof) or to make technically significant improvement to existing ones.

It consists of systematic work whose objective, drawing on existing knowledge, is to gather all the information necessary to provide the technical elements of a decision to produce new materials, devices, and products or to implement new processes and systems for commercial sale or operational utilisation. It includes pilot plant and prototype design and testing.

e.g.:

The study of a given class of polymerization reactions under various conditions of the yield of products, and of their chemical and physical properties, is basic research. The attempt to optimize one of these reactions with respect to the production of a polymer with given physical or mechanical properties (making it of particular utility) is applied research. Experimental development then consists of the scaling up of the process optimized at the laboratory level and the investigation and evaluation of potential methods of production of the polymer and perhaps of articles to be made from it.

Elle sert ou bien à déterminer les applications possibles des découvertes de la recherche fondamentale, ou bien à choisir les méthodes les plus aptes à réaliser certains objectifs précis pré-déterminés.

En principe, les résultats de cette forme de recherche ne s'appliquent qu'à un nombre limité de produits, d'opérations, de méthodes et de systèmes. Elle transforme des idées en des formes opérationnelles. Les connaissances ou les renseignements acquis sont souvent brevetés.

Développement expérimental

C'est l'application de connaissances scientifiques à la production de matériaux, appareils et produits nouveaux, à l'établissement de procédés nouveaux et à l'amélioration technique de ceux déjà existants.

Toute étude systématique basée sur des connaissances acquises et dont le but est soit de rassembler les renseignements techniques requis décider ou non de la production de nouveaux matériaux, appareils ou produits, soit d'introduire de nouveaux procédés ou systèmes d'opération ou de commercialisation fait partie du développement expérimental. Cela comprend les installations-pilotes et la mise au point et l'essai de prototypes.

Voici un exemple:

Quand on étudie une catégorie donnée de réactions de polymérisation sous des conditions variées de rendement avec leurs propriétés physiques et chimiques, on fait de la recherche fondamentale; si l'on tente de rendre plus effective une des réactions dans le but de produire un polymère ayant des propriétés physiques ou mécaniques bien définies (le rendant ainsi utilisable), c'est de la recherche appliquée. Le développement expérimental consiste à élargir le champ des possibilités du procédé amélioré en laboratoire et de chercher et d'examiner les méthodes éventuelles pour la production du polymère et, peut-être même, d'articles dérivés.

Respondents to the 1972 Survey

The following departments and agencies were included in the 1972 survey:

Department of Agriculture
Atomic Energy Control Board
Atomic Energy of Canada Limited
Canadian Arsenals Limited
Canadian Government Printing Bureau
Canadian International Development Agency
Canadian Patents and Development Limited

Canada Post Office
Canadian Transport Commission
Central Mortgage and Housing Corporation
Department of Communications
Department of Consumer and Corporate Affairs
Department of Energy, Mines and Resources

Department of Environment
Department of Indian Affairs and Northern
Development
International Development Research Centre

Department of Industry, Trade and Commerce
Medical Research Council
Department of National Defence
National Harbours Board
National Film Board
Department of National Health and Welfare

National Museums
National Research Council
Department of Public Works
Department of Regional Economic Expansion
St. Lawrence Seaway Authority

Ministry of Transport
Department of Veterans' Affairs

Liste des participants à l'enquête de 1972

Les ministères et organismes suivants ont été pris en compte dans l'enquête de 1972:

Ministère de l'Agriculture
Commission de contrôle de l'énergie atomique
Energie Atomique du Canada, Limitée
Arsenaux canadiens Limités
Imprimerie du gouvernement canadien
Agence canadienne de développement international
Société canadienne des brevets et d'exploitation
Limitée

Postes canadiennes
Commission canadienne des transports
Société centrale d'hypothèques et de logement
Ministère des communications
Ministère de la Consommation et des corporations
Ministère de l'Énergie, des Mines et des
Ressources
Ministère de l'Environnement
Ministère des Affaires indiennes et du Nord
canadien
Centre de recherche pour le développement
international
Ministère de l'Industrie et du Commerce
Conseil des recherches médicales
Ministère de la Défense nationale
Conseil des Ports Nationaux
Office national du film
Ministère de la Santé nationale et du Bien-être
social
Musée nationaux
Conseil national de recherches
Ministère des Travaux publics
Ministère de l'Expansion économique régionale
Administration de la voie maritime du Saint-
Laurent
Ministère des Transports
Ministère des Anciens combattants

