1963-1964

National Research Council of Canada

Conseil national de recherches du Canada

Forty-seventh Annual Report

Quarante-septième rapport annuel

THE HONOURABLE C. M. DRURY,
Chairman, Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research,
Ottawa, Ontario

SIR:

I have the honour to present to you herewith the Forty-seventh Annual Report of the National Research Council, for the fiscal year 1963–64.

In accordance with the requirements of the Research Council Act, this report contains the report of the President and a statement of the receipts and expenditures of the Council during the year under review.

Your obedient servant,

B. G. BALLARD,
President, National Research Council

L'HONORABLE C. M. DRURY,
Président du Comité de recherches scientifiques et industrielles du Conseil privé,
Ottawa, Ontario

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous présenter le quarante-septième rapport annuel du Conseil national de recherches pour l'année financière 1963–64.

Conformément aux dispositions de la Loi sur le Conseil de recherches, ce rapport comprend la rapport du Président et un état des recettes et des dépenses du Conseil pour l'année considérée.

Votre humble et obéissant serviteur,
Le Président du Conseil national de recherches,
B. G. BALLARD

1963-1964
The National Research Council of Canada
Forty-seventh Annual Report

INCLUDING THE ANNUAL REPORTS OF
THE MEDICAL RESEARCH COUNCIL AND
CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED
OTTAWA, CANADA

A MARI
USQUE
AD MARE

The Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research 1963-64

Chairman–Hon. C. M. Drury, P.C., C.B.E., D.S.O., Q.C., M.P.

THE MINISTER OF AGRICULTURE

THE SECRETARY OF STATE FOR EXTERNAL AFFAIRS

THE MINISTER OF FINANCE

THE MINISTER OF FISHERIES

THE MINISTER OF FORESTRY

THE MINISTER OF MINES AND TECHNICAL SURVEYS

THE MINISTER OF NATIONAL DEFENCE

THE MINISTER OF NATIONAL HEALTH AND WELFARE

Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research 1963-1964 / Members

B. G. BALLARD, O.B.E., B.SC., D.SC., F.I.E.E.E., M.E.I.C.(HON.), F.R.S.C. President, National Research Council, Ottawa, Ontario.

L-P. BONNEAU, B.A.SC. Professor of Applied Thermodynamics and Vice-Rector, Laval University, Quebec, Quebec.

H. E. DUCKWORTH, B.A., B.SC., PH.D., F.R.S.C. Dean of Graduate Studies, McMaster University, Hamilton, Ontario.

F. A. FORWARD, B.A.SC. Professor and Head of the Department of Metallurgy, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia.

ROGER GAUDRY, B.A., B.SC., D.SC., F.R.S.C. Vice-President, Ayerst, McKenna and Harrison Ltd., Montreal, Quebec.

PIERRE R. GENDRON, B.SC., PH.D. Vice-President, Dow Brewery Ltd., Montreal, Quebec.

H. E. GUNNING, M.A., PH.D. Professor and Head of the Department of Chemistry, University of Alberta, Edmonton, Alberta.

F. K. HARE, B.SC., PH.D. Dean of the Faculty of Arts and Science, McGill University, Montreal, Quebec.

F. R. HAYES, M.SC., PH.D., D.SC., F.R.M.S., F.R.S.C. Head of the Department of Biology and Director, Institute of Oceanography, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia.

CLAUDE JODOIN, President, Canadian Labour Congress, 100 Argyle Avenue, Ottawa 4, Ontario.

G. KROTKOV, M.A., PH.D. R. Samuel McLaughlin Research Professor of Biology, and Head of the Department of Biology, Queen's University, Kingston, Ontario.

PAUL LORRAIN, B.SC., M.SC., PH.D. Head, Department of Physics, Faculty of Science, University of Montreal, Montreal, Quebec.

C. J. MACKENZIE, C.M.G., M.C., M.C.E., D.ENG., D.SC., LL.D., D.C.L., M.E.I.C.(HON.), F.R.S.C., F.R.S. Ottawa, Ontario.

LÉO MARION, M.B.E., B.SC., M.SC., PH.D., D.SC., LL.D., D. DE L'U., F.R.S.C., F.R.S. Vice-President (Scientific), National Research Council, Ottawa, Ontario.

W. F. MCLEAN, B.SC. President, Canada Packers Ltd., Toronto, Ontario.

F. T. ROSSER, B.A., M.A., PH.D., LL.D. Vice-President (Administration), National Research Council, Ottawa, Ontario.

J. H. SHIPLEY, M.SC., PH.D. Vice-President and Director, Canadian Industries Limited, Montreal, Quebec.

J. W. T. SPINKS, M.B.E., B.SC., PH.D., D.SC., LL.D., F.R.S.C. President, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan.

K. F. TUPPER, O.B.E., B.A.SC., S.M., D.SC., LL.D., M.E.I.C. (HON.) Vice-President (Scientific), National Research Council, Ottawa, Ontario.

R. J. UFFEN, B.A.SC., M.A., PH.D. Principal of University College, University of Western Ontario, London, Ontario.

J. TUZO WILSON, O.B.E., B.A., M.A., PH.D., SC.D., LL.D., F.R.S.C. Professor of Geophysics, University of Toronto, Toronto, Ontario.

National Research Council 1963-64

Officers

President

B. G. BALLARD, O.B.E., B.SC., D.SC., F.I.E.E.E., M.E.I.C.(HON.),
F.R.S.C. Ottawa, Ontario.

Vice-President (Scientific)

LÉO MARION, M.B.E., B.SC., M.SC., PH.D., D.SC., LL.D.,
D. DE L'U., F.R.S.C., F.R.S.
Ottawa, Ontario.

Vice-President (Scientific)

K. F. TUPPER, O.B.E., B.A.SC., S.M., D.SC., LL.D.,
M.E.I.C.(HON.)
Ottawa, Ontario.

Vice-President (Administration)

F. T. ROSSER, B.A., M.A., PH.D., LL.D.
Ottawa, Ontario.

Secretary

F. L. W. MCKIM, B.A., M.A.
Ottawa, Ontario.

Secretary for International Relations

J. D. BABBITT, B.A., D.PHIL., F.R.S.C.
Ottawa, Ontario.

Advisory Committee on Industrial Research

Chairman: DR. B. G. BALLARD, President, National Research Council, Ottawa, Ontario.

MR. J. A. COGAN, Vice-President and Director, Imperial Oil Limited, Toronto, Ontario.

MR. W. N. HALL, President, Dominion Tar and Chemical Co. Ltd., Montreal, Quebec.

MR. E. H. HIGGINS, Vice-President (Engineering), Canadair Ltd., Montreal, Quebec.

MR. D. N. KENDALL, Vice-President, Hunting Associates Ltd., Toronto, Ontario.

MR. W. F. MCLEAN, President, Canada Packers Ltd., Toronto, Ontario.

DR. C. J. MACKENZIE, Ottawa, Ontario.

MR. W. A. MONTGOMERY, Toronto, Ontario.

DR. A. D. MISENER, Director, Ontario Research Foundation, Toronto, Ontario.

MR. P. MUNK, President, Clairtone Sound Corp. Ltd., Weston, Ontario.

DR. H. S. SUTHERLAND, President, Shawinigan Chemicals Ltd., Montreal, Quebec.

DR. J. H. SHIPLEY, Vice-President, Canadian Industries Ltd., Montreal, Quebec.

DR. K. F. TUPPER, Vice-President (Scientific), National Research Council, Ottawa, Ontario.

Secretary: MR. R. E. MCBURNEY, Head, Technical Information Service, National Research Council, Ottawa.

Honours and Distinctions 1963-64

DR. B. G. BALLARD, President of the National Research Council, was elected a Fellow Unattached of the Royal Society of Canada.

MR. T. J. BLACHUT, head, photogrammetric research section, Division of Applied Physics, was named an Honorary Member of the Brazilian Cartographic Society and of the Corporation of Quebec Land Surveyors.

DR. W. H. COOK, Director, Division of Biosciences, was awarded the honorary degree of D.Sc. by Laval University.

MR. U. V. HELAVA, photogrammetric research section, Division of Applied Physics, was named recipient of the Fairchild Camera and Instrument Corporation Award of the American Society of Photogrammetry.

DR. R. N. JONES, head, organic spectrochemistry section, Division of Pure Chemistry, was named an Honorary Member of the Canadian Association for Applied Spectroscopy.

DR. R. F. LEGGET, Director, Division of Building Research, was elected Vice-President of the American Society for Testing and Materials, and was awarded the honorary degree of D.Sc. by the University of Waterloo.

DR. S. F. MACDONALD, organic chemistry section, Division of Pure Chemistry, was elected a Fellow of the Royal Society of Canada.

DR. LÉO MARION, Vice-President (Scientific) of the National Research Council, was named recipient of the Prix Jecker of the Academy of Sciences of Paris and was awarded the honorary degree of D.Sc. by the University of British Columbia. DR. MARION was also elected First Vice-President of the Royal Society of Canada, and was named President of the Organic Chemistry Division of the International Union of Pure and Applied Chemistry.

DR. J. A. MORRISON, head, surface chemistry and low temperature calorimetry section, Division of Pure Chemistry, was named Editor of the Canadian Journal of Chemistry.

MR. G. H. SCHUT, photogrammetric research section, Division of Applied Physics, was named a Member Correspondent of the Brazilian Cartographic Society.

Changes in Council Membership

The Research Council Act provides that: (i) The Council shall consist of a President, a Vice-President (Administration), two Vice-Presidents (Scientific) and not more than seventeen other members, to be appointed by the Governor in Council; (ii) The members of the Council, with the exception of the President, the Vice-President (Administration) and the Vice-Presidents (Scientific) shall hold office for a period of three years; (iii) A retiring member shall be eligible for reappointment; (iv) There shall be an Executive Committee of the Council consisting of the President, the Vice-President (Administration), the Vice-Presidents (Scientific), and at least three other members selected by the Council.

During the year ending March 31, 1963, six members of the National Research Council completed their terms of office. Those retiring were Dr. P. R. Gendron, Vice-President of Dow Brewery Limited; Dr. P. A. Giguère, Director of the Chemistry Department, Laval University; Dr. Paul Lorrain, Head of the Department of Physics, University of Montreal; Professor L. H. J. Shebeski, Professor of Plant Science, University of Manitoba; Dr. J. H. Shipley, Vice-President and Director, Canadian Industries Limited; and Dr. F. J. Toole, Head of the Department of Chemistry and Vice-President (Academic) University of New Brunswick.

Three of these - Dr. P. R. Gendron, Dr. Paul Lorrain, and Dr. J. H. Shipley - were reappointed to a further term of three years ending March 31, 1966.

Three new members were also appointed to March 31, 1966. These were Professor L-P. Bonneau, Professor of Applied Thermodynamics, and Vice Rector, Laval University; Dr. Roger Gaudry, Vice-President of Ayerst, McKenna and Harrison Limited, Montreal; and Dr. R. J. Uffen, Principal of University College, University of Western Ontario.

On December 12, 1963, Dr. R. F. Farquharson, Vice-President (Scientific) of the National Research Council, transferred to the official position of Chairman of the Medical Research Council. Dr. Farquharson had served as Vice-President (Scientific) of the National Research Council, with responsibilities for medicine, since 1957.

Effective January 1, 1964, Dr. K. F. Tupper, previously President of the consulting engineering firm of Ewbank, Tupper and Associates Limited, was named Vice-President (Scientific) of the National Research Council, filling the vacancy created by Dr. Farquharson's transfer.

With these changes the National Research Council in 1963–64 consisted of a President, two Vice-Presidents (Scientific), a Vice-President (Administration), and seventeen other members.

Forty-seventh Annual Report of the National Research Council of Canada 1963-64

In the past year, the National Research Council:

- provided $1.6 million in direct financial support for research performed by Canadian industry (88 projects involving 56 companies);
- provided $12.6 million to support pure research in the universities (including 1400 grants; 850 scholarships and fellowships); an additional $5.1 million was provided through the Medical Research Council;
- answered 17,000 technical enquiries from Canadian industries;
- operated five laboratory Divisions working in Biosciences, Applied Chemistry, Pure Chemistry, Applied Physics, and Pure Physics; four engineering Divisions: Building Research, Mechanical Engineering, the National Aeronautical Establishment, and Radio and Electrical Engineering; and two regional laboratories, one at Halifax and the other in Saskatoon;
- employed 707 scientific research staff (including 127 postdoctorate fellows), 970 technical personnel, and 858 general service and administrative staff;
- sponsored 37 Associate Committees, operating in such diverse fields as Aeronautical Structures and Materials, Animal Nutrition, Bird Hazards to Aircraft, Dental Research, Experimental Psychology, Forest Fire Protection, Geodesy and Geophysics, Pure and Applied Mathematics, National Fire Codes, Oceanography, Plant Breeding, Radio Science, Railway Problems, Soil and Snow Mechanics, and Space Research.

Remarks of the President

While the National Research Council performs many services, and the Act under which it operates outlines a broad field of activity, its primary function is the promotion of science in Canada. Directly or indirectly, its activities are all devoted to this end.

The rapid growth of science precipitated by World War II has continued with increasing acceleration, and science now pervades almost every facet of our lives. In the present technological age, indeed, no country can long remain competitive - even in its own domestic market - unless it has an active scientific community. Such a body must exist - not only to create new developments, but also to convert to our advantage the latest scientific contributions from all parts of the world. In several countries, science has become a major political issue, and in all advanced countries it is now a powerful force in the economy. But its intellectual and cultural impact are also of value: science reveals to us the facts of the physical environment in which we live, a knowledge which is as important as a knowledge of the people who make up our society. Research expands this knowledge and man's outlook.

The first undertaking of the National Research Council - more than forty years ago - was to encourage young Canadians to enter science as a career, and in this way to build up a Canadian scientific community. While this activity must, and will, continue, Canada now possesses a commendable scientific group, and the National Research Council is therefore endeavouring to encourage other aspects of the nation's scientific effort. The Council is devoting greater consideration, for example, to science in Canadian industry. This trend is reflected in the increasing number of industrial representatives forming part of the Council itself; by the creation of the Council's Advisory Committee on Industrial Research; and by its program of direct financial support for research performed by Canadian firms. The Council provides further assistance to Canadian industry through its Technical Information Service, which deals mainly with the immediate, ad hoc problems with which industry is confronted. The Service not only acquaints industry with the information that already exists concerning industrial problems; it also puts them in touch with appropriate agencies or individuals from whom further guidance might be obtained. This guidance is provided by provincial research organizations, by the technical staffs of various government departments, and, of course, by the National Research Council itself.

Although the Council's Industrial Research Assistance scheme began rather modestly, increasing interest in it is developing as industry becomes more familiar with the plan. The enthusiasm of the firms that have taken advantage of the scheme is particularly gratifying, and, indeed, the increased scientific effort in Canadian industry, with or without government assistance, is most commendable. It is a source of particular satisfaction too, that industry is making greater use of the research facilities of the NRC Laboratories.

As science developed in Canada, our expenditures for it grew correspondingly, and now, as in most advanced countries, our spending for science is becoming a significant part of the total national budget. This spending must therefore be examined with great care, and our scientists themselves have a major obligation to the public to insure that the funds for science are spent effectively. It should be realized, however, that in considering the allocation of this money precise assessments are often difficult to make, because in research - and particularly in fundamental research - the economic value of the work can rarely be anticipated. History provides abundant examples of scientific projects which proved to be very profitable commercially, but which revealed no early promise.

Nevertheless, it is necessary to assess continually those activities into which we cannot afford to venture, those which we cannot afford to ignore, and those which promise to be particularly fruitful for Canada. It would be unreasonable, for example, for Canada to embark on a program of direct lunar exploration, but it would be equally unreasonable not to explore the space directly above us, or the earth directly beneath. There are certain areas of science - notably in nuclear physics and spatial exploration - that require instrumentation too expensive for Canada to contemplate. It is a function of the National Research Council to examine carefully those areas of science that Canada can afford to undertake, and also those in which there is an obvious Canadian need. It is important that we devote our studies to features unique to Canada, and which can advance our knowledge of the Canadian environment.

To aid in this investigation, the Council has established a number of committees. A special study has been undertaken to ascertain the research requirements of Canadian universities in the future, so that they can continue to meet their obligation of providing the country with competent, qualified scientists. This study has taken full cognizance of the increasing university population, and of the

new scientific vistas that should be explored. For without the basic foundation provided by our universities, Canadian science cannot advance. In the past, the Council's major support to Canadian universities has been its operating grants to university staff members, and its program of graduate scholarships. With the increasing complexity of science, and the expensive instrumentation that this entails, the Council is now considering the need for major scientific installations in the universities, and is proposing to support a limited number of these across the country. Attention is being given, also, to interdisciplinary activities which will involve a number of university departments, and to the integration of the best minds on projects of this nature. Atomic energy provides one of the best examples of the need for this type of plan, because it demands advanced knowledge in many fields, and because success in this area can only be achieved by suitable integration.

For several years now, some research in Canada has received financial support from the United States. It has recently been announced that this support will be significantly reduced - and possibly even withdrawn entirely - at some time in the future. The research that has been receiving US support has been largely in the field of medicine, and is important to all humanity. As outside support diminishes, Canada has a definite obligation to assume the responsibility for this work. And this will, of course, create a further demand on our national science budget.

In my previous Report it was stated that a committee of the Council was studying means of promoting applied science in Canada, so that the results of research can be used in advancing our economy at the earliest possible date. Studies are now underway to find means of encouraging the advanced training of engineers in science, and attempts are being made to determine weak areas in Canada's scientific effort. It is believed, for example, that the field of mathematics in Canada has not developed as rapidly as is desirable, and as this discipline is an essential element in virtually all science, steps are being taken to improve our position in it.

Special consideration is being devoted, also, to computer science. It is significant that only one country in the western world possesses more computers than Canada, and the Council is encouraging not so much the development of computers themselves as the development of computer science, so that it too can play the fullest possible part in the national economy.

Many nations, lately, have become concerned about the loss of their scientific manpower to countries which can afford to devote greater attention to science, and which can provide the most effective equipment for pursuing research. Even Great Britain is currently disturbed about its loss of scientists, and Canada has an equally serious problem. Unfortunately, however, there are few reliable statistics that enable us to accurately assess the real extent of our loss. Because of the increasing development of research in Canadian industry, and the needs of our universities for staff, there is little danger, now, of our scientists remaining unemployed. It is a fact that Canada can now offer challenging and attractive scientific and technical openings to its bright young men and women.

At the beginning of this Report, I mentioned briefly the importance of science in our lives to-day. To illustrate its impact we need only to recall that as a result of science, only 10% of the population of North America is now required to provide the continent with its raw food: 100 years ago, on the other hand, 80% of the population was needed for this purpose. During the same period, the power available to each production worker has increased tenfold, making possible the vast array of labour-saving devices now available, and the average life span has increased by 30 years. Forty-five percent of the ethical pharmaceuticals now on the market were unknown only five years ago.

A rapidly increasing population has prompted the National Academy of Sciences of the United States to prepare a comprehensive report on the subject, which draws attention to the problems which will arise, and suggests a plan for research and training with which to meet them. Our growing industrial activity has created increasing pollution of air and water, but it is not only changes in our physical environment that we will have to contend with. Previously, change of every sort took place at a very modest rate, and society was able to adjust itself without difficulty. The present rate of change, however, creates special problems for society, and the social impact of science has not been studied adequately in any country. A greater specialization and competence is now demanded of the labour force, and more intensive training is required for all professional people. At the same time, there is a definite shortage of trained personnel, while untrained persons are unable to find employment.

For these reasons it is important that governments take full cognizance of the impact of science, and make certain that science and the national economy are fully and properly integrated.

Industrial Research Assistance

Following the initial rush of applications experienced during the first year of operation, this program, which began in 1962, has settled down to a steady rate of growth.

The primary object of the plan is to promote interest in research, and the establishment and expansion of research facilities, in industrial firms incorporated in Canada. Its success in achieving this objective is apparent from the actual physical growth of the program during the past year.

In 1963–64 the NRC budget for industrial research assistance doubled from $1.2 million in 1962–63 to $2.4 The number of companies participating in the scheme increased from 44 to 56; the number of research projects being supported from 62 to 88; and the number of research positions created from 260 to more than 350. It is also significant that the companies presently involved have increased their requests for support during 1964–65 by some 16% beyond their original forecasts.

There is reason to believe, also, that as more companies begin to appreciate the simplicity of the plan, and the complete responsibility that they have for the conduct and success of their projects, that this rate of growth will increase even more. Furthermore, the eventual adjusting of companies' long-term research budgets to take advantage of this new program will also affect its growth rate.

As was originally intended in the framing of the plan, it is affording new opportunities for Government scientists to visit industry, and for company scientists to become more aware of the work being done in government laboratories, and to utilize the resources available there. Through the plan, useful personal contacts are being made, and a better understanding and knowledge of the interests of both groups of scientists is being established.