TABULATIONS AVAILABLE ON REQUEST

TABLEAUX D'ORDINATEURS DISPONNIBLES SUR DEMANDE

1972 Survey Results

1. Expenditures on scientific activities by department, activity and performer. Fiscal years 1971-1973. 72 pages.
2. Applications of expenditures on scientific activities by department including principal and secondary applications for intramural scientific activities and extramural R & D. Fiscal years 1971-1973. 159 pages.
3. Intramural expenditures on R & D by department, classified by category of R & D and field of science. Fiscal years 1971-1973. 21 pages.
4. Personnel engaged in scientific activities by department, activity, category of employment and level of training in full-time equivalent and total number employed. Fiscal year 1972. 15 pages.

Historical Series

1. Expenditures on scientific activities by department, activity, and performer. Fiscal years 1964-1973. 50 pages.

These tabulations are available in limited supply. If demand is sufficient additional printings may be considered. Requests should be directed to:

Science Statistics Section
Education Division
Statistics Canada
Ottawa (CANADA) K1A 0T6

Résultat d'enquête 1972

1. Les dépenses en activités scientifiques par ministère, activité et exécutant. Exercices 1971-1973. 72 pages.
2. Applications des dépenses en activités scientifiques, par ministère, comprenant les applications principales et secondaires pour les activités scientifiques intra-muros et extra-muros de R & D. Exercices 1971-1973. 159 pages.
3. Les dépenses intra-muros en R & D, par ministère classifiées par catégorie de R & D et par domaine scientifique. Exercices 1971-1973. 21 pages.
4. Les effectifs engagés dans les activités scientifiques, par ministère, activité, catégorie d'emploi et niveau éducationnel, équivalent à temps plein et nombre total d'employé. Exercice 1972. 15 pages.

Séries Historiques

1. Les dépenses en activités scientifiques, par ministère, activité et exécutant. Exercices 1964-1973. 50 pages.

Ces tabulations sont disponibles en quantité limitée. Si la demande est suffisante des impressions additionnelles peuvent être faites. Les commandes doivent être adressés à:

Statistique Canada
Division de l'éducation
Section de la statistique de la science
Ottawa (CANADA) K1A 0T6



STATISTICAL TABLES

TABLEAUX STATISTIQUES

TABLE 1. Total Expenditures on Science, by Department and Performer, 1973

TABLEAU 1. Dépenses totales pour la science, par ministère et par exécutant, 1973

Department or Agency — Ministère ou organisme	Federal government — Administration fédérale	Canadian industry — Industrie canadienne	Canadian educational and non-profit institutions — Établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif	Other Canadian performers — Autres exécutants canadiens	Foreign — Exécutants à l'étranger	Total
millions of dollars - millions de dollars						
Agriculture	69.1	—	0.8	--	—	69.9
Atomic Energy Control Board - Commission de contrôle de l'énergie atomique	—	0.1	7.5	—	—	7.6
Atomic Energy of Canada Ltd. - Énergie atomique du Canada Ltée.	43.3	24.1	0.6	0.1	--	68.1
Canadian International Development Agency - Agence canadienne de développement international	—	9.5	4.1	—	—	13.7
Communications	12.2	10.8	0.8	—	—	23.8
Consumer and Corporate Affairs - Consommation et Corporations	7.0	—	—	—	—	7.0
Energy, Mines and Resources - Énergie, Mines et Ressources	54.1	3.8	1.6	0.3	--	59.8
Environment - Environnement	191.1	6.1	3.4	4.0	0.1	204.6
Industry, Trade and Commerce - Industrie et Commerce	3.5	95.9	1.1	—	—	100.4
Medical Research Council - Conseil des recherches médicales	0.5	—	35.4	--	2.1	38.0
National Defence - Défense nationale	70.9	12.4	3.3	0.1	0.7	87.4
National Health and Welfare - Santé nationale et Bien-être social	8.2	0.1	20.8	0.5	--	29.6
National Research Council - Conseil national de recherches	63.7	11.2	66.9	0.5	1.0	143.3
Reginal Economic Expansion - Expansion économique régionale	0.5	—	0.4	6.6	—	7.5
Transport - Transports	3.4	1.2	0.6	0.5	—	5.8
Others - Autres	8.9	0.8	1.0	0.1	3.3	14.0
Total	536.4	176.0	148.3	12.7	7.2	880.5