Because of the program, also, many large companies have been able to expand their research efforts beyond their normal plans, and to progress considerably faster. Others have entered into research for the first time, or have gone into areas previously beyond their reach. Several smaller companies have been able to venture into research on a modest scale, and are making reasonable progress that augures well for their future growth and broadening of activities.

The difficulty in obtaining qualified scientists to fill senior positions continues to be a major stumbling block that prevents the program from developing to its full potential. This limits the expenditure of approved grants and delays applications for new ones. The personnel shortage is actually seen, however, in the over-all staff picture of projects being supported, as in these roughly 30% of both professional and technical positions are vacant. It emphasizes the need for programs of this nature to provide positions, training and careers for research personnel in Canada.

The administration of NRC's industrial research assistance program has been kept very simple and inexpensive, both from the company and the Government point of view. This has been achieved by having NRC grants cover the salaries of professional personnel and technicians engaged on the projects, while the companies pay the remaining expenses, which results in a roughly 50-50 sharing of a project's total cost. On this basis there has been little difficulty in making suitable grants, and in getting projects quickly into operation once suitable staff could be found. Companies participating in the program have generally expressed their satisfaction with these arrangements and with the results they are achieving. From the operation of the plan to date, it appears that this type of assistance is definitely successful in stimulating the growth of research within Canadian industry.

Support for University Research

When the National Research Council was established in 1916 to coordinate and promote scientific and industrial research in Canada, the nation's primary need - then, as now - was for qualified scientists and for facilities in which to train them. The Council's first action, therefore, was to foster research in Canadian universities by awarding scholarships to graduate students and grants-in-aid to university professors.

This program has continued - and increased - without interruption for almost 50 years. In 1963–64, NRC expenditures for these activities reached a new high of $12.6 million - an increase of 21% over the previous year. Of this sum, $9.6 million was used for grants-in-aid of research to university staff members; $2.4 million for graduate scholarships and postdoctorate fellowships; and $0.6 million to assist the special activities of scientific organizations at national and international levels.

In human terms, these figures mean that during the past year the Council supported the research work of 2300 graduate students and 1300 professors. In addition, 100 young Canadians were given awards for specialized studies abroad, and approximately 100 young scientists from other countries held NRC postdoctorate fellowships at universities in Canada.

In spite of an almost three-fold increase in the Council's support program in the five years 1958–63, and particularly during the last two years, the Honorary Advisory Council has recognized the need for further increases in grants-in-aid of university research during the next few years. In June 1963, therefore, the Council appointed a Special Forecasting Committee to estimate future Federal Government support of research in the natural sciences and engineering required by Canadian universities. After studying the replies to a questionnaire sent out to university department heads, the Committee concluded - as a conservative estimate - that the Council's 1963–64 budget of $9.6 million for grants-in-aid of research should, by 1968–69, be increased by a factor of five. These awards to university staff members provide for the support of graduate students and other research assistants, and for special research equipment. The greatest weakness of the Council's present program is its relatively small budget for equipment items valued at from $10,000 to $100,000, and for major installations costing from one-half to several million dollars. While it is not felt that every university should be equipped with very expensive installations in all of the various disciplines, the Council considers it essential that there be a number of these facilities available throughout the country to serve university science as a whole.

It should be pointed out that the recommendations of the Council's Forecasting Committee were in no way predicated on the assumption that the Federal Government should pay the entire bill for scientific research in the universities. At the present time, the universities themselves - either directly or indirectly - provide funds that roughly match those supplied by federal government agencies. And as this is expected to continue, additional monies provided by the Federal Government would be matched by the universities.

Division of Biosciences

The research of this Division covers wide-ranging interests within the general boundaries of the life sciences. Although the work consists mainly of long-term investigations, applied studies are also undertaken. In addition to carrying out laboratory programs, many of the Division's staff assist Canadian industrial laboratories through plant visits and consultation.

Because most biological materials, including meats, hair, wool, bone tendon and wood are made up of fibres, the biophysics section of the Division has been studying fibrogenesis. These investigations are basic to an understanding of the growth, or the modification, of biological tissues. Other subcellular components are also being studied, for example mitochondria - the small bodies that are responsible for energy transformations in the cell.

One of the main fields of investigation of the carbohydrate chemistry section is the polysaccharides of dermatophytes - pathogenic organisms (mainly yeasts, molds or fungi) that cause skin diseases. The present investigation involves a correlation of the chemical structure of the polysaccharides and their immunological properties in order to make polysaccharides chemically useful in diagnostic skin tests. It is also hoped that the results of this work will contribute to a further understanding of immunochemical reactions generally.

Using carbon-14 as a tracer, the plant physiology section has been investigating the important problem of how plants transfer the products of photosynthesis from their leaves to other plant parts. Besides seeking to explain this fundamental and truly vital process, this work is also needed for a better understanding of how plants are affected by various compounds now being widely used in liquid spray form.

The biometrics and microbiology sections of the Division are developing automatic computer techniques for the numerical classification of bacteria. In this branch of science very numerous intercomparisons are needed to differentiate between bacterial isolates (a group of closely related bacterial species) - often on the basis of as many as 200 observable features of each - and to classify the organisms (species) into categories of relation according to the number of features that they have in common.

The lipid chemistry section has investigated a wide variety of lipids (substances which with proteins and carbohydrates constitute the principal structural components of living cells) from plants, animals and bacteria. This work is important because the properties of cell membranes are partly determined by the nature of their lipid components, and a chemical knowledge of them may help us to understand how certain organisms survive and flourish under adverse conditions. For example, the bacterium *Halobacterium cutirubrum* grows in salt flats, exposed to high salt concentrations and bright sunlight. Long-chain glycerol ethers are known to have radiation protecting properties, and the presence of these ethers in the lipids of *H. cutirubrum* may help to protect the bacterium against radiation damage.

Atlantic Regional Laboratory, Halifax, N.S.

The general aims of this Division, which is located on the campus of Dalhousie University, are to conduct a program of long range research in certain branches of chemistry and biology directed at developing the economy of the Atlantic Region; to aid in training graduate students in these fields; and to offer advice and assistance to local industries. The Division's areas of investigation include high temperature chemistry, and the chemistry and biochemistry of bacteria, fungi, marine plants, mosses, lichens, lycopods and higher plants.

Although most of the Division's work is conducted in the laboratory, some field work is also carried out. In collaboration with the Nova Scotia Research Foundation, for instance, the Division made a survey of the types and distribution of Nova Scotian seaweeds. One of the Division's scientists also collected seaweeds in India, as a guest of the Indian Ocean Expedition. And another staff member, who had previously studied peat bogs in the other Atlantic Provinces and in Northern Europe, made a botanical survey of peat bogs in Newfoundland and Labrador.

The marine plants studied by the Division include both seaweeds and the microscopic plants found in plankton. These "phytoplankton" organisms are able to use light energy to convert carbon dioxide into organic carbon compounds, which are essential foods for marine animals. In most land plants the first stored product of this photosynthesis is sucrose (i.e. ordinary table sugar), and other foods such as fats or proteins are formed from it by reactions not requiring light. In the Division a number of species of phytoplankton are being grown in pure culture, and their photosynthesis is being investigated using radioactive carbon dioxide. It has been found that some of these species form sucrose, but most of them produce other storage products, many of which have not yet been identified. One species has been found to produce glycerol as a major photosynthetic product.

A number of other new substances not directly related to photosynthesis have been isolated from marine plants and are being studied to determine their molecular structure. Investigations are also underway on enzymes from marine bacteria which hydrolyse commercially-important seaweed polysaccharides. The nucleic acids of seaweeds are also being studied. Plans for developing the Atlantic Regional Laboratory to roughly the size of the other Divisions of the Council call for a strengthening of the program on marine plants, as this important field has been generally neglected.

Investigations on land plants have resulted in the isolation of several new compounds. Progress has been also made in the isolation of compounds from lichens, and in studies on the biosynthesis of antibiotics and other metabolic products of fungi.

Prairie Regional Laboratory, Saskatoon, Sask.

This Division is primarily concerned with studies on plant materials produced from commercial crops in the prairie region. The program has two main objectives: firstly, an intensive investigation of major and minor plant constituents, and of the chemical and biological processes involved in their formation and interconversion; and secondly, the use of fundamental information to develop new products and processes based on crop materials, to develop new or improved crops, or to promote more efficient utilization of plant materials as food for humans and animals. In the pursuit of both of these objectives the Division makes extensive use of microorganisms and fermentation processes.

By growing selected fungi and bacteria on plant materials under controlled conditions many complex organic substances can be produced. These compounds have a wide range of potential use in food enrichment, chemotherapy, and industrial technology. In the Prairie Regional Laboratory microorganisms are screened for their production of enzymes, antibiotics, vitamins, amino acids, toxic substances and intermediary metabolic compounds. The Laboratory then makes intensive studies of these materials to determine their potential for commercial production and to elucidate the fundamental processes involved in living organisms. Developments from the laboratory that are currently attracting commercial interest are the production of feed supplements by direct use of microorganisms, and specific essential amino acids such as lysine; polyhydroxy alcohols such as glycerol and arabitol; hydroxy fatty acids; and the possibilities of producing specific glyceride types using the enzyme systems of microorganisms.

In commercial and laboratory operations most fermentations are run on a batch basis in deep tank fermentors. In this type of operation control of the processes is limited, plant size is unduly high, and the labour requirements for operation and clean-up are excessive, and these factors tend to restrict the fermentation industry to the production of high cost exotic materials. To counteract these influences the Prairie Regional Laboratory began studies on continuous-type fermentations. As a result of this work, the Laboratory has developed a number of highly successful small-scale fermentation units that have run continuously for periods of several months, using a wide variety of organisms. The new units are compact, and can be operated in series. This system permits a much greater degree of control over growing conditions, a marked reduction in plant size, and could certainly be automated. When applied to laboratory-scale production of an enzyme system, the new process gave yields five times greater than those obtained with batch-type operation: the product was much more uniform in activity: and a continuing supply of the material was assured. This development also provides most interesting possibilities for use in commercial processing.

As was indicated in last year's Report, the Laboratory places considerable emphasis on collaboration and co-operation with other laboratories and agencies. In the case of the more applied projects being undertaken, this is particularly important. At present the Laboratory is devoting intensive effort toward finding methods for the rapid and accurate determination of amino acids and sulphur containing compounds in plant seeds and products. Success in this venture would undoubtedly open the way to increased cooperative studies in human and animal nutrition and in plant breeding.

Division of Applied Chemistry

The primary objective of this Division is to contribute to the pool of scientific knowledge in areas that can substantially influence the Canadian economy. The work is general rather than specific. Thus efforts are made to learn more about such processes as metallic corrosion, catalysis, and photochemically induced reactions that can occur in the upper atmosphere, rather than concentrating on specific applications within these broad fields. Work now in progress on high polymers illustrates this trend.

Although inorganic polymers such as glasses, and a good deal about their technology, were known several thousand years ago, the use of chemically modified natural organic polymers and synthetics only began following the discovery of ways of plasticizing and fabricating cellulose nitrate about 1870. Descriptions of organic polymers, however, had appeared as early as 1840. A rapid increase in the use of materials derived from cellulose took place after World War I, and a particularly large increase in the use of polymers derived from petroleum has occurred during the last two decades. This increased use was probably stimulated considerably by the loss of a regular supply of natural rubber, and by urgent requirements for plastic materials having special electrical properties, for inert strong adhesives or for long-lived surface coatings.

Pioneering scientific investigations on polymers were carried out in Canada in the 1920's, both in universities and in industry. The materials investigated included natural rubber, cellulose and vinyl-type polymers. It is therefore in keeping with tradition that research in various branches of polymer chemistry should be a major activity of this Division. Long range problems in synthetic polymer chemistry, such as mechanisms and rates of polymer formation, and the physical properties of the molecules so formed, have been studied. The work has also included the behaviour of catalysts that promote polymerization, and the formation of specific molecular shapes that impart special properties to the finished bulk polymer - such as elasticity, toughness, hardness, high softening points, and thermal or oxidative stability.

Several polymer systems that uniquely resist formation at ordinary pressure may be successfully prepared at pressures of perhaps 150,000 pounds per square inch. These have been studied in collaboration with a group within the Division that is skilled in the techniques of chemistry at high pressures. Structural properties of these polymers have been examined by modern physical methods.

Filaments formed by extruding polymers that have appropriate molecular shape may be sufficiently strong to make useful yarn for woven fabrics. Polymers of this quality and natural polymer fibres form the basis for the work of another of the Division's groups that is interested in textiles. The ability of these products to be bleached, laundered, dry cleaned, or exposed to sunlight for long periods without suffering substantial deterioration, are all essential, and the division is investigating ways and means of extending these desirable qualities.

Finally, those polymers that under our climatic conditions show elastic properties are of great commercial importance. These rubbers are greatly improved in strength and chemical stability by incorporating into their bulk a variety of finely divided solids, plasticizers and inhibitors, and formulations of this type - directed at improving quality - are also carried out within the Division.

Division of Pure Chemistry

The investigations of the Division of Pure Chemistry are entirely exploratory in nature and are designed to provide new basic knowledge in chemistry. Some of the major research projects include studies of a variety of chemical reactions initiated by light or by gamma rays, as well as thermal reactions in crystalline solids or in different liquid media. The structures and properties of new molecules and compounds, discovered in nature or synthesized in the laboratory, are also being determined. Related studies concern the nature of unstable molecules, free radicals and ions. Certain of the compounds being studied, for example hormones, plant alkaloids and the porphyrins of blood cells, are of great biological importance. And measurement of the heat energy accompanying physical and chemical changes - also being carried out within the Division - provides information vital to an understanding of these changes.

Among other important advances in the Division's investigations, the results being obtained with gaseous ion reactions may be singled out for mention here. Gaseous ions, and their reactions, are of considerable interest. They appear in gases at high temperatures, in outer space, and in electric discharges. In the laboratory they can be conveniently generated by irradiating a neutral parent gas with gamma-rays or light of very short wave length. If, during this irradiation, an electrical field is applied, the ions (electrically charged molecules) are swept out and removed from the gas, giving rise to an electric current. By measuring this current, and by collecting and measuring reaction products both with and without an electric field applied, information can be obtained about the reactions of ions. By using an intermittent electric field, the average time that an ion survives before neutralization can be deduced. The reactions of ions are found to obey laws quite different from those of neutral molecules.

Notable progress has also been made in the investigation of organic crystal semiconductors. Illumination of single crystals of aromatic hydrocarbons, particularly anthracene, have been found to give rise to an electric current (photo-current). Some of the current carriers (holes and electrons) become localized at deep trapping centres within the crystal. These carriers can subsequently be released by heat or by illumination with red light. Thus the trapping of electrons in crystals of this type provides a means of storing information for later release or development. For example, it is possible, by exposure to light, to form a latent image within the crystal. It is now becoming clear that the rapidly expanding art of "electrophotography", using organic materials but hitherto not understood, depends upon processes of this kind. With improved knowledge of electron-trapping processes in organic crystals, other applications and devices will undoubtedly become possible. As yet it has not been possible to identify the actual molecular species which cause trapping. Investigations directed toward this end, however, are now underway.

Division of Applied Physics

The program of the Division of Applied Physics is divided between the maintenance and continual improvement of Canada's basic standards of physical measurement, and a variety of researches likely to yield results of value to the Canadian economy. The first group of work provides Canadian industry and science with the foundation for all their measurements. In this connection it is interesting to note that over the past nine years there has been a substantial rate of increase in demands from outside for the verification of instruments and the provision of reference standards. The annual revenue from such work has more than trebled, and is continually rising. The need for more - and for more precise - measurement, of course, is a sensitive indicator of the increasing sophistication of Canadian technology.

On the more general side of the Division's activity a new section has been established for studying image formation in optical systems. Preliminary experiments, based on theoretical studies, suggest that it may be possible to devise means of changing the energy distribution of light passing through optical systems in order to achieve higher resolutions than can now be attained. Optical systems are so widely used as auxiliary devices in many branches of technology and science that the importance of success in this work really needs no emphasis.

A number of previous Reports have recorded the development of the Helava analytical plotter and its growing impact on photogrammetry - the science of making maps from photographs. A complex form of the instrument for military purposes is now being widely and successfully exploited in the United States, and a simpler version, designed to meet civilian needs, has recently reached the market and is being used by American map-making organizations. The degree of international attention that this development has attracted was made clearly evident at a symposium held by the Division in April, 1963, devoted only to this approach to mapping and its potential for the future. This meeting, restricted by invitation to leading figures in photogrammetry, was attended by eighty personalities from thirteen different countries.

The photogrammetric research section has also invented a monocular comparator that greatly simplifies the task of making two precise measurements at right angles in a plane surface. This instrument has created gratifying interest at several scientific meetings, and although it was conceived to meet photogrammetric needs, it has wide application in other fields where accurate coordinate measurements are required. Discussions concerning its manufacture in Canada are now taking place.

A very interesting continuously operating gas laser has been developed in the interferometry section. Its important characteristics are simplicity, small size, and light total weight, including the power source. Leitz of Midland is undertaking to manufacture the apparatus in Canada, and it is hoped that a large market for it will be involved because of the reasonable cost that its simplicity makes possible. Its cheapness and convenience will encourage its use for routine but important tasks such as the teaching of optics in high schools and the adjusting of complex optical systems. The same characteristics will meet the important scientific need for the easy measuring of great distances to interferometric accuracy - i.e. one tenth or one hundredth of a micron, or better.

Division of Pure Physics

The Division of Pure Physics conducts basic research in six specialized branches of physics: cosmic rays and high energy particle physics, low temperature and solid state physics, plasma physics, spectroscopy, theoretical physics, and X-ray diffraction. The objective of the program is to provide new fundamental knowledge in these fields.

The plasma physics group, whose establishment was reported last year, has already made an important contribution by observing the scattering of a ruby-maser beam by a plasma. This study leads to a determination of electron temperature and electron concentration. Preparations for further work with more powerful plasmas are at an advanced stage.

The Division's detector packages aboard the Canadian earth satellite "Alouette" continue to provide our cosmic rays group with data on the energetic particles encountered in the satellite's orbit, and this information has contributed to a much better understanding of the nature of the radiation belt that surrounds the earth. Our arrangement for cooperation with the University of Chicago on high energy problems is also working out well. While we have no high energy accelerator at NRC, we are able to use the accelerator of the University of Chicago, and important contributions to knowledge concerning mesonic atoms, and to high energy physics in general, have already resulted.

In the low temperature group, work continues on the electronic properties of metals. Alkali metals and some inter-metallic compounds are being studied in detail, with particular reference to their Fermi surfaces. A large high-voltage electron microscope is being built for the study of dislocations and other phenomena in metals.

In the spectroscopy group the investigations of the properties of atoms and simple molecules by means of radio frequency, microwave and optical spectra have continued. Of the many molecules that have been investigated only one will be mentioned here. The molecule HCP (methinophosphide), which is analogous to the familiar HCN (hydrogen cyanide), has recently been synthesized, and we have been able to study its microwave, infrared and ultraviolet spectra. This work has shown unambiguously that HCP - just as HCN - is a linear molecule, and accurate values for the bond distances have been derived.

Work on optical masers has continued, and it has been possible to use a giant maser for the production of stimulated Raman scattering. The study of this phenomenon has yielded much new information about the interaction of light and matter.

In the theoretical physics group the theory of plasmas has remained the dominant theme. Problems in nuclear physics and in classical and quantum dynamics have also been studied.

The X-ray diffraction laboratory has devoted considerable attention recently to the problem of crystal disorder, which has frustrated attempts to determine the structures of some otherwise simple aromatic molecules. In some cases this problem has been solved by combining the molecules under study with certain others to form so-called charge transfer complexes. In the resulting crystal structures the charge transfer forces may overcome the natural tendency to disorder and thus allow a determination of the molecular structure of the original molecule. This approach has successfully solved the problem of the structure of azulene.

Division of Building Research

In its continuing service to the construction industry, the largest industry of the country, the Division of Building Research is concerned not only with all aspects of design and construction, but also with the actual performance of buildings and engineering structures. Only in this way can the long term behaviour of materials in service be accurately evaluated, and the efficacy and ultimate economy of new design features under the rigorous conditions imposed by the Canadian climate be properly determined. The introduction of building designs incorporating new types of exterior walls has not eliminated the common problems of condensation and rain penetration, and these are now being intensified as building owners demand the maintenance of higher relative humidities in winter than have previously been in general use. Much of the Division's field work during 1963 consisted of inspections of new buildings in which problems relative to humidity had become serious. In some cases, solutions have been suggested and put into effect, but in all too many cases the details of design are such that the only practicable solution is to lower the operating relative humidity within the building.

To support these field investigations, extensive laboratory research is essential. This has continued during the year, the most recent development being the completion of a special rain leakage test apparatus which is the only one of its kind in North America. The new apparatus provides a more accurate simulation of wind-driven rain drops than has previously been available, and will be used in the development of wall and window designs offering improved resistance to rain penetration. Correspondingly, the efforts of the Division have included educational work in a number of directions in order to alert the design professions and manufacturers to design features that should be avoided. Of special note has been the privilege that the Division has had in working closely with the Chief Architect of the Federal Department of Public Works, and with senior members of his staff, in connection with the final designs for current major federal building projects. Similar liaison, although to varying degrees, exists with provincial public works departments, and some important field studies have been made of new provincial buildings.

The need for, and interest in, the work of the Division was demonstrated during the year by the many requests for its publications, especially *Canadian Building Digests* and *Housing Notes*. During the year the total distribution of all DBR publications amounted to almost half-a-million copies.

Division of Mechanical Engineering

The activities of this Division consist mainly of a collaboration with industry, together with a considerable body of general research work. Much of its program is devoted to various aspects of transportation development.

In view of the significant benefits that Canada would undoubtedly derive from short- and vertical-take-off aircraft, the Division is carrying out extensive background research leading to the development of engines for these types of aircraft. To make this work possible, the Division several years ago began construction of a new propulsion wind tunnel for vertical-take-off aircraft, and this tunnel has now gone into operation. If the work carried out in it is successful, it should help to prepare the way for a substantial effort by Canadian industry toward new powerplants of maximum reliability and economy.

The Division is also working to improve engines for railway and general industrial purposes. In the cases of diesel engines and gas turbines, the immediate objectives are to improve idling behaviour and economy, and to reduce full-load fuel costs. Substantial progress has been made - with both types of machinery - toward all of these objectives.

With a view to extending to small sizes some of the advantages of turbine machinery, the Division is examining a number of feasible advances in compressors of both the centrifugal and free piston types. Should it prove practicable to raise the efficiency of these rugged types of machine without seriously increasing the manufacturing difficulties involved, a much widened application for them is expected.

Supplementing these activities, which are related to the improvement of prime movers, the Division is studying a variety of pressing and interesting problems in power transmission and control. For example, improvements in the design and manufacture of gearing promise further important advances in compactness and weight. There are, in addition, in spite of the fact that they have undergone sustained development over many years, substantial weight savings forecast in certain types of high speed shafting installations. Another area involves the reliability and efficacy of automatic controls, which have developed to the point at which it is worthwhile to consider the optimum balance between automatic and manual control functions. To this end, the capabilities of the human hand and brain are being extensively studied in the Division's control systems laboratory.

The Division's more traditional activities in harbour and naval development are currently the scene of an increasing flow of engineering and scientific investigation. For example, the successful development in the hydraulics laboratory of the Jarlan porous-type breakwater, and its highly successful use at Baie Comeau, have set in motion investigations as to its applicability to other harbours in Canada. This interest is being augmented, also, by enquiries concerning the breakwater from all over the world.

National Aeronautical Establishment

Although there has been, in recent years, some retardation in the pace of Canadian aircraft development, the national statistics show a continuing increase in the airborne activity of the country both in terms of public air transportation and in business and private aviation. Whereas in earlier years the frontiers of aircraft development in Canada tended to reflect the military need for high speed flight, the facts of defence policy and of the aircraft market generally have deflected the Canadian aircraft industry toward sophisticated, relatively low speed aircraft having unique performance characteristics, which will compete favourably with foreign designs. The effect of these industrial trends on the program of the Division has been to emphasize the work on design and development problems of vertical- and short-take-off aircraft, and on various aspects of flight safety and utilization.

In support of industrial design and development, the work in the Division's wind tunnels has been primarily devoted to aerodynamic investigations of new designs of aircraft and rockets, and to certain non-aeronautical problems of ships' superstructures and structural space-frame members. At the same time, the Division's structures laboratory completed the structural development and proving of a new light aircraft, carried out the ground vibration analysis for it, and cleared the aircraft for flutter in a comprehensive series of flight investigations. Of more basic interest, an in-flight evaluation was made of the controllability requirements of vertical take-off aircraft by means of a variable-stability helicopter developed in the Division's flight research laboratory. It is gratifying to note that these programs were all undertaken at the request of industry, and with the continuing co-operation of industrial representatives.

Although in principle all of the aeronautical work of the flight research laboratory is in some way related to flight safety, certain of its projects are more directly concerned with accident avoidance or mitigation. A crash position indicator, developed in recent years, is now in commercial production. It was, however, originally intended for use on subsonic aircraft, and arising from a desire to exploit the device on supersonic military aircraft, it has been necessary to do a great deal of research on its supersonic deployment characteristics. These have now been shown to be admissible, and full-scale trials are pending. Other contributions to the flight safety area of the work have involved a study of aircraft crash dynamics, the continuing support and evaluation of quality control procedures, and scientific support of aircraft crash investigations - including a very heavy involvement in the study of the Montreal disaster of November 1963.

Concerning aircraft utilization, the Division's efforts have been directed toward those areas of national activity where aerial methods might offer economies in cost or improvements in effectiveness. These include agricultural applications, forest fire fighting, aerial logging, high sensitivity magnetic surveys, precipitation physics, and studies of atmospheric turbulence.

During the year, also, the basic research of the Division gave rise to a number of papers on swirling flow, hypersonic aerodynamics, flow separation, the aerodynamics of bluff bodies, and fatigue of materials.

Radio and Electrical Engineering Division

The program of this Division includes fundamental research in electrical science, and engineering problems of interest to the Canadian electrical industry and the Armed Services.

The small solid particles of space which are encountered by the earth appear in the upper atmosphere as meteors. Radar equipment near Ottawa records meteors on a continuous basis and some nine million have been tabulated on punched cards during the last six-and-a-half years. At the present time the analysis of these records is of considerable interest to space agencies planning instrumental and manned flights to the moon and planets.

Engineering assistance was provided by a group from this Division in the successful launching at the Churchill Research Range of five rockets for the study of the upper atmosphere.

Design and construction of equipment for receiving weather pictures from satellite "TIROS VIII" is in progress. Some pictures showing cloud formations and geographical features have been received.

A radiotelescope, with a parabolic reflector 150 feet in diameter, is now under construction and should be fully operational in the spring of 1966. This instrument will compare favourably with any radiotelescope in use today, and it is believed that its resolving power in the microwave band will be the highest available anywhere.

In the field of electrical engineering, an experimental investigation is in progress of corona loss and radio interference from extra-high-voltage direct-current transmission lines. In addition, efforts are being directed towards improved methods of measurement, such as the calibration of instrument transformers.

With the rapidly increasing use of implanted pacemakers in medicine, the Division has started an investigation of biological energy sources to power these devices. Some initial success has been achieved with simple implanted voltaic cells using body fluids for the electrolyte.

The investigation and development of precise and accurate electrical standards at very high frequencies have continued. Reference standards at these frequencies have been improved, and during the year an increased number of certifications were carried out.

The Division has also developed a compact, transistorized, marine navigational radar for operation from a 12-volt storage battery. The design was dictated by the requirements of the small boat owner, and fishing vessels operating on inland and coastal waters. Ranges of 1, 6 and 15 miles are available.

Division of Administration and Personnel

This Division provides supporting services for the National Research Council Laboratories and for Canadian science generally.

To aid the NRC Laboratories the Division carries out administrative functions such as purchasing, personnel, accounting, transport, duplication and stenographic services. There is a separate branch of the Division that handles legal matters relating to the Council's operation, and another that maintains laboratory utilities and supervises minor construction. Although the Division works within the general operating procedures of the government service, these are always interpreted and applied in such a way as to support and sustain a creative research environment.

Divisional activities that benefit Canadian science in general are administration of the Council's foundation program supporting science and engineering in Canadian universities; administration of the financial support provided for research performed by Canadian industry; maintenance of the National Science Library; the provision of free scientific and technical information to Canadian industry; operation of scientific liaison offices in Ottawa, London, Washington and Paris; public relations for the Canadian scientific community; administrative services for NRC Associate Committees; and representation of Canada in international scientific organizations.

A truly outstanding service that NRC provides for Canadian science is the publication of seven scientific periodicals communicating the results of original research. Known as the Canadian Journals of Research, these appear under the headings of Biochemistry, Botany, Chemistry, Microbiology, Physiology and Pharmacology, Physics, and Zoology.

Financial Statement for the year 1963-64

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, INCLUDING THE MEDICAL RESEARCH COUNCIL

RECEIPTS

Parliamentary Appropriations			
Vote 1 (Operations of Laboratories)		$40,725,200.00	
Vote 70 (General Salaries—Dept. of Finance)		599,105.67	
Vote 5 & 5(e) (Capital)		4,331,862.81	
Vote 10 & 10(a) (Assistance Towards Research in Industry)		1,603,604.58	
			$47,259,773.06
Special Funds: On hand 1 April 1963			
Cash unallotted	$1,880,430.18		
Central Warehouse Account and other accounts	333,655.81		
		2,214,085.99	
Laboratory Services	$ 632,181.57		
Sales of Publications	140,243.51		
Rental of Housing	2,365.78		
	$ 774,790.86		
Adjustment re Central Warehouse Inventory, Premium Discount and Exchange, etc.	+ 4,303.54		
		779,094.40	
Contributions from Government Departments		$3,320,271.00	
			6,313,451.39
Total Receipts			$53,573,224.45

EXPENDITURES

Salaries	$19,362,640.55	
*Less Salaries of Service Staff	505,534.88	
		$18,857,105.67
Allowances		80,770.88
Professional and Special Services		752,581.43
Travelling and Removal Expenses		388,682.36
Freight, Express and Cartage		52,083.41
Postage		36,007.32
Telephones and Telegrams		117,780.43
Printing of Annual Report, Scientific Journals and Other Material		582,379.68
Exhibits, Advertising, Films, Broadcasting and Displays		41,720.77
Office Stationery, Supplies and Equipment		500,520.13
Library Books and Periodicals		240,750.99
Materials and Supplies		2,157,786.20
Expendable Research Equipment		2,459,248.15
Repairs and Upkeep of Buildings and Works		330,014.36
Repairs and Upkeep of Equipment		370,292.95
Municipal or Public Utility Services		581,863.50
Scholarships and Grants in Aid of Research - Science & Engineering		12,588,831.90
Scholarships and Grants in Aid of Research - Medical		5,100,000.00
Grant to the Royal Society of Canada		17,000.00
Sundries and Contingencies		99,575.17
National Aeronautical Establishment High Speed Wind Tunnel and Equipment		401,966.74
Improvements to Aerodynamics Laboratory and Equipment		129,311.24
Structures Building and Equipment		880.21
Cosmic Ray Out Stations		45,007.99
Algonquin Radio Laboratory and Equipment		1,252,024.83
Atlantic Regional Laboratory New Wing and Equipment		365.00
Administration Building and Equipment		1,883,964.97
Applied Physics Building and Equipment		33,927.19
Alterations and Extensions		356,062.67
Acquisition of Equipment		228,351.97
Assistance Towards Research in Industry		1,603,604.58
Total Expenditures		$51,290,462.69
Balances on Hand 31 March 1964; Special Fund:		
Cash Unallotted	$1,949,105.95	
Central Warehouse Account and Other Accounts	333,655.81	
		2,282,761.76
Reconciliation to Receipts		$53,573,224.45

*This is the amount of salaries of staff of Plant Engineering Services and Mechanical Engineering (Experimental Shops) paid from charges made for services rendered which are included in other items of expenditure.
In addition to the above the Council spent $1,135,780.17 on scholarships and grants administered on behalf of other organizations which provided the funds.

The Medical Research Council

Canadian Patents and Development Limited

Medical Research Council 1963-64

R. F. FARQUHARSON, M.B.E., M.B., F.R.C.P.(C), F.R.C.P., M.D.(HON.), D.SC.(HON.), LL.D., F.A.C.P., F.R.S.C. Chairman, Medical Research Council.

JOSEPH AUER, M.D., D.SC. Assistant Dean of Medicine, and Professor and Head of the Department of Anatomy, University of Ottawa; Secretary, Medical Research Council.

R. W. BEGG, B.SC., M.SC., M.D., C.M., PH.D. Dean of Medicine, and Lecturer in Pathology, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan.

L. P. BOUTHILLIER, L.SC., M.SC., PH.D. Professor of Biochemistry, University of Montreal, Montreal, Quebec.

G. M. BROWN, M.D., C.M., D.PHIL., M.R.C.P., F.R.C.P.(C), F.A.C.P. Professor of Medicine, Queen's University, Kingston, Ontario.

A. L. CHUTE, M.A., M.D., PH.D., F.R.C.P.(C). Professor and Head of the Department of Paediatrics, University of Toronto, Toronto, Ontario.

J. DOUPE, M.D., M.R.C.P., F.A.C.P. Professor and Head of the Department of Physiology, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba.

C. FORTIER, B.A., M.D., PH.D. Professor of Experimental Physiology and Director of Endocrine Laboratory, Faculty of Medicine, Laval University, Quebec, Quebec.

R. GINGRAS, M.D. Dean of Medicine, Laval University, Quebec, Quebec.

R. C. HARRISON, M.D., M.S., F.R.C.S.(C). Professor of Surgery and Director of Surgical Research, Department of Surgery, University of Alberta, Edmonton, Alberta.

J. A. MCCARTER, M.A., PH.D. Professor and Head of the Department of Biochemistry, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia.

R. W. REED, M.A., M.D., C.M. Professor and Chairman of the Department of Bacteriology, McGill University, Montreal, Quebec.

R. J. ROSSITER, B.SC., B.A., M.A., D.PHIL., B.M., B.CH., D.M., F.R.I.C., F.R.S.C. Professor and Head of the Department of Biochemistry, University of Western Ontario, London, Ontario.

H. E. TAYLOR, M.D., C.M., F.R.C.P. Professor and Head of the Department of Pathology, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia.

Medical Research Council 1963-64

Report of the Chairman

The budget of the Medical Research Council, which is used to support medical research in Canadian universities and related hospitals, was $5,100,000 in the year 1963–64. Of this total approximately 78% was used to pay the costs of carrying on research, and 19% went for the stipends of research workers in training (Medical Research Fellows) and of a small group of medical scientists already professionally trained (Medical Research Scholars and Medical Research Associates). The remaining 3% was devoted to certain special activities related to the support program.

The number of Medical Research Fellows in training continues to increase steadily. As was pointed out in last year's Report, the number of these trainees had risen from 18 in the year 1957–58 to 82 in 1962–63. In 1963–64, there was a further increase to 107. The number of trained scientists supported as Medical Research Scholars and Medical Research Associates also increased modestly, as did the funds for grants in aid of research. The latter, in 1963–64, were divided about equally between term grants awarded to established workers for periods of three years, and smaller amounts awarded on an annual basis. Applications for the purchase of major special equipment far exceeded the funds available. The most critical need at the moment, however, which is not met by any granting body, is for the provision of funds for the construction and equipping of new medical research laboratories.

Intensive research in medicine is no longer a field for the amateur to which the well educated physician may turn at will. It has become, rather, a highly professional undertaking, requiring the learning of other sciences with many specialized techniques and the use of complicated and expensive apparatus. This development has in numerous instances led to great prolongation of the postgraduate period, often amounting to as much as 8 or 10 years, or even more, and during this time the developing medical scientist has too small an income to support a family. One method of alleviating this difficulty would be the careful and early selection of gifted graduate students, and acceleration of their training to allow them to get into their life's work as competent scientists at an earlier age. Under the present system the length of the postgraduate period tends to be particularly prolonged when advanced graduate degrees are required. Talented graduates should begin to pursue independent research in their late 20's or early 30's - the most productive period of their lives, which too often is taken up with extended postgraduate education. It is the responsibility of those who train medical students to select them well, to help them plan their training effectively, and to foster their early development as independent research workers. Those not likely to make a success of a life of medical research should be so advised as soon as this can be recognized, and should turn to other professional activities.

Canada's requirements for the continued development of medical research are likely to increase rapidly for many years. The most important investment in medical science is to educate students well, and to train gifted young graduates in the art and practice of research. This can only be accomplished when the teachers themselves understand medical science and have practised it. Many more teacher-scientists are needed now, both because of the expansion of our medical schools and because of the rapid growth of medical science. Some of these teachers will not continue to carry out intensive medical research, but all should have a research approach to their teaching if they are to give their students the necessary instruction and practice in critical thinking and in the evaluation of evidence.

The rapid increase in our knowledge of all aspects of body structure and function, and of how these may be modified in health and disease, demands that well trained clinical investigators should be working in a number of specialized fields in all medical schools, often in collaboration with workers in preclinical sciences. Without such active research, covering a very wide range, the care of patients sick with related disorders would certainly suffer.

Two important factors currently limit the growth of medical research in our universities and hospitals. One is the inadequacy of university and hospital funds with which to pay full-time salaries to the teachers and scientists needed. This need is being met, in part, by the increasing numbers of competent scientists supported by the Medical Research Council as Medical Research Scholars and Medical Research Associates. The other limiting factor is the long-standing shortage of medical research laboratories and the expensive facilities that they involve. This shortage is now far more critical than ever before, and no research granting bodies have the funds with which to meet it. It is vital, however, that some way be found to do so in the near future. The loss of our competent medical scientists to the United States would be greatly reduced if we had the funds needed to support them personally, and if the facilities necessary for their work were provided in Canada. These limiting factors have naturally been made more acute by the gratifying progress that has been made in the training of medical scientists, and in the successful pursuit of medical research in Canada, during the past decade.

Canadian Patents and Development Limited 1963-64

Officers:

President: F. T. ROSSER
Vice-President: F. L. W. MCKIM
Secretary-Treasurer: F. R. CHARLES
Manager: J. R. JOHNSON

Directors:

DR. B. G. BALLARD
PROF. R. E. JAMIESON
MR. F. JARRY
DR. C. J. MACKENZIE
MR. F. L. W. MCKIM
DR. F. T. ROSSER
DR. W. E. VAN STEENBURGH
BRIG. F. C. WALLACE
DR. A. H. ZIMMERMAN

Auditor: The Auditor General

Bankers: The Canadian Imperial Bank of Commerce

Head Office: National Research Council Building, Sussex Drive, Ottawa, Canada.

Canadian Patents and Development Limited 1963-64

Report of the President

THE HONOURABLE C. M. DRURY,
Chairman of the Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research,
Ottawa, Canada.

SIR:

In accordance with Section 85 (3) of the Financial Administration Act, I have the honour to submit to you on behalf of the Board of Directors, the Company's Annual Report for the fiscal year ended March 31, 1964. The Report of the Auditor General, following his examination of the Company's accounts, is attached, together with the Balance Sheet and Statement of Income and Expense covering the operations of the Company.

The Company depends for its supply of inventions on the laboratories of the National Research Council, Federal Government departments and agencies, universities and provincial research organizations. During the past ten years the number of new inventions available for exploitation by the Company has ranged from thirty-two to eighty-four per annum. This year fifty-five new inventions were received.

The policy of the Company is to get its inventions into production as quickly as possible by a Canadian industry. In many cases costly problems are encountered in the scaling up process from laboratory to production line. Recently, the Company has been able to offer some financial assistance to industry for such development work. This year approximately $100,000 was spent for this purpose.

The Company is fortunate in being able to draw upon the expert knowledge of the scientists in the laboratories of the National Research Council for technical advice and help and in having the close cooperation of officers in the Departments of Industry, Defence Production and Trade and Commerce in its contacts with industry.

In accordance with the Financial Administration Act, the operating budget for the next fiscal year has been approved by you and by the Minister of Finance.

Yours very truly,

F. T. ROSSER, *President* June 15, 1964

AUDITOR GENERAL OF CANADA
Ottawa.

THE HONOURABLE C. M. DRURY,
Chairman of the Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research,
Ottawa, Canada.

SIR:

I have examined the accounts and financial statements of Canadian Patents and Development Limited for the year ended March 31, 1964. In compliance with the requirements of section 87 of the Financial Administration Act, I report that, in my opinion:

(a) proper books of account have been kept by the Company;

(b) the financial statements of the Company

(i) were prepared on a basis consistent with that of the preceding year and are in agreement with the books of account,

(ii) in the case of the balance sheet, give a true and fair view of the state of the Company's affairs as at the end of the financial year, and

(iii) in the case of the statement of income and expense, give a true and fair view of the income and expense of the Company for the financial year, and

(c) the transactions of the Company that have come under my notice have been within the powers of the Company under the Financial Administration Act and any other Act applicable to the Company.

Yours faithfully,

A. M. HENDERSON
Auditor General of Canada.

June 4, 1964

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED (*Incorporated under the Companies Act*)

BALANCE SHEET AS AT MARCH 31 1964 (with comparative figures as at March 31 1963)

ASSETS

		1964	*1963*
Cash		$ 48,564	$ 36,270
Accounts receivable	$ 69,779		169,837
Less: Provision for doubtful accounts	—		6,600
		69,779	163,237
Investment in bonds of, or guaranteed by, the Government of Canada, at cost (market value, March 31, 1964, $903,160; March 31, 1963, $639,880)	920,754		651,073
Add: Accrued interest	11,666		8,816
		932,420	659,889
		$1,050,763	$859,396

Note: The Company had outstanding commitments amounting to approximately $69,500 as at March 31, 1964, in respect of a development program.