TABLE 2. Total Expenditures on Science, by Activity

TABLEAU 2. Dépenses totales pour la science, par activité

Scientific activity — Activité scientifique	1964	1965	1966	1967	1968	1969 ^F	1970 ^F	1971 ^F	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars — millions de dollars									
<u>Current expenditures — Dépenses courantes:</u>										
R & D	180.3	206.1	259.7	286.5	337.8	393.7	422.6	460.5	508.9	563.8
Data collection — Collecte de données	33.9	35.7	39.3	45.4	49.3	51.3	68.2	78.2	96.1	116.0
Information	12.0	13.0	15.4	17.8	19.4	22.7	26.8	31.6	37.1	42.3
Testing and standardization — Tests et normalisation	19.8	16.9	20.3	22.0	22.7	25.5	27.1	38.9	37.8	40.5
Feasibility studies — Études de faisabilité	0.6	0.7	0.9	1.2	2.0	5.4	4.1	7.0	7.7	9.2
Scholarships — Bourses d'études	3.2	4.2	6.2	9.4	12.1	12.6	13.2	13.5	14.1	14.1
Sub-total — Total partiel	249.8	276.6	341.8	382.4	443.3	511.2	562.0	629.7	701.7	785.9
<u>Capital expenditures — Immobilisations:</u>										
R & D	46.4	56.2	61.5	73.3	88.8	98.2	80.8	87.6	84.4	77.0
Related scientific activities — Activités scientifiques connexes	4.4	4.6	6.8	9.6	10.7	12.3	13.2	10.7	14.1	17.6
Sub-total — Total partiel	50.8	60.8	68.3	82.9	99.5	110.6	94.0	98.4	98.5	94.6
Total	300.6	337.4	410.1	465.3	542.8	621.8	656.0	728.1	800.2	880.5

TABLE 3. Total Expenditures on Science, by Performer

TABLEAU 3. Dépenses totales pour la science, par exécutant

Performer — Exécutant	1964	1965	1966	1967	1968	1969 ^r	1970 ^r	1971 ^r	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars — millions de dollars									
Federal government — Administration fédérale	222.9	242.7	281.3	309.3	356.0	386.0	397.7	426.2	482.4	536.4
Canadian industry — Industrie canadienne	50.2	59.1	78.2	87.3	87.5	111.6	115.3	153.8	152.3	176.0
Canadian educational and non-profit institutions — Établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif	25.9	33.7	48.0	65.1	93.9	115.5	130.4	133.6	148.3	148.3
Other Canadian performers — Autres exécutants canadiens	0.9	1.0	1.6	1.9	3.1	4.2	8.0	10.2	13.3	12.7
Foreign — Exécutants à l'étranger	0.7	0.9	1.0	1.8	2.4	4.5	4.6	4.1	4.0	7.2
Total	300.6	337.4	410.1	465.3	542.8	621.8	656.0	728.1	800.2	880.5

TABLE 4. Current Expenditures on R & D, by Performer

TABLEAU 4. Dépenses courantes en R & D, par exécutant

Performer — Exécutant	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970 ^r	1971 ^r	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars — millions de dollars									
Federal government — Administration fédérale	122.0	129.4	148.7	168.0	195.9	211.0	223.1	232.7	257.8	281.8
Canadian industry — Industrie canadienne	34.4	45.7	67.4	62.7	68.0	86.1	90.4	120.0	134.4	158.4
Canadian educational and non-profit institutions — Établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif	22.9	30.0	41.8	53.4	70.7	90.6	102.9	101.8	110.2	114.1
Other Canadian performers — Autres exécutants canadiens	0.7	0.7	1.4	1.5	1.9	2.1	2.1	2.3	3.2	3.9
Foreign — Exécutants à l'étranger	0.2	0.3	0.5	0.8	1.3	4.0	4.1	3.7	3.3	5.6
Total	180.3	206.1	259.7	286.5	337.8	393.7	422.6	460.5	508.9	563.8