LIABILITIES

		1964	1963
Accounts payable		$ 82,230	$ 39,636
Capital:			
Capital stock:			
Authorized - 10,000 shares of no par value			
Issued - 5,000 shares, fully paid		296,199	296,199
Surplus			
Balance as at April 1, 1963	$523,561		
Add: Net profit for the year, per Statement of Income and Expense	148,773		
Balance as at March 31, 1964		672,334	523,561
		968,533	819,760
		$1,050,763	$859,396

Approved on behalf of the Board

F. T. ROSSER
Director

F. MCKIM
Director

I have examined the above Balance Sheet and the related Statement of Income and Expense and have reported thereon under date of June 4, 1964, to the Chairman of the Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research.

A. M. HENDERSON
Auditor General of Canada

STATEMENT OF INCOME AND EXPENSE FOR THE YEAR ENDED MARCH 31, 1964
(with comparative figures for the year ended March 31, 1963)

		1964	*1963*
Income			
Royalties, licensing fees, etc.	$375,756		$553,972
Less: costs of licensing rights and related technical assistance, etc.	25,166		62,782
		$350,590	491,190
Interest earned		37,493	20,773
Income from agency agreements		3,444	2,915
Miscellaneous income		306	186
		391,833	515,064
Expense			
Promotion and development	103,029		6,790
Services provided by National Research Council	42,000		36,000
Patent attorneys' fees and other patent expense	37,921		55,058
Salaries	29,273		28,801
Awards to inventors	15,020		18,640
Legal fees other than for patent expense	9,972		—
Travel	4,532		2,108
Miscellaneous	1,313		1,389
		243,060	148,786
Net Profit		$148,773	$366,278

Note: Salaries for the year 1964 include directors' fees, $250 ($200)

The Research Council Act / R. S. C. 1952 c. 239

As amended by 1953-54, c. 40 and 42

SHORT TITLE

1. This Act may be cited as the *Research Council Act*, R.S., c. 177, s. 1. Short title.

INTERPRETATION

2. In this Act, Definitions.

(*a*) "Chairman" means the Chairman of the Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research; "Chairman."

(*b*) "Committee" means the Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research; "Committee"

(*c*) "company" means a company incorporated pursuant to paragraph (*a*) of subsection (1) of section 17 and any company the direction and control of which is assumed by the Council pursuant to paragraph (*b*) of subsection (1) of section 17; "Company."

(*d*) "Council" means The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research; "Council."

(*e*) "President" means the President of The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research; "President."

(*f*) "Vice-President (Administration)" means the Vice-President (Administration) of The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research; and "Vice-President (Administration)."

(*g*) "Vice-President (Scientific)" means a Vice-President (Scientific) of The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research, R.S., c. 177, s. 2; 1946, c. 31, s. 1; 1950, c. 21, s. 1. "Vice-President (Scientific)."

3. There shall be a Council to be called "The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research." R.S., c. 177, s. 3. Advisory Council.

4. There shall be a committee to be called the Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research consisting of such number of ministers belonging to the Queen's Privy Council for Canada as the Governor in Council may determine, to be nominated by the Governor in Council. 1946, c. 31, s. 2. Committee of the P.C. on Scientific and Industrial Research.

5. (1) The Council consists of a President, a Vice-President (Administration) and two Vice-Presidents (Scientific) and not more than seventeen other members, to be appointed by the Governor in Council. Appointment of Council.

(2) The members of the Council, with the exception of the President, the Vice-President (Administration), and the Vice-Presidents (Scientific) hold office for a period of three years. Tenure of office.

(3) A retiring member is eligible for re-appointment. Re-appointment.

(4) There shall be an Executive Committee of the Council consisting of the President, the Vice-President (Administration), the Vice-Presidents (Scientific), and at least three other members selected by the Council. 1950, c. 21, s. 2. Executive Committee.

6. (1) The President is the chief executive officer of the Council and has supervision over, and direction of, the work of the Council and of the officers, technical and otherwise, appointed for the purpose of carrying on the work of the Council. President of the Council.

(2) Subject to the direction and control of the President, the Vice-President (Administration) has charge of all matters relating to administration and shall perform such other duties as the President may from time to time assign to him. Vice-President (Administration).

(3) Subject to the direction and control of the President, each of the Vice-Presidents (Scientific) has supervision over such scientific matters and shall perform such other duties as the President may from time to time assign to him. Vice-Presidents (Scientific).

(4) The President, the Vice-President (Administration) and the Vice-Presidents (Scientific) shall receive such salaries and be employed for such terms of office as the Governor in Council may prescribe, Salaries as prescribed by Governor in Council.

and such salaries shall be paid out of moneys provided for the work of the Council. 1946, c. 31, s. 4; 1950, c. 21, s. 3.

Duties of Council.

7. The Council has charge of all matters affecting scientific and industrial research in Canada that may be assigned to it by the Committee, and also has the duty of advising the Committee on questions of scientific and technological methods affecting the expansion of Canadian Industries or the utilization of the natural resources of Canada. R.S., c. 177, s. 6.

Council incorporated Rep. and New. 1953–54, c. 42, s. 1, National Research Council. Agent of Her Majesty.

8. (1) The Council is a body corporate, capable of suing and being sued and having power to acquire and hold real and personal property for the purposes of and subject to this Act.

(2) The Council may be called the National Research Council. R.S., c. 177, s. 7; 1950, c. 21, s. 4.

9. (1) The Council is for all purposes of this Act an agent of Her Majesty and its powers under this Act may be exercised only as an agent of Her Majesty.

Proceedings by and against the Council.

(2) Actions, suits or other legal proceedings in respect of any right or obligation acquired or incurred by the Council on behalf of Her Majesty, whether in its name or in the name of Her Majesty, may be brought or taken by or against the Council in the name of the Council in any court that would have jurisdiction if the Council were not an agent of Her Majesty. 1950, c. 51, s. 3.

Meetings Rep. and New. 1953–54, c. 42, s. 2.

10. The Council shall meet at least three times a year in the City of Ottawa on such days as are fixed by the Council and at such other times and places as the Council deems necessary.

Powers of Executive Committee.

11. The Executive Committee of the Council may exercise the powers of the Council and shall submit at each meeting of the Council minutes of its proceedings since the last preceding meeting of the Council. 1946, c. 31, s. 5.

Travelling and other expenses.

12. No member of the Council, with the exception of the President, the Vice-President (Administration) and the Vice-Presidents (Scientific) shall receive any payment or emolument for his services, but each member shall receive such travelling and other expenses in connection with the work of the Council as may be approved by the Governor in Council. 1950, c. 21, s. 5.

Powers of Council.

13. Without thereby limiting the general powers of the Council conferred upon or vested in it by this Act, it is hereby declared that the Council may exercise the following powers, namely:—

(*a*) to make by-laws for the conduct of its business;

(*b*) to control and direct the work of the Council through the President, and, in case of the illness, absence or suspension of the President, or in the case of vacancy in the office of President, through an Acting President temporarily appointed by the Council;

Am. 1953–54, c. 42, s. 3 (1).

(*c*) to undertake, assist or promote scientific and industrial research, including, without restricting the generality of the foregoing,

Rep. and New. 1953–54, c. 42, s. 3 (1).

(i) the utilization of the natural resources of Canada,

(ii) researches with the object of improving the technical processes and methods used in the industries of Canada, and of discovering processes and methods that may promote the expansion of existing or the development of new industries,

(iii) researches with the view of utilizing the waste products of the said industries,

(iv) the investigation and determination of standards and methods of measurements, including length, volume, weight, mass, capacity, time, heat, light, electricity, magnetism and other forms of energy, and the determination of physical constants and the fundamental properties of matter,

(v) the standardization and certification of the scientific and technical apparatus and instruments for

the Government service and for use in the industries of Canada, and the determination of the standards of quality of the materials used in the construction of public works and of the supplies used in the various branches of the Government service,

(vi) the investigation and standardization, at the request of any of the industries of Canada, of the materials which are or may be used in, or of the products of, the industries making such a request and,

(vii) researches, the object of which is to improve conditions in agriculture;

(*d*) to have charge of, and direction or supervision over, the researches which may be undertaken, under conditions to be determined in each case, by or for single industrial firms, or by such organizations or persons, as may desire to avail themselves of the facilities offered for this purpose;

(*e*) to expend, for the purposes of this Act, any money appropriated by Parliament for the work of the Council or received by the Council through the conduct of its operations, bequest, donation or otherwise; Rep. and New. 1953–54, c. 42, s. (2).

(*f*) with the approval of the Chairman, to appoint such scientific, technical and other officers as are nominated by the President, and to fix the tenure of such appointments, to prescribe the several duties of such officers, and, subject to the approval of the Governor in Council, to fix their remuneration; Rep. and New. 1953–54, c. 42, s. 3 (2).

(*g*) subject to the approval of the Chairman, to publish and sell or otherwise distribute such scientific and technical information as the Council deems necessary; Rep. and New. 1953–54, c. 42, s. 3 (2).

(*h*) to carry on work and manufacturing of an experimental and development nature with respect to the matters referred to in paragraphs (*c*) and (*d*) so as to render the processes, methods or products to which the said matters relate more available and effective in useful arts and manufacturing and for scientific purposes and otherwise; and

(*i*) to license, sell or otherwise grant or make available to others, Canadian or other patent rights or any other rights, vested in or owned or controlled by the Council, to or in respect of any discovery, invention or improvement in any art, process, apparatus, machine, manufacture or composition of matter, and to receive royalties, fees and payments therefor. R.S., c. 177, s. 10; 1946, c. 31, s. 7; 1950, c. 21, s. 6.

14. Repealed. 1953–54, c. 40, s. 15.

15. All the receipts and expenditures of the Council are subject to examination and audit by the Auditor General. R.S., c. 177, s. 12. Audit of expenditures.

16. (1) The President shall report annually to the Council upon the progress and efficiency of the work of the Council and as to its requirements, and shall make such recommendations therein as he may deem necessary. President's report.

(2) The Council shall, after the conclusion of the fiscal year, make a report to the Committee containing the report of the President to the Council and also containing a statement of the receipts and expenditures of the Council during the preceding fiscal year. Council's report.

(3) Such reports shall be printed and laid before Parliament within fifteen days of the making thereof, or, if Parliament is not then in session, within fifteen days after the commencement of the next session of Parliament. R.S., c. 177, s. 13.

17. (1) The Council may, with the approval of the Governor in Council,

(*a*) procure the incorporation of any one or more companies under the provisions of Part I of the *Companies Act*, for the objects and purposes of exercising and performing on behalf of the Council such of Council may procure incorporation of companies.

*NOTE: "14. (1) Every discovery, invention or improvement in any art, process, apparatus, machine, manufacture or composition of matter made by a member or any number of members of the scientific and technical staff of the Council or a company and all rights with respect thereto are vested in the Council.

(2) The Council, with the approval of the Governor in Council, may pay to its scientific and technical officers and to others working under its auspices who have made any valuable discovery, invention or improvement in any art, process, apparatus, machine, manufacture or composition of matter, such bonuses or royalties as in its opinion may be warranted. 1950, c. 21, s. 7."

The Public Servants Inventions Act, chapter 40 of the Statutes of 1953–54, which was proclaimed in force as of the 1st day of June, 1955, repeals section 14. The Act, however, applies only to inventions that were made, or for which an application for a patent was made, after June 1st, 1954. Section 14, therefore, remains in force for all prior inventions.

the power conferred upon the Council by paragraphs (*c*), (*d*), (*h*) and (*i*) of section 13 of this Act as the Council may from time to time direct and all the issued shares of the capital stock of each such company shall be owned or held in trust by the Council for Her Majesty in right of Canada except shares necessary to qualify other persons as directors; or

Assume control of existing companies.

(*b*) assume, by transfer to the Council in trust for Her Majesty in right of Canada of all the issued share capital thereof except shares necessary to qualify other persons as directors, the direction and control of any one or more existing companies incorporated under the provisions of Part I of the *Companies Act* all the issued share capital of which is owned by or held in trust for Her Majesty in right of Canada except shares necessary to qualify other persons as directors and may delegate to any such company any of the powers conferred on the Council by paragraphs (*c*), (*d*), (*h*) and (*i*) of section 13 of this Act.

Books and records.

(2) Every company shall keep and maintain such books and records, in addition to those required by the *Companies Act* as the Council may prescribe and shall make such reports and returns to the Council as the Council may require.

Accounts.

(3) The accounts of a company shall be audited by the Auditor General. 1946, c. 31, s. 9.

NRC Reports

ANNUAL REPORT

The Annual Report of the National Research Council, as required under the Research Council Act, contains the President's report and the financial statement of the Council for the fiscal year. It also outlines the main projects of the laboratory divisions.

NRC REVIEW

The "NRC Review" contains reports of the directors of divisions and heads of sections, accounts of the work of the Council's committees, and a list of NRC personnel serving on outside organizations. A directory of scientific staff is included at the end of the book. It is distributed to scientists, research institutions and other persons or organizations who require such information.

REPORT ON UNIVERSITY SUPPORT

The Report on University Support provides detailed information about the Council's program of university support for science and engineering, and the research awards of the Medical Research Council. Published annually.

NRC RESEARCH NEWS

The "NRC Research News" is a bulletin intended to provide the scientific reader with a continuous record of activities of the National Research Council.

1963-1964
Conseil National de Recherches du Canada
Quarante-septième rapport annuel

RENFERMANT LE RAPPORT ANNUEL DU
CONSEIL DES RECHERCHES MÉDICALES
ET CELUI DE
"CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED"
OTTAWA . CANADA

A MARI
USQUE
AD MARE

Le Comité de recherches scientifiques et industrielles du Conseil privé 1963-64

LE PRÉSIDENT DU COMITÉ–L'Honorable C. M. DRURY, C.P., C.B.E., D.S.O., C.R., Député

LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE

LE SECRÉTAIRE D'ÉTAT AUX AFFAIRES EXTÉRIEURES

LE MINISTRE DES FINANCES

LE MINISTRE DES PÊCHERIES

LE MINISTRE DES FORÊTS

LE MINISTRE DES MINES ET DES RELEVÉS TECHNIQUES

LE MINISTRE DE LA DÉFENSE NATIONALE

LE MINISTRE DE LA SANTÉ NATIONALE ET DU BIEN-ÊTRE SOCIAL

Conseil consultatif honoraire de la recherche scientifique et industrielle 1963-64

B. G. BALLARD, O.B.E., B.SC., D.SC., F.I.E.E.E., M.E.I.C. (honorifique), F.R.S.C., Président, Conseil national de recherches, Ottawa.

L-P. BONNEAU, B.A.SC., Professeur de thermodynamique appliquée et Vice-Recteur, Université Laval, Québec.

H. E. DUCKWORTH, B.A., B.SC., PH.D., F.R.S.C., Directeur des études post-grade, Université McMaster, Hamilton.

F. A. FORWARD, B.A.SC., Professeur et Directeur du Département de métallurgie, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver.

ROGER GAUDRY, B.A., B.SC., D.SC., F.R.S.C., Vice-Président, Ayerst, McKenna and Harrison Ltd., Montréal.

PIERRE R. GENDRON, B.SC., PH.D., Vice-Président, Dow Brewery Ltd., Montréal.

H. E. GUNNING, M.A., PH.D., Professeur et Directeur du Département de chimie, Université de l'Alberta, Edmonton

F. K. HARE, B.SC., PH.D. Doyen de la Faculté des arts et des sciences, Université McGill, Montréal.

F. R. HAYES, M.SC., PH.D., D.SC., F.R.M.S., F.R.S.C., Directeur du Département de biologie et Directeur de l'Institut océanographique, Université Dalhousie, Halifax.

CLAUDE JODOIN, Président, Congrès du Travail du Canada, Ottawa.

G. KROTKOV, M.A., PH.D. Professeur de biologie occupant la chaire R. Samuel McLaughlin et Directeur du Département de biologie, Université Queen's, Kingston.

PAUL LORRAIN, B.SC., M.SC., PH.D., Directeur du Département de physique, Faculté des sciences, Université de Montréal.

C. J. MACKENZIE, C.M.G., M.C., M.C.E., D.ENG., D.SC., LL.D., D.C.L., M.E.I.C. (honorifique), F.R.S.C., F.R.S., Ottawa.

LÉO MARION, M.B.E., B.SC., M.SC., PH.D., D.SC., LL.D., D. DE L'U., F.R.S.C., F.R.S., Vice-Président (Sciences), Conseil national de recherches, Ottawa.

W. F. MCLEAN, B.SC., Président, Canada Packers Ltd., Toronto.

F. T. ROSSER, B.A., M.A., PH.D., LL.D., Vice-Président (Administration), Conseil national de recherches, Ottawa.

J. H. SHIPLEY, M.SC., PH.D., Vice-Président et Directeur, Canadian Industries Limited, Montréal.

J. W. T. SPINKS, M.B.E., B.SC., PH.D., D.SC., LL.D., F.R.S.C., Président, Université de la Saskatchewan, Saskatoon.

K. F. TUPPER, O.B.E., B.A.SC., S.M., D.SC., LL.D., M.E.I.C. (honorifique), Vice-Président (Sciences), Conseil National de Recherches, Ottawa.

R. J. UFFEN, B.A.SC., M.A., PH.D., Directeur de l'University College, Université de Western Ontario, London.

J. TUZO WILSON, O.B.E., B.A., M.A., PH.D., SC.D., LL.D., F.R.S.C., Professeur de géophysique, Université de Toronto.

Conseil d'administration 1963-64 du Conseil national de recherches

Président

B. G. BALLARD, O.B.E., B.SC., D.SC., F.I.E.E.E., M.E.I.C. (HON.), F.R.S.C.

Vice-Président (Sciences)

LÉO MARION, M.B.E., B.SC., M.SC., PH.D., D.SC., LL.D., D. DE L'U., F.R.S.C., F.R.S.

Vice-Président (Sciences)

K. F. TUPPER, O.B.E., B.A.SC., S.M., D.SC., LL.D., M.E.I.C. (HON.)

Vice-Président (Administration)

F. T. ROSSER, B.A., M.A., PH.D., LL.D.

Secrétaire

F. L. W. MCKIM, B.A., M.A.

Secrétaire, relations internationales

J. D. BABBITT, B.A., D.PHIL., F.R.S.C.

Comité consultatif concernant les recherches industrielles

DR B. G. BALLARD, Président,
Conseil national de recherches, Ottawa, *Président.*

M. J. A. COGAN, Vice-Président et Directeur,
Imperial Oil Limited, Toronto.

M. W. N. HALL, Président, *Dominion Tar and Chemical Co. Ltd.*, Montréal.

M. E. H. HIGGINS, Vice-Président (Génie),
Canadair Ltd., Montréal.

M. D. N. KENDALL, Vice-Président,
Hunting Associates Ltd., Toronto.

M. W. F. MCLEAN, Président, *Canada Packers Ltd.*,
Toronto.

DR C. J. MACKENZIE, Ottawa.

M. W. A. MONTGOMERY, Toronto.

DR A. D. MISENER, Directeur, *Ontario Research Foundation*, Toronto.

M. P. MUNK, Président, *Clairtone Sound Corporation Ltd.*,
Weston, Ont.

DR H. S. SUTHERLAND, Président,
Shawinigan Chemicals Ltd., Montréal.

DR J. H. SHIPLEY, Vice-Président,
Canadian Industries Ltd., Montréal.

DR K. F. TUPPER, Vice-Président (Sciences),
Conseil national de recherches, Ottawa.

M. R. E. MCBURNEY, Chef du Service des renseignements techniques, Conseil national de recherches, Ottawa,
Secrétaire.

Honneurs et distinctions 1963-64

LE DR B. G. BALLARD, Président du Conseil national de recherches a été élu membre détaché de la Société Royale du Canada.

M. T. J. BLACHUT, Chef de la Section des recherches photogrammétriques, Division de physique appliquée, a été nommé membre honoraire de la Société cartographique brésilienne et de la Corporation des arpenteurs du Québec.

LE DR W. H. COOK, Directeur de la Division des sciences biologiques a reçu de l'Université Laval un Doctorat ès Sciences honoris causa.

M. U. V. HELAVA, de la Section des recherches photogrammétriques, Division de physique appliquée, a reçu le Prix Fairchild de l'*American Society of Photogrammetry*.

LE DR R. N. JONES, Chef de la Section de spectrochimie organique, Division de chimie pure, a été nommé membre honoraire de l'Association canadienne de spectroscopie appliquée.

LE DR R. F. LEGGET, Directeur de la Division des recherches en bâtiment, a reçu de l'Université de Waterloo un Doctorat ès sciences honoris causa et il a été élu Vice-Président de l'*American Society for Testing and Materials*.

LE DR S. F. MACDONALD, Section de chimie organique, Division de chimie pure, a été nommé membre de la Société Royale du Canada.