TABLE 5. Total Intramural Expenditures on R & D, by Department

TABLEAU 5. Dépenses totales intra-muros en R & D, par ministère

Department or Agency — Ministère ou organisme	1964	1965 ^r	1966 ^r	1967	1968	1969	1970 ^r	1971 ^r	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars — millions de dollars									
Agriculture	28.7	29.5	35.8	37.8	44.6	51.9	51.5	52.7	56.5	66.2
Atomic Energy of Canada Ltd. — Énergie atomique du Canada Ltée.	31.2	37.1	37.2	39.1	42.8	42.3	38.4	36.3	38.4	40.8
Communications	—	—	—	—	—	6.6	8.7	9.8	12.0	11.9
Energy, Mines and Resources — Énergie, Mines et Ressources	14.6	16.0	20.2	24.4	27.0	30.3	15.9	17.5	27.1	28.1
Environment — Environnement	—	—	—	—	—	—	67.3	69.9	82.9	88.5
Fisheries and Forestry — Pêches et Forêts	16.0	18.3	20.9	28.1	36.7	42.0	—	—	—	—
National Defence — Défense nationale	32.1	32.5	35.9	34.9	39.1	37.2	33.9	36.0	36.9	36.8
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	2.3	3.9	7.4	4.4	5.8	4.4	5.5	4.9	6.2	7.3
National Research Council — Conseil national de recherches	25.3	27.0	33.0	40.4	49.1	43.0	42.6	43.3	42.4	45.2
Transport — Transports	2.8	8.3	7.9	3.5	4.5	5.5	1.2	1.5	3.5	2.6
Others — Autres	2.7	2.8	3.6	5.0	6.3	8.8	4.9	6.4	8.0	9.2
Total	155.7	175.4	201.9	217.6	255.9	272.0	269.9	278.3	313.9	336.6

TABLE 6. Payments to Canadian Industry for R & D

TABLEAU 6. Sommes versées à l'industrie canadienne pour la R & D

Department or Agency — Ministère ou organisme	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971 ^F	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars — millions de dollars									
Atomic Energy of Canada Ltd. (excluding prototype nuclear power plants) — Énergie atomique du Canada Ltée (excluant les centrales nucléaires prototypes) ..	4.0	4.7	5.6	6.5	5.6	4.9	4.4	4.8	4.9	5.1
Communications	—	—	—	—	—	3.3	2.7	3.1	4.3	10.8
Industry, Trade and Commerce (excluding IRDIA) — Industrie et Commerce (ex- cluant LSRDS)	19.0	20.1	21.9	25.8	29.2	26.1	29.1	38.7	54.6	63.9
National Defence — Défense nationale	8.4	17.1	35.1	24.0	19.5	17.0	13.7	10.0	10.8	12.0
National Research Council — Conseil national de recherches	1.6	2.2	3.3	4.2	5.1	5.8	6.2	6.9	8.6	11.2
Others — Autres	0.2	0.8	1.5	1.2	1.2	1.4	1.8	1.7	3.0	3.9
Sub-total — Total partiel	33.2	44.9	67.4	61.7	60.6	58.5	57.9	65.2	86.2	106.9
Atomic Energy of Canada Ltd. (prototype nuclear power plants) — Énergie atomique du Canada Ltée (centrales nucléaires prototypes)	14.0	10.9	8.1	22.0	21.7	30.9	28.9	38.1	20.0	18.9
Energy, Mines and Resources (loans to Hydro-Quebec Research Institute) — Énergie, Mines et Ressources (prêts à l'Institut de recherche de l'Hydro- Quebec)	—	—	—	—	—	—	—	10.9	2.5	2.5
Industry, Trade and Commerce (IRDIA) — Industrie et Commerce (LSRDS)	—	—	—	—	2.1	19.6	23.0	30.1	31.0	32.0
Total	47.2	55.8	75.5	83.7	84.4	109.0	109.8	144.3	139.7	160.3

TABLE 7. Payments to Canadian Educational and Non-Profit Institutions for R & D

TABLEAU 7. Sommes versées pour la R & D aux établissements canadiens d'enseignement et organismes sans but lucratif

Department and Agency — Ministère ou organisme	1964	1965	1966	1967	1968	1969 ^F	1970 ^F	1971 ^F	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars — millions de dollars									
Atomic Energy Control Board — Commission de contrôle de l'énergie atomique	0.9	1.3	1.6	2.0	2.5	3.6	5.4	7.1	11.7	7.5
Environment — Environnement	—	—	—	—	—	—	3.4	2.8	3.4	3.4
Medical Research Council — Conseil des recherches médicales	4.6	6.2	11.5	11.2	18.5	25.1	28.0	30.7	32.7	33.6
National Defence — Défense nationale	2.3	2.4	2.5	2.9	3.7	3.2	3.3	3.3	3.4	3.4
National Health and Welfare — Santé nationale et Bien-être social	3.9	4.1	4.2	6.5	14.5	16.8	14.4	12.4	17.4	19.1
National Research Council — Conseil national de recherches	10.3	14.6	18.1	29.1	37.9	49.8	55.5	55.5	58.0	58.4
Regional Economic Expansion — Expansion économique régionale	—	—	0.1	0.4	1.4	—	3.7	3.6	1.2	0.4
Others — Autres	0.9	1.5	3.9	3.9	3.7	4.7	3.3	3.8	5.1	6.0
Total	22.9	30.1	41.9	56.0	82.2	103.2	117.0	119.2	132.9	131.8

TABLE 8. Total Expenditures on Science, by Government Function

TABLEAU 8. Dépenses totales pour la science, par fonction du gouvernement

Function — Fonction	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972 ^P	1973 ^P
	millions of dollars — millions de dollars									
General government services — Services généraux du gouvernement	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8
Foreign affairs — Affaires étrangères ..	1.1	1.3	2.7	4.4	4.8	3.7	5.9	8.4	11.7	18.2
Defence — Défense	65.0	69.6	93.7	84.1	84.8	81.5	76.4	84.6	85.4	87.6
Transportation and communications — Transports et communications	21.9	28.7	28.8	27.5	30.2	45.2	52.6	55.7	68.9	90.1
Economic development and support — Expansion et soutien économiques	197.2	217.8	253.8	318.2	372.7	430.9	460.2	515.2	557.1	597.4
Health and Welfare — Santé et bien-être social	12.9	16.7	26.8	25.3	42.7	50.2	52.4	55.0	65.3	72.4
Culture and recreation — Culture et loisirs	1.6	2.3	3.2	4.6	6.1	8.6	6.7	7.4	9.6	12.3
Internal overhead expenses — Frais généraux internes	0.7	0.8	0.8	1.0	1.2	1.2	1.4	1.3	1.5	1.8
Total	300.6	337.4	410.1	465.3	542.8	621.8	656.0	728.1	800.2	880.5

TABLE 9. Current Intramural Expenditures on Science, by Activity and Principal Application, 1973

TABLERAU 9. Dépenses courantes intra-muros pour la science, par activité et par application principale, 1973

Application	R & D	Data collection - Collecte des données	Information	Other related activities - Autres activités connexes	Total
millions of dollars - millions de dollars					
Free basic research - Recherche fondamentale libre	6.8	0.6	0.3	-	7.7
Agriculture	56.0	0.6	2.0	0.1	58.7
Construction	4.9	--	0.4	0.3	5.6
Defence - Défense	37.2	1.1	1.7	32.4	72.3
Energy - Énergie	32.9	0.8	1.8	0.3	35.8
Fisheries - Pêches	21.0	3.8	0.6	0.3	25.8
Forestry - Forêts	16.0	4.9	3.6	0.1	24.6
Public health - Santé publique	5.1	0.6	0.2	-	5.9
Medical sciences - Sciences médicales	5.0	--	--	0.3	5.3
Manufacturing industry - Industries manufacturières	20.3	-	8.1	3.6	32.0
Meteorology and weather - Météorologie	3.6	48.0	0.2	0.3	52.1
Mineral location and extraction - Prospection et extraction minières	16.5	7.3	1.6	0.8	26.3
Northern development - Développement du nord ..	1.8	1.9	--	--	3.8
Pollution	13.3	6.4	1.1	0.9	21.7
Space - Espace	5.8	-	0.1	0.2	6.1
Telecommunications - Télécommunications	8.8	--	0.2	0.1	9.1
Transportation - Transports	7.2	7.5	2.3	0.8	17.9
Water resources - Ressources en eau	3.9	7.9	1.2	1.7	14.7
Other - Autres	15.7	8.8	12.3	1.7	38.4
Total	281.8	100.3	37.8	44.0	463.9