LE DR LÉO MARION, Vice-Président (Sciences) du Conseil national de recherches, a reçu le Prix Jecker de l'Académie des Sciences de Paris et l'Université de la Colombie-Britannique lui a conféré un Doctorat ès sciences honoris causa. Par ailleurs, le Dr Léo Marion a été nommé Vice-Président de la Société Royale du Canada et Président de la Division de chimie organique de l'Union Internationale de chimie pure et appliquée.

LE DR J. A. MORRISON, Chef de la Section "Chimie des surfaces et calorimétrie à basse température" de la Division de chimie pure a été nommé rédacteur en chef du *Canadian Journal of Chemistry*.

M. G. H. SCHUT, Section des recherches photogrammétriques, Division de physique appliquée, a été nommé membre correspondant de la Société cartographique brésilienne.

Changements dans la composition du Conseil

Aux termes de la Loi sur le Conseil de Recherches: (i) le Conseil comprend un Président, un Vice-Président (Administration), deux Vice-Présidents (Sciences) et au plus dix-sept autres membres nommés par le Gouverneur en Conseil; (ii) Les membres du Conseil, à l'exception du Président, du Vice-Président (Administration) et des Vice-Présidents (Sciences) sont nommés pour trois ans; (iii) A la fin de leur mandat les membres peuvent être nommés à nouveau; (iv) Le Comité exécutif du Conseil se compose du Président, du Vice-Président (Administration), des Vice-Présidents (Sciences) et d'au moins trois autres membres choisis par le Conseil.

Au cours de l'année terminée le 31 mars, 1963, six membres du Conseil national de recherches ont vu leur mandat prendre fin: le Dr P. R. Gendron, Vice-Président de *Dow Brewery Limited*; le Dr P. A. Giguère, Directeur du Département de chimie de l'Université Laval; le Dr Paul Lorrain, Directeur du Département de physique de l'Université de Montréal; le Professeur L. H. J. Shebeski, Professeur de botanique à l'Université du Manitoba; le Dr. J. H. Shipley, Vice-Président et Directeur de *Canadian Industries Limited*; et le Dr. F. J. Toole, Directeur du Département de chimie et Vice-Président de l'Université du Nouveau-Brunswick.

Trois d'entre eux, le Dr P. R. Gendron, le Dr Paul Lorrain et le Dr J. H. Shipley ont reçu un autre mandat de trois ans qui se terminera le 31 mars 1966.

Trois nouveaux membres ont reçu un mandat qui se terminera également le 31 mars 1966. M. L-P. Bonneau, Professeur de thermodynamique appliquée et Vice-Recteur de l'Université Laval; le Dr Roger Gaudry, Vice-Président de *Ayerst, McKenna and Harrison Limited*, Montréal; et le Dr R. J. Uffen, Recteur de l'University College, Université de Western Ontario.

Les 12 décembre 1963, le Dr R. F. Farquharson, Vice-Président (Sciences) du Conseil national de recherches a été nommé Président du Conseil des recherches médicales. Le Dr Farquharson était Vice-Président (Sciences médicales) du Conseil national de recherches depuis 1957.

En date du 1er janvier 1964, le Dr K. F. Tupper, anciennement Président du Bureau d'ingénieurs *Ewbank, Tupper and Associates Limited*, a été nommé Vice-Président (Sciences) du Conseil national de recherches, remplissant ainsi le poste laissé vacant par la mutation du Dr Farquharson.

A la suite de ces changements le Conseil national de recherches était en 1963–64 composé d'un Président, de deux Vice-Présidents (Sciences), d'un Vice-Président (Administration), et de dix-sept autres membres.

Quarante-septième rapport annuel du Conseil national de recherches du Canada 1963-64

Au cours de l'année considérée, le Conseil national de recherches a:

- fourni $1,600,000 pour faciliter les recherches des entreprises industrielles canadiennes (88 études ont pu ainsi être subventionnées dans 56 entreprises);
- octroyé $12,600,000 pour les travaux de recherche pure dans les universités (1400 subventions et 850 bourses). Le Conseil des recherches médicales a pour sa part octroyé $5,100,000;
- donné suite à 17,000 demandes de renseignements techniques formulées par des entreprises canadiennes;
- géré cinq Divisions scientifiques: sciences biologiques, chimie appliquée, chimie pure, physique appliquée et physique pure; quatre Divisions techniques: recherches en bâtiment, génie mécanique, Etablissement aéronautique national, radiotechnique et génie électrique et deux laboratoires régionaux: l'un à Halifax, l'autre à Saskatoon;
- employé 707 chercheurs (dont 127 boursiers numis d'un Doctorat), 970 techniciens et 858 agents dans ses services généraux et administratifs;
- patroné 37 comités associés chargés d'études variées: structures et matériaux aéronautiques, nutrition des des animaux, danger des oiseaux pour les aéronefs, recherches dentaires, psychologie expérimentale, protection contre les feux de forets, géodésie et géophysique, mathématiques pures et appliquées, codes nationaux pour les incendies, océanographie, croissance des plantes, science radio, problèmes de chemin de fer, mécanique du sol et de la neige, recherches spatiales, etc.

Commentaires du Président

Bien que le Conseil national de recherches fournisse de nombreux services et que la loi qui lui a donné naissance lui confère de nombreuses responsabilités, son rôle principal consiste à promouvoir la science au Canada. Directement ou indirectement toutes ses activités tendent vers ce but.

Le développement rapide de la science déclenché par la deuxième guerre mondiale s'est intensifié à tel point que la science, aujourd'hui, a pénétré dans presque tous les domaines de notre vie. En réalité, à l'époque technologique où nous sommes, aucun pays ne peut rester en concurrence avec les autres ou même conserver le monopole de son propre marché s'il ne possède pas des centres actifs de recherche. De tels centres doivent exister chez nous non seulement pour développer nos propres inventions mais aussi pour convertir à notre avantage les récentes découvertes scientifiques des autres pays. Dans plusieurs pays la science est devenue un facteur politique de première importance et dans tous les pays industrialisés elle constitue un levier puissant pour le développement économique. Il ne faut pas ignorer pour autant la valeur intellectuelle et culturelle de la recherche scientifique: elle nous revèle les réalités du milieu physique dans lequel nous vivons. Cette connaissance est aussi importante que celle des gens qui constituent notre société. La recherche scientifique permet d'enrichir les connaissances et d'élargir les perspectives humaines.

La première entreprise du Conseil national de recherches du Canada a été, il y a plus de quarante ans, d'encourager de jeunes Canadiens à faire une carrière scientifique. C'est de cette façon qu'on a pu constituer une communauté scientifique canadienne. Bien que cette activité mérite d'être poursuivie le Canada possède maintenant un grand nombre de scientifiques qualifiés et le Conseil national de recherches cherche par conséquent à encourager d'autres aspects de l'effort scientifique de la nation. C'est ainsi, par exemple, que le Conseil s'occupe davantage maintenant du développement de la recherche dans l'industrie canadienne. Cette tendance se manifeste dans le nombre accru de représentants de l'industrie qui font partie du Conseil lui-même. Elle se manifeste également dans le fait qu'on a créé le Comité consultatif pour la recherche industrielle et qu'on a mis sur pied un programme d'assistance directe à la recherche effectuée dans les entreprises industrielles du Canada. Par ailleurs, le Conseil vient en aide à l'industrie canadienne par l'intermédiaire de son Service de renseignements techniques qui s'efforce d'aplanir les difficultés courantes des entreprises industrielles en fournissant à celles-ci les connaissances déjà acquises et en les mettant en relation avec des organismes ou des personnes ayant la compétence voulue pour les aider. De l'aide peut être fournie par les organisations provinciales de recherche, par les personnels techniques des divers organismes gouvernementaux et, naturellement, par le Conseil national de recherches lui-même.

Quoique le programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil ait commencé assez modestement il se développe rapidement à mesure que l'industrie se familiarise avec lui. L'enthousiasme des entreprises qui ont tiré parti du programme est très encourageant et, de fait, l'effort scientifique accru de l'industrie canadienne, avec ou sans l'aide gouvernementale, est très méritoire. Il est également très encourageant pour nous de voir que l'industrie fait de plus en plus appel aux moyens de recherche qui existent dans les laboratories du Conseil.

A mesure que les sciences se sont développées au Canada les dépenses qu'elles ont occasionnées se sont accrues en conséquence et actuellement, comme dans les autres pays industrialisés, les sommes que nous leur consacrons constituent une partie importante de l'ensemble du budget national. Les dépenses effectuées doivent donc être examinées avec grand soin et nos hommes de science eux-mêmes se doivent, pour le bien public, de veiller à ce que les fonds destinés à la science soient dépensés à bon escient. C'est un fait, cependant, que lorsque l'on envisage la destination de ces fonds il est hazardeux d'établir des devis précis car il est très difficile d'évaluer à l'avance les profits qui résulteront eventuellement des recherches et particulièrement des recherches fondamentales. L'expérience fournit de nombreux exemples d'études scientifique qui promettaient d'être très rentables sur le plan commercial mais dont les résultats ont donné lieu à des applications difficiles.

Il est cependant nécessaire d'évaluer sans cesse les activités que nous n'avons pas les moyens d'entreprendre, celles que nous nous devons d'entreprendre et celles qui promettent d'être particulièrement rentables pour le Canada. Il ne serait pas logique, par exemple, que le Canada mette sur pied un programme d'exploration directe de la lune, mais il ne serait pas logique non plus de ne pas explorer les zones atmosphériques au-dessus de nous ou les zones terrestres au-dessous de nous. Il y a certains domaines scientifiques, en particulier en physique nucléaire et en exploration spatiale, qui exige des appareillages trop coûteux pour le Canada. Le Conseil national de

recherches se doit néanmoins d'examiner les problèmes scientifiques que le Canada n'a pas les moyens de résoudre ainsi que ceux que le Canada a besoin de résoudre. Il est important que nous consacrions nos efforts à résoudre les problèmes typiquement canadiens et à enrichir les connaissances que nous avons au sujet du milieu canadien.

Pour effectuer ces études le Conseil a établi un certain nombre de comités. Une enquête spéciale a été entreprise au sujet des besoins scientifiques futurs des universités canadiennes. Il faudra en effet répondre à ces besoins pour que les universités puissent continuer à fournir au pays les hommes de science qualifiés dont il a besoin. On a tenu compte dans cette enquête de l'augmentation des populations universitaires et des nouveaux champs de recherche qu'il y a lieu d'explorer. En effet, sans les fondements de base fournis par nos universités la science canadienne ne peut pas progresser. Dans le passé la principale aide fournie par le Conseil aux universités canadiennes s'est présentée sous la forme de subventions de recherche accordées aux professeurs des universités et de bourses octroyées aux étudiants gradués. Etant donné la complexité croissante de la science et le coût des appareillages actuellement nécessaires le Conseil estime qu'il faudrait installer d'importants appareils scientifiques dans les universités et il propose de faciliter l'acquisition d'un petit nombre d'entre eux dans tout le pays. Nous favorisons également les études englobant plusieurs disciplines et impliquant plusieurs départements universitaires. Il va sans dire que les meilleurs cerveaux devront collaborer dans les études de cette nature. L'énergie atomique constitue l'un des meilleurs exemples du besoin qui existe pour ce genre de collaboration parce qu'elle exige des connaissances poussées dans de nombreux domaines et parce que le succès dans ces conditions ne peut être obtenu qu'au moyen d'une intégration appropriée.

Depuis quelques années certains travaux de recherche effectués au Canada sont en partie subventionnés par les Etats-Unis. On a cependant annoncé récemment que cette aide sera très réduite et même complètement tarie dans un proche avenir. Les travaux ayant bénéficié de l'aide des Etats-Unis sont en grande partie de nature médicale et ils sont importants pour l'humanité tout entière. Comme cette aide extérieure va aller en diminuant le Canada se soit de subventionner ce travail. Et cela, naturellement, créera de nouvelles obligations qui grossiront notre budget scientifique national.

Dans le rapport de l'année dernière on a pu lire qu'un Comité du Conseil étudiait les moyens propres à promouvoir la science appliquée au Canada afin que les résultats de la recherche puissent être employés pour stimuler notre économie le plus tôt possible. Des études sont actuellement en cours pour faciliter la formation avancée des ingénieurs et l'on cherche à déterminer les points faibles de l'effort scientifique du Canada. On estime, par exemple, que les mathématiques n'ont pas progressé au Canada aussi rapidement qu'il aurait fallu. Comme cette discipline est un élément essential pour pratiquement toutes les sciences, des mesures sont actuellement prises pour améliorer notre position à cet égard.

On se préoccupe également beaucoup de la science des calculatrices. Il est un fait notoire qu'un seul pays du monde occidental possède plus de calculatrices que le Canada et le Conseil encourage le développement de la science des calculatrices afin que cette science puisse elle aussi jouer le plus grand rôle possible dans l'économie nationale.

Il est important, par ailleurs, que nous décidions de l'importance des efforts que nous devons consacrer à des questions comme la recherche spatiale, la recherche sur l'Arctique et la recherche nucléaire.

Un grand nombre de pays se sont récemment inquiétés au sujet du départ de leurs hommes de science vers des pays pouvant consacrer davantage d'attention à la science et pouvant fournir des appareillages de recherche ultra modernes. Même le Royaume-Uni est actuellement inquiet au sujet de la perte des ses hommes de science et le Canada lui aussi fait face à un grave problème du même genre. Malheureusement, nous ne disposons que de très peu de chiffres nous permettant d'évaluer avec précision l'importance réelle de nos pertes. Par suite du développement constant de la recherche dans l'industrie canadienne et par suite des besoins de nos universités en matière de personnel scientifique il n'y a pas à craindre actuellement que nos hommes de science manquent de travail. C'est un fait que le Canada peut maintenant offrir à ses étudiants et à ses étudiantes qualifiés des postes scientifiques et techniques très intéressants.

Au début de ces commentaires nous avons mentionné l'importance de la science dans nos vies, aujourd'hui. Pour illustrer ce fait il convient de rappeler que grâce à la science il suffit que 10% de la population de l'Amérique du Nord se consacre à la production de la nourriture de base nécessaire au continent. Il y a 100 ans, par contre, 80% de la population était nécessaire pour remplir cette fonction. Durant la même période les outils dont dis-

posaient les ouvriers ont vu leur puissance décuplée ce qui fait qu'aujourd'hui nous avons à notre disposition de multiples appareils qui nous permettent de réduire nos efforts et la durée moyenne de la vie a été prolongée de trente ans. Environ 45% des spécialités pharmaceutiques actuellement sur le marché étaient inconnues il y a cinq ans. L'augmentation rapide de la population a incité la *National Academy of Sciences* des Etats-Unis à préparer un rapport complet sur la question où l'on décrit les problémes qui vont se poser et où l'on suggère un plan de recherche et de formation qui permettra de les résoudre. Notre activité industrielle en pleine croissance a donné lieu à une pollution sans cesse accrue de l'air et de l'eau. Nous devons naturellement nous adapter aux changements de ce genre qui se produisent dans notre milieu physique. Auparavant des changements de toutes sortes se produisaient plus ou moins lentement et la société était en mesure de s'y adapter sans difficulté. Au rythme actuel des changements, cependant, des problémes spéciaux se posent et les répercussions sociales de la science n'ont pas été étudiées comme il faut dans notre pays. Il faut maintenant que la main d'œuvre soit plus qualifiée et spécialisée davantage. Une formation plus intense est nécessaire pour toutes les professions. Nous avons en même temps une pénurie très nette de personnel qualifié et des personnes sans compétence en chômage.

Pour ces raisons il est important que les autorités gouvernementales se rendent pleinement compte des répercussions de la science sur la société et veillent à ce que la science et l'économie nationale soit complètement et adéquatement intégrées.

Aide à la recherche industrielle

A la suite du débordement initial des demandes reçues durant la première année de son existence ce programme qui a commencé en 1962 est maintenant entré dans une phase de développement plus normal.

Le but principal de cette aide est de stimuler la recherche et d'établir ou de développer des installations de recherche dans les entreprises industrielles enregistrées au Canada. La réussite du programme est confirmée par les réalisations qu'il a permises au cours de l'année écoulée.

En 1963–64 le budget du Conseil pour l'aide à la recherche industrielle s'est élevé à $2,400,000, c'est-à-dire qu'il a doublé par rapport au budget de 1962–63 lequel s'élevait à $1,200,000. Le nombre des entreprises qui ont participé au programme est passé de 44 à 56; le nombre des études subventionnées est passé de 62 à 88 et le nombre des postes de recherche créés est passé de 260 à plus de 350. Il est aussi intéressant de noter que les entreprises impliquées ont majoré leurs demandes d'aide en 1964–65 d'environ 16% par rapport à leurs prévisions.

Il y a tout lieu de croire également, qu'à mesure qu'un plus grand nombre d'entreprises commenceront à apprécier la simplicité du plan et l'entière responsabilité qu'elles ont de conduire et de mener à bien leurs recherches, ce rythme de croissance s'intensifiera encore plus. Par ailleurs, l'accroissement éventuel des budgets de recherche à long terme des entreprises qui désireront tirer profit de ce nouveau programme intensifiera également le rythme de croissance.

Comme on s'y attendait au début, le programme d'aide à la recherche industrielle donne de nouvelles occasions aux hommes de science du gouvernement de visiter l'industrie et aux hommes de science des entreprises de se familiariser avec les travaux effectués dans les laboratoires du gouvernement et d'utiliser les moyens qui s'y trouvent. Par l'intermédiaire du programme des contacts personnels précieux sont établis et l'on assiste à une meilleure compréhension entre les deux groupes d'hommes de science.

Egalement à cause du programme un grand nombre de grandes entreprises ont pu développer leurs efforts de recherche au-delà de leurs plans normaux et progresser beaucoup plus vite. D'autres ont effectué de la recherche pour la première fois ou ont pénétré dans des domaines qui leur étaient précédement fermés. Plusieurs petites entreprises ont été en mesure de faire des recherches sur une petite échelle et elles font des progrès intéressants qui augurent bien de leur croissance future et de l'élargissement de leurs activités.

La difficulté que l'on éprouve à recruter des hommes de science qualifiés pour les postes importants continue à être un obstacle majeur qui empêche le programme de se développer au maximum. Ceci limite l'octroi des subventions approuvées et retarde les demandes faites pour de nouvelles subventions. La pénurie de personnel existe en fait pour l'ensemble du personnel employé dans les travaux subventionnés du fait qu'environ 30% des postes professionels et techniques sont vacants. Cela justifie l'établissement de programmes de cette nature ne serait-ce que pour former le personnel de recherche au Canada et lui assurer des postes et des carrières.

L'administration du programme d'aide à la recherche industrielle est très simple et peu coûteuse, tant du côté des entreprises que du côté du Gouvernement. Il a été, pour ce faire, décidé que les subventions du Conseil couvriraient les salaires du personnel scientifique engagé pour les études tandis que les entreprises paieraient les autres dépenses ce qui permet une répartition équitable des frais totaux. Sur cette base il n'a pas été trop difficile d'accorder des subventions appropriées et de mettre rapidement sur pied les études, une fois que le personnel approprié pouvait être recruté. Les entreprises qui participent au programme ont exprimé leur satisfaction tant pour la façon dont les choses se passent que pour les résultats qu'elles obtiennent. Si l'on s'en tient à la mise en œuvre du programme telle qu'elle s'est réalisée jusqu'à présent il semble que ce type d'aide réussit parfaitement à stimuler le développement de la recherche dans l'industrie canadienne.

Aide à la recherche dans les universités

Lorsque le Conseil national de recherches a été établi en 1916 pour coordonner et pour promouvoir la recherche scientifique et industrielle au Canada le besoin primordial de la nation était, comme aujourd'hui, d'avoir des hommes de science qualifiés et des moyens pour les former. La première action du Conseil a par conséquent été de stimuler la recherche dans les universités canadiennes en accordant des bourses aux étudiants gradués et des subventions aux professeurs.

Ce programme a été poursuivi et intensifié sans interruption pendant près de 50 ans. En 1963–64, le Conseil a dépensé pour ses bourses et ses subventions un nouveau record de $12,600,000 soit une augmentation de 21% par rapport à l'année précédente. Sur cette somme $9,600,000 ont été employés pour des subventions de recherche accordées aux professeurs des universités; $2,400,000 pour des bourses post-grade et post-doctorat et $600,000 pour faciliter les activités des organisations scientifiques aux niveaux national et international.

Ces chiffres signifient que durant l'année écoulée le Conseil a subventionné les travaux de recherche de 2,300 étudiants gradués et de 1,300 professeurs. De plus, 100 jeunes Canadiens ont reçu des bourses leur permettant de faire des études spécialisées à l'étranger et environ 100 jeunes scientifiques étrangers ont obtenu des bourses post-doctorat du Conseil leur permettant de travailler dans des universités canadiennes.