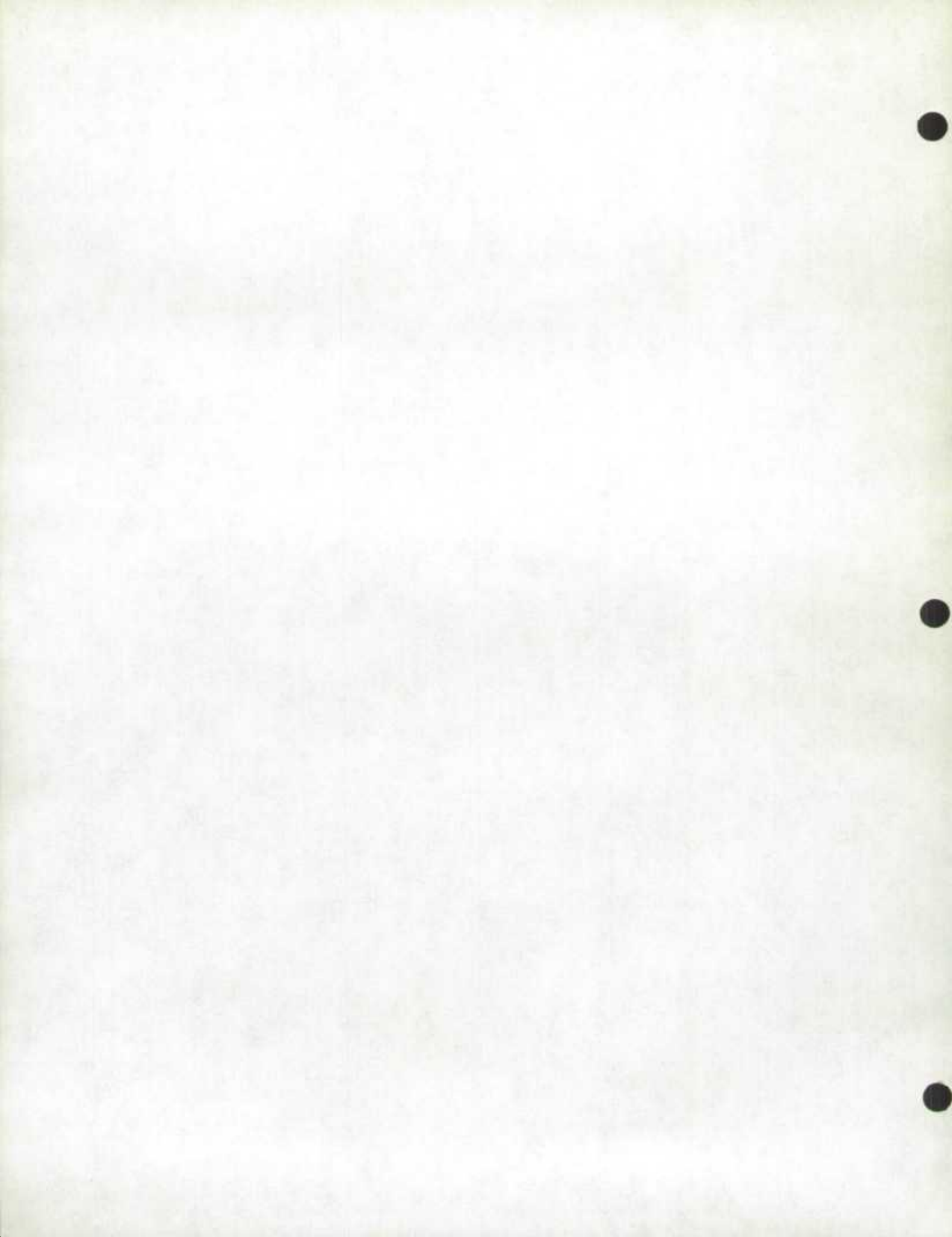
THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

PH.D. THESIS

Author	Title
[Faint text]	[Faint text]

[Extremely faint and illegible text, likely the main body of the thesis or abstract]



PUBLICATIONS COURANTES DE LA DIVISION DE L'ÉDUCATION

Les personnes qui désirent recevoir l'avis des nouvelles publications sont priées d'écrire à la Division de l'éducation, Statistique Canada

Catalogue

Généralités

- 81-001 Bulletin de service, T., Bil.
- 81-201 Statistiques provisoires de l'enseignement, A., Bil.
- 81-220 Statistique de l'enseignement-estimations, A., Bil.
- 81-515F Illustration graphique de l'enseignement au Canada, HS., F. et Angl.
- 81-523 Guide bibliographique de l'enseignement au Canada, HS., Bil.
- 81-524F La planification de l'enseignement et l'expansion de l'économie, HS., F. et Angl.
- 81-526F Statistique du recensement et autres données à l'usage des conseillers en formation professionnelle, recensement de 1961, HS., F. et Angl.
- 81-530 La persévérance scolaire par âge et par classe, HS., Bil.
- *81-535 The Organization and Administration of Public Schools in Canada, HS., Angl.
- 81-539F Formation organisée dans quatre groupes d'industries, HS., F. et Angl.
- 81-542 Enseignement par correspondance au Canada, HS., Bil.
- 81-544 Répertoire des écoles privées, HS., Bil.
- 81-545 Enquête sur l'enseignement dans les provinces de l'Atlantique, HS., Bil.
- 81-546 Enquête sur l'enseignement dans les provinces de l'Ouest, HS., Bil.
- 81-549 Enseignement dans le nord canadien, HS., Bil.
- 81-550 Cent ans d'enseignement en Colombie-Britannique: Rétrospective statistique, HS., Bil.
- 81-552 Taux estimatifs de scolarisation au Canada, HS., Bil.
- 12-528 A Manual of Accounting for School Boards, HS., Angl.

Information sur les finances

- 81-208 Les finances de l'enseignement, A., Bil.
- 81-212 Universités canadiennes, recettes et dépenses, A., Bil.
- 81-219 Frais de scolarité et de subsistance, A., Bil.

Information des étudiants

- 81-204 Inscriptions d'automne aux universités et collèges, A., Bil.
- 81-209 Formation professionnelle et technique, A., Bil.
- *81-210 Relevé de l'enseignement élémentaire et secondaire, HS., Bil.
- 81-211 Grades, diplômes et certificats décernés par les universités et collèges canadiens, A., Bil.
- 81-213 Statistics of Private Business Colleges, A., Angl.
- 81-214 Statistique des écoles de métiers privées, A., Bil.
- 81-216 Mouvement interprovincial et immigration des enfants au Canada, HS., Bil.
- 81-222 Collèges communautaires canadiens et institutions connexes, A., Bil.
- 81-541 Bourses d'études supérieures et de recherches, HS., Bil.
- 81-243F Enquête sur la population étudiante du postsecondaire, HS., F. et Angl.

Information des enseignants

- 81-202 Traitements et qualifications des instituteurs des écoles publiques élémentaires et secondaires, A., Bil.
- 81-203 Traitements et qualifications des professeurs des universités et collèges, A., Bil.
- 81-215 Statistique des écoles privées élémentaires et secondaires, A., Bil.
- 81-217 Élèves et personnel des écoles pour aveugles et sourds, A., Bil.
- 81-221 Jardins d'enfants et maternelles privés au Canada, A., Bil.
- 81-527 Grades des professeurs des universités canadiennes, Partie I: Répartition selon le rang, la faculté et le domaine, HS., Bil.

Statistiques de sciences

- 13-202 Activités de l'administration fédérale en sciences naturelles, HS., Bil.
- 13-203 Dépenses au titre de la recherche et du développement industriels au Canada, A., Bil.
- 13-545 Activités de l'administration fédérale en sciences humaines, HS., Bil.

Information culturelle

- *81-205 Relevé des bibliothèques, Partie I: Bibliothèques publiques, A., Bil.
- *81-206 Relevé des bibliothèques, Partie II: Bibliothèques scolaires, A., Bil.
- *81-532 Relevé des bibliothèques, Partie III: La formation professionnelle, HS., Bil.

* Tirage épuisé; peut être obtenu dans plusieurs bibliothèques.