En dépit du fait que les fonds fournis par le Conseil pour la recherche ont presque triplés au cours de la période de cinq ans allant de 1958 à 1963 et particulièrement au cours des deux dernières années, le Conseil consultatif honoraire a reconnu qu'il était nécessaire d'augmenter encore les subventions accordées pour la recherche dans les universités au cours des prochaines années. En juin 1963, par conséquent, le Conseil a nommé un Comité spécial de prévisions dont la mission est d'évaluer les sommes que le Gouvernement fédéral devra dans l'avenir destiner aux travaux de recherche en science et en génie effectués dans les universités canadiennes. Après avoir étudié les réponses à un questionnaire soumis aux directeurs des départements universitaires le Comité a conclu, et son chiffre est modeste, que le budget du Conseil évalué en 1963–64 à $9,600,000 pour les subventions de recherche devrait être quintuplé en 1968–69. Ces subventions qui sont accordées aux professeurs des universités permettent de venir en aide à des étudiants gradués et à d'autres assistants de recherche et elles permettent également l'acquisition d'appareils spéciaux de recherche. La plus grande faiblesse du programme actuel du Conseil sont les sommes relativement petites qu'il consacre aux appareillages valant de $10,000 à $100,000 et aux installations exceptionnelles valant des millions de dollars. Bien qu'il ne soit pas nécessaire que toutes les universités disposent d'installations très coûteuses dans tous les domaines le Conseil considère qu'il est essentiel qu'un certain nombre de ces installations soient disponibles dans le pays et qu'elles puissent desservir la science canadienne dans son ensemble.

Il y a lieu de faire remarquer que les recommandations du Comité de prévisions du Conseil n'ont pas été fondées sur l'hypothèse que le Gouvernement fédéral devrait financer complètement la recherche scientifique dans les universités. A l'heure actuelle les universités elles-mêmes, directement ou indirectement, fournissent des fonds qui correspondent à peu près à ceux fournis par les organismes fédéraux. Comme on s'attend à ce que ce principe reste en vigueur les fonds supplémentaires qui seraient fournis par le Gouvernement fédéral devraient être égalés par des fonds provenant des universités.

Division des Sciences biologiques

Les recherches de cette Division concernent de nombreux problèmes rencontrés dans les sciences de la vie. Quoique le travail consiste surtout en des recherches à long terme, des études appliquées sont également entreprises. En plus d'effectuer des études au laboratoire un grand nombre de spécialistes de la Division se rendent dans les entreprises industrielles pour donner des conseils.

Du fait que la plupart des substances biologiques y compris les chairs, les cheveux, la laine, les tendons des os et le bois sont constitués par des fibres la Section de biophysique étudie la fibrogenèse. Ces recherches visent à mieux faire comprendre les phenomènes de croissance ou de modification des tissus biologiques. D'autres éléments subcellulaires sont également étudiés, par exemple les mitochondries (petits corpuscules auxquels sont attribués les transformations d'énergie dans la cellule).

L'un des principaux travaux de la Section de chimie des hydrates de carbone concerne les polysaccharides des dermatophytes (organismes pathogènes comme la levure, les moisissures et les champignons) qui provoquent les maladies de la peau. L'étude actuelle fait appel à une mise en corrélation de la structure chimique des polysaccharides avec leurs propriétés immunologiques dans le but de rendre les polysaccharides chimiquement utiles pour les diagnostics de la peau. On espère également que les résultats de ce travail contribueront à une meilleure compréhension des réactions immunochimiques en général.

Au moyen d'un traceur au carbone 14, la Section de physiologie des plantes a fait des études relatives à l'important problème qui consiste à définir comment les plantes transfèrent les produits de la photosynthèse de leurs feuilles à leurs autres parties. En plus de faciliter l'explication de ce processus vital, ces études permettent de mieux comprendre la façon dont les plantes sont affectées par les divers composés que l'on trouve beaucoup maintenant sous forme d'aérosols liquides.

Les Sections de biométrie et de microbiologie mettent au point des techniques de calcul automatique pour la classification numérique des bactéries. Dans ce domaine de très nombreuses intercomparaisons sont nécessaires pour différencier les bactéries isolées dans le cas d'espèces bactériennes étroitement apparentées (ayant souvent chacune jusqu'à 200 caractéristiques observables) et pour classifier l'organisme (espèce) dans certaines catégories établies d'après le nombre de caractéristiques communes.

La Section de chimie des lipides a étudié une grande variété de lipides (substances qui avec les protéines et les hydrates de carbone constituent les principaux composés de structures principaux des cellules vivantes) provenant des plantes, des animaux et des bactéries. Ce travail est important parce que les propriétés des membranes des cellules sont en partie déterminées par la nature de leurs composés lipides et si l'on connaissait leur structure chimique il serait plus facile de comprendre comment certains organismes survivent et s'épanouissent dans des conditions adverses. Par exemple, la bactérie *Halobacterium cutirubrum* pousse dans des marécages ayant de fortes concentrations de sel et recevant de forts rayonnements solaires. Les éthers de glycerol à longue chaine sont connus comme ayant des propriétés de protection contre les radiations, et la présence de ces éthers dans les lipides de *H. curtirubrum* peut faciliter la protection de la bactérie contre les dommages dus aux radiations.

Laboratoire régional de l'Atlantique, Halifax, Nouvelle-Ecosse

Les principaux objectifs de cet établissement du Conseil qui est situé sur les terrains de l'Université Dalhousie sont: (*a*) effectuer des recherches à long terme dans certains domaines chimiques et biologiques pour développer l'économie de la région de l'Atlantique; (*b*) faciliter la formation des étudiants gradués dans ces domaines; et (*c*) offrir de l'aide et des conseils aux industries locales. Les recherches effectuées concernent la chimie des hautes températures, ainsi que la chimie et la biochimie des bactéries, des champignons, des plantes marines, des mousses, des lichens, des lycopodes et des plantes plus évoluées.

Quoique la plupart des travaux aient lieu au laboratoire quelques études sont effectuées *in situ*. En collaboration avec la *Nova Scotia Research Foundation*, par exemple, le Laboratoire de l'Atlantique a enquêté sur les différents types d'algues marines de la Nouvelle-Ecosse et sur leur répartition. L'un des spécialistes du Laboratoire a également recueilli des algues marines en Inde comme invité à l'Expédition de l'Océan Indien. Un autre spécialiste du Laboratoire qui avait précédemment étudié des tourbières dans les provinces atlantiques et dans le nord de l'Europe a fait une enquête botanique au sujet des tourbières de Terre-Neuve et du Labrador.

Les plantes marines étudiées par le Laboratoire de l'Atlantique comprennent les algues marines et les plantes microscopiques que l'on trouve dans le plankton. Ces "phytoplanktons" peuvent utiliser l'énergie de la lumière pour convertir l'anhydride carbonique en composés organiques de carbone qui sont des aliments essentiels pour les animaux marins. Dans la plupart des plantes terrestres le premier produit emmagasiné de cette photosynthèse est le saccharose (c'est-à-dire le sucre de table ordinaire) et d'autres aliments comme les graisses ou les protéines sont formés à partir d'elle par des réactions qui n'ont pas besoin de lumière. Au Laboratoire de l'Atlantique on cultive un certain nombre d'espèces de phytoplankton dans des cultures pures et leur photosynthèse est étudiée au moyen d'anhydride carbonique radioactif. On s'est aperçu que certaines de ces espèces forment du saccharose mais la plupart d'entre elles génèrent d'autres produits d'emmagasinage qui n'ont pas tous été identifiés. On a constaté qu'une espèce produit du glycérol comme produit photosynthétique.

Un certain nombre d'autres nouvelles substances qui ne sont pas directement liées à la photosynthèse ont été isolées dans des plantes marines et on les étudie afin de déterminer leur structure moléculaire. Des études ont également lieu en ce qui concerne les enzymes provenant des bactéries marines qui hydrolysent les polysaccharides des algues ayant une importance commerciale. Les acides nucléiques des algues marines font également l'objet d'une étude. Les projets d'agrandissement du Laboratoire régional de l'Atlantique visant à donner à ce dernier une importance semblable à celle des autres Divisions du Conseil reposent sur une intensification des travaux concernant les plantes marines car ce domaine important a été passablement négligé.

Des enquêtes relatives aux plantes terrestres ont eu pour résultat l'isolation de plusieurs nouveaux composés. Des progrès ont également été réalisés dans l'isolation de composés provenant des lichens et dans les études concernant la biosynthèse des antibiotiques et autres produits du métabolisme des champignons.

Laboratoire régional des prairies, Saskatoon, Saskatchewan

On s'y occupe surtout d'études concernant les éléments de plantes cultivées commercialement dans la région des Prairies. Le programme a deux objectifs principaux: premièrement, enquêter de façon intense au sujet des parties constituantes des plantes et des processus biologiques et chimiques impliqués dans leur formation et dans leur interconversion; deuxièmement, utiliser les renseignements fondamentaux obtenus pour mettre au point de nouveaux produits et de nouvelles méthodes et favoriser l'émploi des éléments des plantes comme aliments pour les êtres humains et les animaux. Dans la poursuite de ces deux objectifs les chercheurs du Laboratoire des Prairies font souvent usage des micro-organismes et des processus de fermentation.

En faisant pousser des champignons et des bactéries sur des éléments de plantes dans certaines conditions on peut produire un grand nombre de substances organiques complexes. Ces substances ont de nombreuses utilisations possibles: par exemple, enrichissement des aliments, chimiothérapie et technologie industrielle. Dans le Laboratoire régional des Prairies on extrait des micro-organismes leur production d'enzymes, d'antibiotiques, de vitamines, d'amino-acides, de substances toxiques et de composés métaboliques intermédiaires. Le Laboratoire fait ensuite des études intenses de ces substances afin de déterminer dans quelle mesure il serait possible de les produire commercialement et afin de déterminer les processus fondamentaux des organismes vivants. A la suite de résultats obtenus au Laboratoire des Prairies on songe maintenant à produire commercialement des compléments nutritifs à partir des micro-organismes et des amino-acides essentiels comme la lysine; des alcools polyhydroxilés comme le glycérol et l'arabitol; et des acides gras hydroxilés. On songe également à produire des types de glycerides spécifiques au moyen de systèmes enzymiques de micro-organismes.

Dans les opérations commerciales et expérimentales la plupart des fermentations sont effectuées sur une base discontinue dans de profondes cuves de fermentation. De cette façon le contrôle des processus se fait mal, on a besoin de grands locaux et d'un nombreux personnel d'exploitation et d'entretien ce qui oblige l'industrie de la fermentation à ne produire que des matières exotiques très coûteuses. Pour venir à bout de ces difficultés le Laboratoire régional des Prairies a entrepris une étude sur les fermentations continues dont le résultat a permis de mettre au point un certain nombre de petites unités de fermentation qui sont très efficaces et qui ont fonctionné sans arrêt pendant des périodes de plusieurs mois avec un grand nombre d'organismes. Les nouvelles unités sont compactes et on peut les exploiter en série. Elles permettent un meilleur contrôle sur les phénomènes de croissance, une réduction marquée de la dimension des locaux et l'on pourrait certainement automatiser leur fonctionnement. Quand on a eu recours à la nouvelle méthode pour produire un système enzymique au laboratoire on a obtenu des rendements cinq fois supérieurs à ceux obtenus dans les fermentations discontinues: par ailleurs, le produit avait une activité beaucoup plus uniforme et un approvisionnement continu de la substance était assuré. Cette innovation offre également des possibilités très intéressantes pour les traitements commerciaux.

Comme on l'a indiqué dans le rapport de l'année dernière le Laboratoire des Prairies coopère étroitement avec différents organismes gouvernementaux, industriels, etc. Cette collaboration est particulièrement importante dans le cas des études de nature appliquée. A l'heure actuelle le laboratoire consacre beaucoup de temps à l'élaboration de méthodes qui permettront de déterminer de façon rapide et précise la teneur des graines et des éléments des plantes en composés renfermant des amino-acides et du soufre. Si cette étude était menée à bien il est indéniable que des études co-opératives plus poussées pourraient être entreprises en ce qui concerne la nutrition des humains et des animaux et la croissance des plantes.

Division de chimie appliquée

L'objectif primordial de cette Division est de contribuer à l'enrichissement des connaissances scientifiques dans des domaines qui présentent un grand intérêt pour l'économie canadienne. Les travaux sont généraux plutôt que spécifiques. C'est ainsi que l'on s'éfforce de mieux connaître certains processus comme la corrosion des métaux, la catalyse, les réactions photochimiques qui peuvent se produire dans la haute atmosphère plutôt que de se concentrer sur des applications spécifiques de ces processus généraux. Les travaux actuellement en cours au sujet des hauts polymères illustrent cette tendance.

Quoique les polymères inorganiques comme les verres et plusieurs aspects de leur technologie étaient connus il y a plusieurs siècles, l'emploi de polymères organiques naturels modifiés chimiquement et de produits synthétiques n'a commencé qu'après la découverte de méthodes permettant de plastifier et de fabriquer du nitrate de cellulose vers 1870. Des descriptions de polymères organiques ont, cependant, été publiées dès 1840. On a de plus en plus employé des matériaux dérivant de la cellulose après la première guerre mondiale et les polymères derivés du pétrole ont connu un grand développement au cours des deux dernières décennies. Ce développement a probablement résulté d'une pénurie de caoutchouc naturel et d'un besoin de matériaux plastiques ayant des propriétés électriques spéciales, d'adhésifs inerts et forts et de revêtements de surface de longue durée.

Les premières recherches scientifiques sur les polymères ont été effectuées au Canada au cours des années 20 dans les universités et dans l'industrie. Les matières ayant fait l'objet de recherches comprenaient le caoutchouc naturel, la cellulose et les polymères de type vinylique. Il est par conséquent conforme à la tradition que les recherches effectuées dans les divers branches de la chimie des polymères constituent une activité très spéciale de la Division. Les problèmes à long terme en chimie des polymères synthétiques tels que les mécanismes et les vitesses de formation des polymères et les propriétés physiques des molécules ainsi formées ont été étudiés. Les travaux ont également porté sur le comportement des catalyseurs qui provoquent la polymérisation et la formation de formes moléculaires spécifiques qui donnent des propriétés spéciales aux polymères finis comme l'élasticité, la solidité la dureté, les points de fort adoucissement et la résistance à la chaleur et à l'oxydation.

Plusieurs systèmes de polymères qui ne se forment pas à la pression ordinaire peuvent être préparés avec succès à des pressions d'environ 150,000 livres par pouce carré. Ces systèmes ont été étudiés en collaboration avec un groupe de chercheurs de la Division spécialisés dans les techniques de la chimie à haute pression. Les propriétés de structure de ces polymères ont été examinées au moyen de méthodes physiques modernes.

Les filaments formés par les polymères qu'on étire et qui ont une forme moléculaire appropriée peuvent être assez résistants pour constituer des fils utiles à la fabrication des étoffes tissées. Les polymères de cette qualité et les fibres des polymères naturels constituent la base du travail d'un autre groupe de la Division qui s'intéresse aux textiles. Ces produits peuvent être blanchis, lessivés, nettoyés à sec ou exposés à la lumière du soleil pendant longtemps sans se détériorer et la Division cherche à développer ces qualités souhaitables.

Finalement, les polymères qui dans nos conditions climatiques ont des propriétés élastiques sont d'une très grande importance du point de vue commercial. Ces caoutchoucs sont bien plus solides et bien plus stables si on y incorpore divers solides finement divisés, des plastifiants et des inhibiteurs et ces compositions - qui ont pour but d'améliorer la qualité - sont aussi étudiées dans les laboratoires de la Division.

Division de chimie pure

Les recherches de la Division de chimie pure sont toutes de caractère fondamental et elles ont pour but d'enricher les connaissances de base de la chimie. Quelques-uns des travaux les plus importants de la Division concernent un certain nombre de réactions chimiques provoquées par la lumière ou par des rayons gamma ainsi que des réactions thermiques dans les solides crystallins ou dans différents milieux liquides. Les structures et les propriétés des nouvelles molécules et des nouveaux composés découverts dans la nature ou synthétisés au laboratoire sont déterminés. Des études connexes concernent la nature des molécules instables, des radicaux libres et des ions. Certains des composés étudiés, par exemple les hormones, les alcaloïdes des plantes et les porphyrines des corpuscules du sang, sont très importants du point de vue biologique. Et la mesure de l'énergie calorifique accompagnant les changements physiques et chimiques - qui est effectuée à la Division - fournit des renseignements indispensables pour comprendre ces changements.

Parmi les autres progrès importants des travaux de la Division il y a lieu de mentionner les résultats obtenus avec des réactions d'ions gazeux. Les ions gazeux et leurs réactions présentent un très grand intérêt. Ils apparaissent dans des gaz à haute température, dans l'éspace, et dans les décharges électriques. On peut les générer au laboratoire en irradiant un gaz apparenté neutre avec des rayons gamma ou avec de la lumière ayant une longueur d'onde très courte. Si durant cette irradiation un champ électrique est appliqué les ions (molécules chargées d'électricité) sont retirés du gaz ce qui donne lieu à un courant électrique. En mesurant ce courant et en recueillant et en mesurant les produits de réaction, aussi bien en présence d'un champ électrique que sans lui, on peut en savoir plus long sur les réactions des ions. On peut déterminer le temps moyen de survie des ions avant la neutralisation en ayant recours à un champ électrique intermittent. Les réactions des ions obéissent à des lois qui sont très différentes de celles des molécules neutres.

Des progrès notoires ont été réalisés dans l'étude relative aux semi-conducteurs à cristaux organiques. L'illumination de cristaux simples d'hydrocarbures aromatiques, particulièrement l'anthracène, ont donné naissance à un courant électrique (courant photoélectrique). Quelques-uns des porte-courant (trous et électrons) se trouvent localisés en des centres profonds de captage dans le cristal. Ces porte-courant peuvent subséquemment être dégagés par de la chaleur ou par une illumination à la lumière rouge. Ainsi la capture d'électrons dans des cristaux de ce type permet d'emmagasiner des données pouvant être exploitées par la suite. Par exemple, il est possible par exposition à la lumière de former une image latente à l'intérieur du cristal. Il devient évident que la technique de plus en plus employée de l'électrophotographie, qui fait appel à des matières organiques mais qui jusqu'à présent a été mal comprise, dépend de procédés de ce genre. Une meilleure connaissance des processus de captage des électrons dans les cristaux organiques ouvrira certainement la voie à d'autres applications et à d'autres dispositifs. Il n'a pas encore été possible d'identifier les véritables espèces moléculaires qui provoquent le captage. Une enquête est en tous cas en cours à ce sujet.

Division de physique appliquée

Le programme de cette Division concerne d'une part la conservation et l'amélioration constante des étalons de base du Canada pour les mesures physiques et d'autre part un ensemble de recherches susceptibles de donner des résultats intéressants pour l'économie canadienne. Les travaux relatifs aux étalons donnent aux entreprises industrielles et scientifiques du Canada le fondement de toutes leurs mesures. A cet égard, il est intéressant de noter qu'au cours des neufs dernières années on a constaté une forte intensification des demandes provenant de l'extérieur pour la vérification d'instruments et la fourniture d'étalons de référence. Le revenu annuel découlant de ce travail a plus que triplé et il augmente constamment. Le besoin de mesures plus précises et plus nombreuses est évidemment une indication de la sophistication grandissante de la technologie canadienne.

En ce qui concerne les activités plus générales de la Division une nouvelle section a été créée pour étudier la formation des images dans les systèmes optiques. Des expériences préliminaires fondées sur des études théoriques permettent de penser qu'il sera possible de mettre au point des moyens de changer la répartition énergétique de la lumière traversant les systèmes optiques afin d'obtenir de meilleurs pouvoirs séparateurs. Les systèmes optiques sont si largement employés comme dispositifs auxiliaires dans de nombreuses branches de la technologie et de la science que l'importance du succès de ces études n'a pas besoin d'être soulignée.

Dans les rapports précédents il a déjà été question de l'appareil analytique Helava pour le traçage des courbes et de son importance grandissante en photogrammétrie. Un modèle complexe de l'appareil destiné à des fins militaires est maintenant employé avec succès aux Etats-Unis. Un modèle plus simple conçu pour répondre à des besoins non-militaires a été mis sur le marché récemment et il est déjà employé par des éditeurs de cartes aux Etats-Unis. L'intérêt que l'on porte dans le monde entier à cette invention s'est manifesté de façon indéniable lors d'un colloque organisé par la Division en avril 1963 au sujet des possibilités d'avenir de cette nouvelle méthode cartographique. Cette réunion à laquelle étaient invités les experts de la photogrammétrie mondiale a réuni 80 personnalités venant de 13 pays différents.

La Section des recherches photogrammétriques a également inventé un comparateur monoculaire qui simplifie grandement la tâche consistant à faire deux mesures précises à angle droit sur une surface plane. L'instrument a causé beaucoup d'intérêt lors de plusieurs réunions scientifiques et bien qu'il ait été conçu pour répondre aux besoins de la photogrammétrie il a de nombreuses applications dans d'autres domaines où des mesures précises de coordonnées sont nécessaires. Des discussions ont lieu actuellement au sujet de sa fabrication au Canada.