A. - Annuel T. - Trimestriel HS. - Hors série F. - Français Angl. - Anglais Bil. - Bilingue

Outre les publications ci-dessus énumérées, Statistique Canada publie une grande variété de rapports statistiques sur le Canada tant dans le domaine économique que social. On peut se procurer gratuitement un catalogue complet des publications courantes à Statistique Canada, Ottawa (Canada), K1A 0T6.



1010690401

CURRENT PUBLICATIONS OF THE EDUCATION DIVISION

Persons wishing notices of new publications are invited to write to
the Education Division, Statistics Canada

Catalogue

General

- 81-001 Service Bulletin, Q., Bil.
- 81-201 Preliminary Statistics of Education, A., Bil.
- 81-220 Advance Statistics of Education, A., Bil.
- 81-515 A Graphic Presentation of Canadian Education, O., E. and F.
- 81-523 A Bibliographical Guide to Canadian Education, O., Bil.
- 81-524 Education Planning and the Expanding Economy, O., E. and F.
- 81-526 Census and Other Data for Vocational Counsellors, 1961 Census, O., E. and F.
- 81-530 Student Progress Through the Schools by Age and Grade, O., Bil.
- *81-535 The Organization and Administration of Public Schools in Canada, O., E.
- 81-539 Organized Training in Four Industry Groups, O., E. and F.
- 81-542 Canadian Education Through Correspondence, O., Bil.
- 81-544 Directory of Private Schools, O., Bil.
- 81-545 Survey of Education in the Atlantic Provinces, O., Bil.
- 81-546 Survey of Education in the Western Provinces, O., Bil.
- 81-549 Education in Canada's Northland, O., Bil.
- 81-550 A Century of Education in British Columbia: Statistical Perspectives, O., Bil.
- 81-552 Estimated Participation Rates in Canadian Education, O., Bil.
- 12-528 A Manual of Accounting for Schools Boards, O., E.

Financial Information

- 81-208 Survey of Education Finance, A., Bil.
- 81-212 Canadian Universities, Income and Expenditures, A., Bil.
- 81-219 Tuition and Living Accommodation Costs at Canadian Degree-Granting Universities and Colleges
A., Bil.

Student Information

- 81-204 Fall Enrolment in Universities and Colleges, A., Bil.
- 81-209 Vocational and Technical Training, A., Bil.
- *81-210 Survey of Elementary and Secondary Education, O., Bil.
- 81-211 Degrees, Diplomas and Certificates Awarded by Canadian Degree-Granting Institutions, A., Bil.
- 81-213 Statistics of Private Business Colleges, A., E.
- 81-214 Statistics of Private Trade Schools, A., Bil.
- 81-216 Interprovincial Movement of Children in Canada, O., Bil.
- 81-222 Canadian Community Colleges and Related Institutions, A., Bil.
- 81-541 Awards for Graduate Study and Research, O., Bil.
- 81-543 Post-Secondary Student Population Survey, O., E. and F.

Teacher Information

- 81-202 Salaries and Qualifications of Teachers in Public Elementary and Secondary Schools, A., Bil.
- 81-203 Salaries and Qualifications of Teachers in Universities and Colleges, A., Bil.
- 81-215 Statistics of Private Elementary and Secondary Schools, A., Bil.
- 81-217 Enrolment and Staff in Schools for the Blind and Deaf, A., Bil.
- 81-221 Private Kindergarten and Nursery Schools in Canada, A., Bil.
- 81-527 Degrees held by Canadian University Teachers, Part I: Distribution by Rank, Faculty and Field,
O., Bil.

Science Statistics

- 13-202 Federal Government Activities in the Natural Sciences, A., Bil.
- 13-203 Industrial Research and Development Expenditures in Canada, A., Bil.
- 13-545 Federal Government Activities in the Human Sciences, O., Bil.

Cultural Information

- *81-205 Survey of Libraries, Part I: Public Libraries, A., Bil.
- *81-206 Survey of Libraries, Part II: Academic Libraries, A., Bil.
- 81-532 Survey of Libraries, Part III: Library Education, O., Bil.

* Out-of-print but available in many libraries.

A. - Annual Q. - Quarterly O. - Occasional E. - English F. - French Bil. - Bilingual

In addition to the selected publications listed above, Statistics Canada publishes a wide range of statistical reports on Canadian economic and social affairs. A comprehensive catalogue of all current publications is available free on request from Statistics Canada, Ottawa (Canada), K1A 0T6.