Un très intéressant laser à gaz fonctionnant de façon continue a été mis au point par la Section d'interférométrie. Ses caractéristiques principales sont sa simplicité, ses petites dimensions, son poids léger (y compis la source énergétique). L'entreprise *Leitz of Midland* procède à la fabrication de l'appareil au Canada et il y a tout lieu de penser que cet appareil simple, à prix raisonnable, se vendra facilement. Il sera très utile pour l'enseignement de l'optique dans les écoles secondaires et le réglage de systèmes optiques complexes. Ce dispositif pourra, par ailleurs, répondre aux exigences de la recherche scientifique puisqu'il peut facilement mesurer de grandes distances avec une précision interférométrique, c'est-à-dire de l'ordre de un dixième ou de un centimètre de micron ou mieux encore.

Division de physique pure

La Division de physique pure effectue des études fondamentales dans six branches spécialisées de la physique: physique des rayons cosmiques et des particules à haute énergie, physique des basses températures et de l'état solide, physique des plasmas, spectroscopie, physique théorique et diffraction aux rayons X. L'objectif du programme de travail est d'enrichir le fonds de nos connaissances fondamentales dans ces domaines.

Les spécialistes de la Section de physique des plasmas dont la création a été annoncée l'année dernière ont déjà fait œuvre utile en observant la dispersion d'un faisceau rubis-maser causée par un plasma. Cette étude va permettre de déterminer la température et la concentration des électrons. Des préparatifs sont très avancés en vue d'effectuer une autre étude avec des plasmas plus puissants.

Les dispositifs de détection que la Division a installés dans le satellite canadien «Alouette» continuent à fournir à la Section des rayons cosmiques des données relatives aux particules énergétiques rencontrées dans l'orbite du satellite et ces renseignements ont permis de mieux comprendre la nature de la ceinture de radiation qui entoure la terre. Des travaux sont poursuivis au sujet des problèmes de haute énergie en coopération avec l'Université de Chicago. Quoiqu'il n'y ait pas d'accélérateur a haute énergie au Conseil nos experts peuvent utiliser l'accélérateur de l'Université de Chicago et il en a déjà résulté d'importants apports aux connaissances relatives aux atomes mésoniques et à la physique des hautes énergies en général.

La Section des basses températures poursuit son étude des propriétés électroniques des métaux. On étudie en détail des métaux alcalins et quelques composés intermétalliques particulièrement en ce qui concerne leur surface Fermi. Un grand microscope électronique à haute tension est actuellement en contruction dans les laboratoires de la Division et il est destiné à étudier les dislocations et les autres phénomènes qui se produisent dans les métaux.

On a poursuivi à la Section de spectroscopie les enquêtes relatives aux propriétés des atomes et des molécules simples au moyen des spectres des hautes fréquences, des micro-ondes et des faisceaux optiques. Parmi les nombreuses molécules ayant été étudiées on n'en mentionnera qu'une ici. La molécule HCP (methinophosphide) qui est analogue à la molécule HCN (cyanure d'hydrogène) a récemment été synthétisée et il a été possible d'étudier son spectre micro-ondique infrarouge et ultraviolet. Ce travail a montré sans ambiguïté que HCP tout comme HCN est une molécule linéaire et des valeurs précises pour les distances d'adhérence ont pu être déterminées.

Les travaux sur les masers optiques ont été poursuivis et il a été possible d'employer un maser géant pour produire une diffraction Raman stimulée. L'étude de ce phénomène a permis d'obtenir de nombreux renseignements nouveaux au sujet de l'interaction de la lumière et de la matière.

A la Section de physique théorique la théorie des plasmas a encore été le thème dominant. Des problèmes en physique nucléaire et en dynamique classique et quantique ont également été étudiés.

La Section de diffraction aux rayons X a récemment consacré beaucoup de temps au problème du désordre des cristaux ce qui a arrêté les tentatives faites pour déterminer les structures de quelques molécules aromatiques pourtant simples. Dans certains cas ce problème a été résolu en combinant les molécules à l'étude avec certaines autres de façon à former ce que l'on appelle des complexes de transfert de charge. Dans les structures cristallines qui en résultent les forces de transfert de charge peuvent surmonter la tendance au désordre et ainsi permettre une détermination de la structure moléculaire de la molécule originale. Cette façon de procéder a permis de résoudre avec succès le problème de la structure de l'azulène.

Division des recherches en bâtiment

Cette Division dessert de façon permanente la plus grande industrie du Canada: celle du bâtiment. Elle s'occupe des plans et de la construction des maisons et des ouvrages d'art mais aussi de leur comportement à l'usage. Ce n'est que de cette façon que l'on peut évaluer les caractéristiques véritables des matériaux de construction assujétes aux rudes conditions du climat canadien. Les nouveaux types de murs extérieurs que l'on emploie maintenant n'ont pas supprimé les vieux problèmes de la condensation et de la pénétration de la pluie. En réalité ces problèmes sont plus graves que jamais du fait que les propriétaires de bâtiments exigent le maintien d'humidités relatives plus élevées en hiver que jamais auparavant. Une grande partie des travaux que la Division a effectué *in situ* au cours de l'année considérée a consisté à enquêter dans de nouveaux bâtiments ayant de graves problèmes de condensation. Dans certains cas des solutions peuvent être suggérées et mises en vigueur mais dans un trop grand nombre de cas la construction est telle que la seule chose à faire consiste à réduire l'humidité relative à l'intérieur du bâtiment.

Pour que les enquêtes effectuées sur place donnent de bons résultats il est indispensable d'avoir d'intenses recherches en laboratoire. Les travaux de laboratoire de la Division ont donc été poursuivis durant toute l'année. Le développement le plus récent a été la construction d'un dispositif spécial d'essai pour les infiltrations de l'eau de pluie qui est le seul de son genre en Amérique du Nord. Le nouveau dispositif permet une simulation très précise des gouttes de pluie poussées par le vent et il sera employé pour mettre au point de nouveaux types de murs et de fenêtres qui offriront une meilleure résistance à la pénétration de la pluie. A ce propos, la Division s'efforce de renseigner les architectes et les constructeurs au sujet des types de construction à éviter. Il est intéressant de noter que la Division a eu le privilège de coopérer étroitement avec l'Architecte en chef du ministère fédéral des Travaux publics et avec certains de ses collaborateurs les plus qualifiés. Il s'agissait de mettre la dernière main à de grands projets de bâtiments fédéraux. Une coopération semblable existe à des degrés divers avec les ministères provinciaux des Travaux publics et quelques études importantes ont été effectuées sur place pour de nouveaux bâtiments provinciaux.

Le besoin et l'intérêt que l'on éprouve pour les travaux de la Division des recherches en bâtiment ont été démontrés durant l'année par de nombreuses demandes de publications, particulièrement les Digestes de la construction au Canada et les Cahiers du logement. Au cours de l'année considérée on a distribué en tout près de 500,000 exemplaires de ces publications.

Division de génie mécanique

Cette Division collabore beaucoup avec l'industrie mais aussi elle effectue d'importants travaux de recherches générales. Une grande partie de son programme concerne les divers aspects du développement des moyens de transport. Par suite des avantages importants que les aéronefs à décollage vertical ou presque vertical apporteraient au Canada la Division effectue actuellement de nombreuses études fondamentales visant au développement de moteurs pour ce type d'aéronefs. Pour faciliter ces études la Division a entrepris, il y a quelques années, la construction d'une nouvelle soufflerie laquelle est maintenant entrée en service. Si les travaux qu'elle permet sont couronnés de succès cela devrait ouvrir la voie aux efforts que fera l'industrie canadienne pour mettre au point de nouveaux groupes-propulseurs très sûrs et très économiques.

La Division s'efforce également d'améliorer les moteurs destinés aux chemins de fer et à diverses applications industrielles. Dans le cas des moteurs diesels et des turbines à gaz le but immédiat est d'améliorer le ralenti et la consommation et de réduire le coût du combustible à pleine charge. D'importants progrès ont été accomplis avec ces deux types de moteurs en vue d'atteindre les buts que l'on se propose.

Afin de faire bénéficier les unités de petites dimensions de quelques-uns des avantages des turbines la Division envisage à l'heure actuelle un certain nombre d'améliorations qui pourraient être apportées aux compresseurs centrifuges et à pistons libres. S'il était possible d'améliorer l'efficacité de ces types de machines sans aggraver les difficultés de fabrication impliquées, on pourrait s'attendre à les voir de plus en plus employées.

En plus de ces activités qui concernent l'amélioration des groupes-moteurs la Division étudie toute une série de problèmes assez urgents qui se posent dans les transmissions et dans les commandes des moteurs. Par exemple, des améliorations apportées dans la conception et la fabrication des engrenages permettent d'envisager d'importants progrès en matière d'encombrement et de poids. Il y a de plus, en dépit du fait qu'ils ont été l'objet de développements continus durant de longues années, des améliorations à apporter au point de vue du poids à certains types de transmissions pour grande vitesses. Un autre domaine d'études concerne la sûreté et l'efficacité des commandes automatiques. Ces dernières ont été développées au point où il est intéressant de considérer l'équilibre optimum devant exister entre les fonctions automatiques et celles des commandes manuelles. A cette fin on étudie en détail les possibilités de la main et du cerveau de l'homme au Laboratoire des systèmes de commande de la Division.

Les activités plus traditionnelles de la Division qui concernent les développements navals et portuaires font actuellement l'objet de recherches accrues tant du point de vue scientifique que technologique. Par exemple, la réussite du laboratoire hydraulique pour le brise-lames de type Jarlan et son heureuse application à Baie Comeau a déclenché des enquêtes quant à son emploi éventuel dans d'autres ports du Canada. En fait, ce type de brise-lames a provoqué de l'intérêt dans le monde entier.

Etablissement aéronautique national

Bien qu'un certain retard se soit produit au cours des récentes années dans le rythme de développement des aéronefs canadiens, les statistiques nationales révèlent que les activités aériennes du pays sont à la hausse aussi bien en ce qui concerne le transport aérien public que l'aviation commerciale et privée. Il y a une vingtaine d'années les développements aéronautiques canadiens tendaient à satisfaire les militaires qui exigeaient des avions à grande vitesse. Aujourd'hui, les réalités de la politique de défense et les débouchés qui existent pour les avions de transport ont orienté l'industrie aéronautique canadienne vers la mise au point d'avions très élaborés à vitesse relativement modérée ayant des caractéristiques remarquables leur permettant de faire concurrence aux avions étrangers. L'effet de ces tendances sur le programme de la Division a été de stimuler les études concernant la conception et le développement des avions à décollage vertical ou presque vertical ainsi que divers aspects de la sécurité aérienne.

Les travaux effectués dans les souffleries de l'etablissement ont été surtout des enquêtes aérodynamiques concernant de nouveaux types d'aéronefs et de fusées et des travaux visant à solutionner des problèmes non aéronautiques comme ceux qui concernent les superstructures et les charpentes de navires. Pour sa part, le Laboratoire des structures de l'etablissement aéronautique a terminé le développement de la structure d'un nouveau type d'avion léger, il a effectué pour cet avion une analyse des vibrations au sol et il lui a fait subir avec succès une série complète d'éssais en vol. Une étude plus fondamentale a consisté à faire une évaluation des exigences des aéronefs à décollage vertical en matière de commandes. On s'est servi pour cela d'un hélicoptère à stabilité variable qui a été mis au point dans le Laboratoire de recherches sur le vol. Il est intéressant de noter que ces programmes ont tous été entrepris à la demande de l'industrie et que des industriels y ont collaboré de façon continu.

Quoique, en principe, tout le travail aéronautique du Laboratoire de recherches sur le vol soit d'une certaine façon lié à la sécurité en vol, certaines de ses études ont trait plus particulièrement à la prévention des accidents. Un indicateur de position de secours qui a été mis au point au cours des récentes années est maintenant produit commercialement. Ce dispositif était originellement destiné aux aéronefs subsoniques mais un intérêt s'est manifesté pour son emploi dans les aéronefs militaires supersoniques et il a donc été nécessaire de faire beaucoup d'études sur ses caractéristiques d'emploi aux vitesses supersoniques. On sait maintenant que l'indicateur de position pourra servir à bord des avions supersoniques et des essais dans les conditions réelles seront bientôt effectués. D'autres études relatives à la sécurité des aéronefs ont concerné la dynamique des aéronefs s'écrasant au sol, l'évaluation des procédures de contrôle de la qualité, l'aspect scientifique des enquêtes relatives aux accidents d'avion y compris une participation très importante à l'enquête effectuée sur le désastre aérien ayant eu lieu en novembre 1963 près de Montréal.

En ce qui concerne l'utilisation des aéronefs les efforts de l'Etablissement aéronautique national ont porté dans les domaines où des méthodes aériennes permettraient de faire des économies ou d'améliorer l'efficacité. C'est ainsi que des aéronefs peuvent être employés pour les travaux agricoles, pour la lutte contre les incendies de forêt, pour l'exploitation du bois, pour des levés magnétiques à haute sensibilité, pour la physique des précipitations et pour l'étude des turbulences atmosphériques.

Durant l'année considérée des études fondamentales effectuées a l'Etablissement aéronautique ont donné lieu à un certain nombre de mémoires comme par exemple sur l'écoulement tourbillonnaire, sur l'aérodynamique hypersonique, sur la séparation des flux, sur l'aérodynamique de certains corps et sur la fatigue des matériaux.

Division de radiotechnique et de génie électrique

Le programme de cette Division comprend des recherches fondamentales en science électrique et des études technologiques intéressant les compagnies d'électricité et les forces armées.

Les petites particules solides de l'espace que l'on trouve sur la terre ont été des météores dans la haute atmosphère. Une station radar située près d'Ottawa détecte les météores de façon continue et, environ neuf millions d'entre eux ont ainsi été enregistrés sur cartes perforées au cours des sept dernières années. A l'heure actuelle l'analyse des données recueillies présente un intérêt considérable pour les organisations spatiales qui préparent les envolées des astronautes et des instruments vers la lune et les planètes.

Un groupe de la Division a fourni de l'aide technique à la Station de Churchill pour le lancement réussi de cinq fusées destinées à l'étude de la haute atmosphère.

On poursuit l'étude et la construction d'un appareillage destiné à recevoir des images météorologiques du satellite "TIROS VIII". On a déjà reçu quelques images concernant les formations de nuages et les caractéristiques géographiques.

Un radiotélescope ayant un réflecteur parabolique de 150 pieds de diamètre est actuellement en construction et il devrait entrer pleinement en service au cours du printemps de 1966. Cet instrument n'aura rien à envier aux radiotélescopes en usage de nos jours et l'on croit que son pouvoir séparateur sera le meilleur du monde dans la bande micro-ondique.

Dans le domaine du génie électrique une étude expérimentale est en cours au sujet des pertes par effet couronne et au sujet des parasites radio provenant des lignes de transport du courant continu à très haute tension. De plus, on s'efforce d'améliorer les méthodes de mesure en calibrant les transformateurs de mesure et en enregistrant de façon précise les impulsions à grande vitesse qui se produisent sur les lignes de transport assujetties à des coups de foudre directs.

Comme on emploie de plus en plus les pacemakers implantés en médecine la Division a commencé une enquête concernant les sources énergétiques biologiques susceptibles d'activer ces dispositifs. Un premier succès a été obtenu avec de simples cellules voltaïques implantées utilisant les fluides du corps comme électrolyte.

On a poursuivi les travaux de recherche et de développement concernant les étalons électriques précis à de très hautes fréquences. Les étalons de référence à ces fréquences ont été perfectionnés et au cours de l'année considérée on a procédé à un nombre accru d'étalonnages.

La Division a également mis au point un radar de navigation marine compact et transistorisé pouvant fonctionner avec un accumulateur de 12 volts. Ce dispositif répond aux exigences des propriétaires de petits bateaux et de bateaux de pêche navigant sur les lacs ou en bordure des côtes. Les portées des différents modèles sont: 1, 6 et 15 milles.

Division de l'administration et du personnel

Cette division déssert administrativement les laboratoires du Conseil national de recherches et la science canadienne en général.

Pour faciliter les travaux de laboratoire la Division de l'administration a des services qui s'occupent des achats, du personnel, de la comptabilité, des transports, de la préparation des documents, etc. Une section spéciale s'occupe des questions juridiques qui intéressent le Conseil. Une autre section s'occupe de l'entretien des installations de laboratoires et procède à de petits travaux de construction. La Division de l'administration et du personnel suit les procédures générales de la fonction publique mais elle les applique de façon à maintenir au Conseil une ambiance favorable aux activités créatives de la recherche scientifique.

Les activités de la Division dont bénéficie la science canadienne en général sont: un programme d'aide à la recherche scientifique et technique dans les universités canadiennes; un programme d'aide aux recherches effectuées dans l'industrie canadienne; la Bibliothèque scientifique nationale; un service de renseignements techniques; des bureaux de liaison scientifique à Ottawa, à Londres, à Washington et à Paris; un bureau de relations extérieures pour la communauté scientifique du Canada; des services administratifs pour les Comités associés du Conseil et la représentation du Canada dans les organismes scientifiques internationaux.

Un service vraiment remarquable que le Conseil fournit à la science en général est la publication de sept périodiques scientifiques où sont décrits les résultats des recherches canadiennes originales. Ces périodiques s'intitulent "Canadian Journals of Research" et ils concernent respectivement la biochimie, la botanique, la chimie, la microbiologie, la physiologie et la pharmacologie, la physique et la zoologie.

Etat financier pour l'exercice 1963-64

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES ET CONSEIL DES RECHERCHES MÉDICALES

RECETTES

Crédits parlementaires			
Crédit 1 (conduite des travaux de laboratoire)		$40,725,200.00	
Crédit 70 (Emoluments—ministère des Finances)		599,105.67	
Crédit 5 et 5(*e*) (Capital)		4,331,862.81	
Crédit 10 et 10(*a*) (Aide à la recherche dans l'industrie)		1,603,604.58	
			$47,259,773.06
Fonds spéciaux: en caisse le 1er avril 1963			
Espèces non-réparties	$1,880,430.18		
Compte de l'entrepôt central et autres comptes	333,655.81		
		$2,214,085.99	
Services des laboratoires	632,181.57		
Ventes des publications	140,243.51		
Location des logements	2,365.78		
	$774,790.86		
Ajustement concernant l'inventaire de l'entrepôt central, les primes et les échanges, etc.	+ 4,303.54		
		779,094.40	
Contributions des organismes gouvernementaux		$3,320,271.00	
			6,313,451.39
Total des recettes			$53,573,224.45

DÉPENSES

Emoluments	$19,362,640.55	
*Moins les salaires du personnel de service	505,534.88	
		$18,857,105.67
Indemnités		80,770.88
Services professionnels et spéciaux		752,581.43
Frais de voyage et de déménagement		388,682.36
Fret, messagerie et camionnage		52,083.41
Frais postaux		36,007.32
Communications téléphoniques et télégraphiques		117,780.43
Impression du rapport annuel, des revues scientifiques et autres documents		582,379.68
Expositions, publicité, films, émissions radiophoniques et panneaux d'information		41,720.77
Papeterie, fournitures et matériels de bureau		500,520.13
Livres et périodiques de bibliothèque		240,750.99
Matériaux et fournitures		2,157,786.20
Matériel de recherche renouvelable		2,459,248.15
Réparation et entretien des bâtiments et ouvrages		330,014.36
Réparation et entretien du matériel		370,292.95
Services publics ou municipaux (eau, gaz, etc.)		581,863.50
Bourses et subventions de recherche - science et génie		12,588,831.90
Bourses et subventions de recherche - médecine		5,100,000.00
Subvention accordée à la Société Royale du Canada		17,000.00
Frais et faux frais		99,575.17
Soufflerie à grande vitesse pour l'Etablissement aéronautique national		401,966.74
Amélioration du laboratoire d'aérodynamique et de son équipement		129,311.24
Bâtiment des structures et équipement		880.21
Stations d'observation des rayons cosmiques		45,007.99
Laboratoire radio de l'Algonquin et matériel		1,252,024.83
Nouvelle aile et équipement du Laboratoire régional de l'Atlantique		365.00
Edifice de l'Administration et équipement		1,883,964.97
Bâtiment de physique appliquée et équipement		33,927.19
Modifications et agrandissements		356,062.67
Acquisition de matériel		228,351.97
Aide à la recherche dans l'industrie		1,603,604.58
Total des dépenses		$51,290,462.69
Solde en caisse le 31 mars 1964		
Fonds spécial:		
Espèces non réparties	$1,949,105.95	
Compte de l'entrepôt central et autres comptes	333,655,81	
		2,282,761.76
Redressement vis à vis des recettes		$53,573,224.45

*Il s'agit ici du montant des salaires du personnel des services techniques et des ateliers d'essais de génie mécanique. Le montant est couvert par les sommes reçues pour services rendues lesquels figurent sous d'autres rubriques de dépenses.
En plus des dépenses indiqués ci-dessus le Conseil a consacré $1,135,780.17 à des bourses et à des subventions dont il a assuré la gestion au profit d'organismes ayant fourni les fonds.

Conseil des recherches médicales

Canadian Patents and Development Limited

Conseil des recherches médicales 1963-64

R. F. FARQUHARSON, M.B.E., M.B., F.R.C.P.(C), F.R.C.P., M.D.(HON.), D.SC.(HON.), LL.D., F.A.C.P., F.R.S.C. Président du Conseil des recherches médicales.

JOSEPH AUER, M.D., D.SC. Adjoint du Doyen de la Faculté de médecine, Professeur et Directeur du Département d'anatomie, Université d'Ottawa; Secrétaire du Conseil des recherches médicales.

R. W. BEGG, B.SC., M.SC., M.D., C.M., PH.D. Doyen de la Faculté de médecine et Conférencier en pathologie, Université de la Saskatchewan, Saskatoon.

L. P. BOUTHILLIER, L.SC., M.SC., PH.D., Professeur de biochimie, Université de Montréal.

G. M. BROWN, M.D., C.M., D.PHIL., M.R., C.P., F.R.C.P.(C), F.A.C.P. Professeur de médecine, Université Queen's, Kingston.

A. L. CHUTE, M.A., M.D., PH.D., F.R.C.P.(C). Professeur et Directeur du Département de pédiatrie, Université de Toronto.

J. DOUPE, M.D., M.R.C.P., F.A.C.P. Professeur et Directeur du Département de physiologie, Université du Manitoba, Winnipeg.

C. FORTIER, B.A., M.D., PH.D. Professeur de physiologie expérimentale et Directeur du Laboratoire des glandes endocrines, Faculté de médecine, Université Laval, Québec.

R. GINGRAS, M.D. Doyen de la Faculté de médecine, Université Laval, Québec.

R. C. HARRISON, M.D., M.S., F.R.C.S.(C). Professeur de chirurgie et Directeur de recherches chirurgicales, Département de chirurgie, Université de l'Alberta, Edmonton.

J. A. MCCARTER, M.A., PH.D. Professeur et Directeur du Département de biochimie, Université Dalhousie, Halifax.

R. W. REED, M.A., M.D., C.M. Professeur et Directeur du Département de bactériologie, Université McGill, Montréal.

R. J. ROSSITER, B.SC., B.A., M.A., D.PHIL., B.M., B.CH., D.M., F.R.I.C., F.R.S.C. Professeur et Directeur du Département de biochimie, Université de *Western Ontario*, London.

H. E. TAYLOR, M.D., C.M., F.R.C.P. Professeur et Directeur du Département de pathologie, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver.

Conseil des recherches médicales 1963-64

rapport du Président

Le budget du Conseil des recherches médicales a pour but de faciliter la recherche médicale dans les universités canadiennes et dans les hôpitaux qui leur sont affiliés. En 1963–64 ce budget s'est élevé à $5,100,000. Environ 78% de cette somme ont servi à défrayer les coûts de la recherche et 19% ont permis d'octroyer des bourses à des chercheurs en formation et à des experts en sciences médicales. Le solde, soit 3%, a servi à défrayer le coût de certaines activités liées au programme d'aide.

Le nombre des bourses de recherches médicales attribuées à des chercheurs en formation continue d'augmenter sans cesse. Comme on l'a fait remarquer dans le rapport de l'année dernière le nombre de ces stagiaires est passé de 18 en 1957–58 à 82 en 1962–63. En 1963–64 ils étaient 107. Les fonds destinés en 1963-64 aux subventions ont été répartis équitablement entre celles d'un an et celles de trois ans. Les demandes reçues par le Conseil pour l'acquisition d'appareils spéciaux ont largement dépassé les fonds disponibles. Le besoin le plus critique à l'heure actuelle que ne satisfait aucun organisme subventionnaire concerne la construction et l'aménagement de nouveaux laboratoires de recherche médicale.

La recherche médicale n'est plus une activité à laquelle peuvent se livrer, à l'occasion, les médecins. C'est devenu une entreprise hautement spécialisée qui exige la connaissance des autres sciences, de nombreuses techniques spécialisées et l'emploi d'appareils compliqués et coûteux. Cette tendance a prolongé parfois de 8 ou de 10 ans la période des études post-grade et pendant ce temps les étudiants en médecine recevait un traitement insuffisant pour répondre aux besoins d'une famille. Une méthode qui permettrait de surmonter cette difficulté consisterait à choisir avec soin et de bonne heure de brillants étudiants gradués et d'accélérer leur formation afin de leur permettre de commencer très tôt leur carrière de recherche. Dans le système actuel la durée des études post-grade a tendance à se prolonger lorsque le gradué vise à obtenir un diplôme plus avancé. Les gradués de talent devraient commencer à effectuer des recherches indépendentes entre 25 et 35 ans, la période la plus productive de leur vie qui est trop souvent encombrée par de longues études post-grade. Ceux qui ont la responsabilité de former les chercheurs en médecine doivent choisir les candidats comme il faut, planifier leur formation et les préparer à devenir rapidement des chercheurs indépendants. Ceux qui ne semblent pas avoir l'occasion de réussir dans une carrière de recherche médicale devraient être avertis aussitôt que possible et ils devraient consacrer leurs efforts à d'autres activités.

Les besoins du Canada en matière de recherche médicale sont susceptibles d'augmenter rapidement pendant de nombreuses années. Le meilleur investissement à faire dans ce domaine est de former des jeunes chercheurs. Ceci ne peut se faire que si les professeurs eux-mêmes ont pratiqué savamment la science médicale. On a besoin maintenant d'un plus grand nombre de professeurs intéressés à la recherche d'une part à cause du développement de nos écoles de médecine et d'autre part à cause de l'enrichissement rapide de la science médicale. Certains de ces professeurs n'auront pas besoin de poursuivre des recherches médicales intensives mais tous devront avoir conscience de la recherche dans leur enseignement pour pouvoir donner à leurs étudiants une pensée critique et beaucoup de jugement.

L'augmentation rapide de nos connaissances en ce qui concerne tous les aspects de la fonction et de la structure du corps et la façon dont ces aspects peuvent varier lorsque l'on est malade, exigent que des chercheurs cliniques bien formés travaillent sur des questions particulières dans toutes les écoles de médecine, souvent en collaboration avec des chercheurs en sciences précliniques. Sans recherches de ce genre dans de nombreux domaines il serait difficile de soigner les malades.

Deux facteurs importants limitent pour l'instant le développement de la recherche médicale dans nos universités et dans nos hôpitaux. L'un est l'insuffisance des fonds dont disposent les universités et les hôpitaux pour rémunérer comme il faut les professeurs et les chercheurs indispensables. Il est vrai, cependant, que ce besoin est satisfait en partie par le nombre accru d'hommes de science compétents qui reçoivent des bourses ou des subventions du Conseil des recherches médicales. L'autre facteur limitatif est la pénurie qui existe en matière de laboratoires de recherches médicales et d'installations généralement coûteuses. Cette pénurie est maintenant beaucoup plus critique que jamais auparavant et aucun organisme subventionnaire ne dispose des fonds nécessaires pour y faire face. Il est cependant indispensable qu'une solution soit trouvée dans un proche avenir. Le départ catastrophique de nos experts pour les Etats-Unis serait grandement réduit si nous avions les fonds nécessaires pour rémunérer comme il faut ces experts et pour leur fournir des installations de travail au Canada. Ces limitations ont naturellement été rendues plus graves par suite des heureux progrès réalisés au cours des 10 dernières années dans la formation des chercheurs canadiens et dans l'amélioration des recherches médicales au Canada.

Canadian Patents and Development Limited 1963-64

Bureau:

MM. F. T. ROSSER: *Président*
F. L. W. MCKIM: *Vice-Président*
F. R. CHARLES: *Secrétaire-Trésorier*
J. R. JOHNSON: *Gestionnaire*

Directeurs:

MM. B. G. BALLARD
R. E. JAMIESON
F. JARRY
C. J. MACKENZIE
F. L. W. MCKIM
F. T. ROSSER
W. E. VAN STEENBURGH
F. C. WALLACE
A. H. ZIMMERMAN

Vérifications comptables: Le Vérificateur général du Canada

Opérations banquaires: La Banque canadienne Impériale de Commerce

Siège social: Edifice des recherches nationales, Promenade Sussex, Ottawa, Canada

Canadian Patents and Development Limited 1963-64

rapport du Président

Monsieur l'Honorable Charles Mills Drury,
Président du Comité de recherches scientifiques
et industrielles du Conseil Privé
Ottawa, Canada.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Conformément à l'article 85 (3) de la Loi concernant l'administration financière j'ai l'honneur de vous présenter au nom du Conseil d'administration le rapport annuel de *Canadian Patents and Development Limited* (CPDL) pour l'exercice terminé le 31 mars 1964 ainsi que les états financiers et le rapport que le Vérificateur Général a rédigé après avoir examiné les comptes de la Société.

CPDL s'occupe des inventions qui proviennent des laboratoires du Conseil national de recherches, des ministères et organismes du gouvernement fédéral, des universités et des établissements provinciaux de recherche. Au cours des dix dernières années, le nombre des nouvelles inventions que CPDL a pu exploiter a été de 32 à 84 par an. Au cours de l'année considérée 55 nouvelles inventions ont été reçues.

L'objectif de CPDL est de confier aussi rapidement que possible aux entreprises canadiennes le soin d'exploiter les inventions qu'elle détient. Dans de nombreux cas des problèmes coûteux se font jour dans le développement des inventions, depuis le laboratoire jusqu'à l'atelier de production. Récemment, CPDL a été en mesure de fournir une certaine aide financière à l'industrie pour résoudre de tels problèmes. Au cours de l'année considérée environ $100,000 ont été dépensées à cette fin.

CPDL bénéficie des connaissances et de l'expertise des hommes de science du Conseil national de recherches et peut faire appel aux experts des ministères de l'Industrie, de la Production de défense et du Commerce pour ce qui est de ses rapports avec l'industrie.

Le budget courant du prochain exercice a été approuvé par vous et par le Ministre des Finances, conformément à la Loi concernant l'administration financière.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de mes sentiments dévoués.

Le Président de CPDL
F. T. ROSSER

Le 15 juin 1964

BUREAU DU VÉRIFICATEUR GÉNÉRAL DU CANADA
Ottawa

L'HONORABLE CHARLES MILLS DRURY,
Président du Comité des recherches scientifiques et industrielles du Conseil privé, Ottawa

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai l'honneur de vous informer que j'ai examiné les comptes de la Société *Canadian Patents and Development Limited* pour l'année financière terminée le 31 mars 1964. Conformément aux dispositions de l'article 87 de la Loi sur l'administration financière je viens vous rendre compte qu'à mon avis:

(*a*) la Société a tenu les livres qu'il fallait;

(*b*) les états financiers de la Société

(i) ont été préparés sur une base conforme à celle de l'année précédente et sont en accord avec les livres,

(ii) présente, en ce qui concerne le bilan, un aperçu juste et véritable de la situation des affaires de la Société à la fin de l'année financière considérée, et

(iii) donne dans l'état des dépenses et des recettes un relevé juste et véritable des dépenses et des recettes de la Société pour l'année financière considérée, et

(*c*) les opérations financières de la Société ayant été portées à ma connaissance ne sont pas sorties du cadre des pouvoirs dont dispose la Société aux termes de la Loi sur l'administration financière et de toute autre loi afférente.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de mes sentiments respectueux et dévoués.

Le Vérificateur général du Canada:
A. M. HENDERSON

Le 4 juin 1964

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED
(Société constituée sous le régime de la Loi sur les compagnies)

BILAN AU 31 MARS 1964 (et rappel du bilan en date du 31 mars 1963)

ACTIF

		1964	*1963*
En-caisse		$ 48,564	$ 36,270
Montants à recevoir	$69,779		169,837
A déduire: Montant destiné à couvrir les comptes douteux	—		6,600
		69,779	$163,237
Investissements en obligations du Gouvernement ou en obligations garanties par ce dernier au prix coûtant (valeur négociable, 31 mars 1964, $903,160; 31 mars 1963, $639,880)	$920,754		651,073
A ajouter: intérêt accru	11,666		8,816
		932,420	$659,889
		$1,050,763	$859,396

Note: A la date du 31 mars 1964, la société CPDL avait des engagements en souffrance s'élevant à environ $69,500 lesquels concernaient un programme de développement.

PASSIF

		1964	1963
Comptes à payer		$ 82,230	$ 39,636
Capital:			
Capital social:			
autorisé - 10,000 actions sans valeur au pair			
émis - 5,000 actions entièrement payées		296,199	296,199
Surplus:			
Solde au 1er avril 1963	$523,561		
A ajouter: bénéfice net pour l'année considérée d'après l'état des recettes et des dépenses	148,773		
Solde au 31 mars 1964		672,334	523,561
		$ 968,533	$819,760
		$1,050,763	$859,396

Approuvé au nom du Conseil d'administration

F. T. ROSSER
Directeur

F. L. W. MCKIM
Directeur

J'ai examiné le bilan ci-dessus et l'état correspondent des recettes et des dépenses et j'ai soumis un rapport à leur sujet en date du 4 juin 1964 au Président du Comité de recherches scientifiques et industrielles du Conseil privé.

Le Vérificateur Général:
A. M. HENDERSON

ETAT DES RECETTES ET DES DÉPENSES POUR L'ANNÉE TERMINÉE LE 31 MARS 1964
(comparé à l'état de l'année terminée le 31 mars 1963)

RECETTES		*1964*	*1963*
Redevances, droits, etc.	$375,756		$553,972
A déduire: frais relatifs à l'expoitation des brevets à l'aide technique etc.	25,166		62,782
		$350,590	$491,190
Intérêt acquis		37,493	20,773
Recettes découlant d'ententes avec certains organismes		3,444	2,915
Recettes diverses		306	186
		$391,833	$515,064
DÉPENSES			
Publicité et développement	103,029		6,790
Services fournis par le Conseil national de recherches	42,000		36,000
Frais occasionés par les brevets d'invention (cachets des avoués, etc.)	37,921		55,058
Emoluments	29,273		28,801
Subventions aux inventeurs	15,020		18,640
Frais juridiques autre que ceux occasionnés par les brevets d'invention	9,972		—
Frais de voyage	4,532		2,108
Frais divers	1,313		1,389
		243,060	$148,786
Bénéfice net		$148,773	$366,278

Note: Le montant des émoluments pour l'année 1964 comprend les cachets des directeurs, $250 ($200 en 1963).

Loi sur le Conseil de recherches S. C. R. 1952, c. 239

Modifié par 1953-1954, c. 40 et 42

TITRE ABRÉGÉ.

Titre abrégé.

1. La présente loi peut être citée sous le titre: *Loi sur le Conseil de recherches*, S.R., c. 177, art. 1.

INTERPRÉTATION.

Définitions.

2. Dans la présente loi, l'expression

« Chairman. »

(*a*) «Chairman» veut dire le Chairman du Comité du Conseil privé sur les recherches scientifiques et industrielles;

« Comité. »

(*b*) «Comité» signifie le Comité du Conseil privé sur les recherches scientifiques et industrielles;

« Compagnie. »

(*c*) «compagnie» signifie une compagnie constituée en corporation selon l'alinéa (*a*) du paragraphe (1) de l'article 17 et toute compagnie dont la direction et le contrôle sont assumés par le Conseil en vertu de l'alinéa (*b*) du paragraphe (1) de l'article 17;

« Conseil. »

(*d*) «Conseil» signifie le Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles;

« Président. »

(*e*) «président» signifie le président du Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles;

«Vice-président (section administrative). »

(*f*) «vice-président (section administrative)» signifie le vice-président (section administrative) du Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles;

«Vice-président (section scientifique). »

(*g*) «vice-président (section scientifique)» désigne un vice-président (section scientifique) du Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles. S.R., c. 177, art. 2; 1946, c. 31, art. 1; 1950, c. 21, art. 1.

Conseil consultatif.

3. Est institué un conseil appelé «Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles». S.R., c. 177, art. 3.

Comité du Conseil privé sur les recherches scientifiques et industrielles.

4. Est institué un comité appelé Comité du Conseil privé sur les recherches scientifiques et industrielles et composé du nombre de ministres, appartenant au Conseil privé de la Reine pour le Canada, que le gouverneur en conseil détermine, à nommer par ce dernier. 1946, c. 31, art. 2.

Nomination du Conseil.

5. (1) Le Conseil comprend un président, un vice-président (section administrative), deux vice-présidents (section scientifique) et au plus dix-sept autres membres, nommés par le gouverneur en conseil.

Durée des fonctions.

(2) Les membres du Conseil, à l'exception du président, du vice-président (section administrative) et des vice-présidents (section scientifique), sont en fonction pour une période de trois ans.

Membre nommé de nouveau.

(3) Tout membre sortant peut être nommé de nouveau.

Comité exécutif.

(4) Est institué un Comité exécutif du Conseil, composé du président, du vice-président (section administrative), des vice-présidents (section scientifique) et d'au moins trois autres membres choisis par le Conseil. 1950, c. 21, art. 2.

Président du Conseil.

6. (1) Le président est le fonctionnaire administratif en chef du Conseil, et il a la surveillance et la direction des travaux du Conseil et des fonctionnaires, techniques et autres, nommés en vue de l'éxécution des travaux du Conseil.

Vice-président (section administrative).

(2) Sous réserve de la direction et du contrôle du président, le vice-président (section administrative) est chargé de toutes les questions relatives à l'administration, et il remplit les autres fonctions que le président peut à l'occasion lui assigner.

Vice-présidents (section scientifique).

(3) Sous réserve de la direction et du contrôle du président, chacun des vice-présidents (section scientifique) a droit de regard sur telles questions scientifiques et remplit telles autres fonctions que le président peut à l'occasion lui assigner.

(4) Le président, le vice-président (section administrative) et les vice-présidents (section scientifique) reçoivent les traitements et sont employés pour les périodes que le gouverneur en conseil peut prescrire. Ces traitements sont payés à même les deniers votés pour les travaux du Conseil. 1946, c. 31, art. 4; 1950, c. 21, art. 3. Traitements prescrits par le gouverneur en conseil.

7. Le Conseil a la direction de toutes matières visant les recherches scientifiques et industrielles au Canada qui peuvent lui être assignées par le Comité et ses attributions consistent aussi à conseiller le Comité sur des questions de méthodes scientifiques et technologiques intéressant l'expansion des industries canadiennes, ou l'utilisation des ressources naturelles du Canada. S.R., c. 177, art. 6. Devoirs du Conseil.

8. (1) Le Conseil est un corps constitué, qui peut ester en justice et a le pouvoir d'acquérir et de détenir des biens immeubles ou réels et des biens meubles ou personnels, aux fins et sous réserve de la présente loi. Corps constitué. Ab. et remp., 1953–54, c. 42, art. 1.

(2) Le Conseil peut s'appeler Conseil national de recherches. S.R., c. 177, art. 7; 1950, c. 21, art. 4. Conseil national de recherches.

9. (1) Le Conseil est, pour les objets de la présente loi, un mandataire de Sa Majesté, et il ne peut exercer qu'à ce titre des pouvoirs dont cette loi l'investit. Mandataire de Sa Majesté.

(2) Des actions, poursuites ou autres procédures judicaires concernant un droit acquis ou une obligation contractée par le Conseil pour le compte de Sa Majesté, soit en son propre nom, soit au nom de Sa Majesté, peuvent être intentées ou engagées par ou contre le Conseil au nom de ce dernier, devant toute cour qui aurait juridiction si le Conseil n'était pas mandataire de Sa Majesté. 1950, c. 51, art. 3. Poursuites par ou contre le Conseil.

10. Le Conseil doit se réunir au moins trois fois par année dans la ville d'Ottawa, aux jours qu'il fixe et aux autres époques et endroits qu'il juge nécessaires. Réunions. Ab. et remp., 1953–54, c. 42, art. 2.

11. Le Comité exécutif du Conseil peut exercer les pouvoirs du Conseil, et, à chaque réunion de ce dernier, il doit présenter un procès-verbal de ses délibérations depuis la réunion précédente du Conseil. 1946, c. 31, art. 5. Pouvoirs du Comité exécutif.

12. Nul membre du Conseil, à l'exception du président, du vice-président (section administrative) et des vice-présidents (section scientifique), ne doit recevoir de paiement ou d'émoluments pour ses services, mais chaque membre reçoit les frais de voyage et autres que le gouverneur en conseil peut approuver, relativement aux travaux du Conseil. 1950, c. 21, art. 5. Frais de voyage et autres.

13. Sans par là limiter les pouvoirs généraux qui lui sont conférés ou dévolus par la présente loi, il est par les présentes déclaré que le Conseil peut exercer les pouvoirs suivants, savoir: Pouvoirs du Conseil.

(*a*) établir des règlements pour la conduite de ses affaires;

(*b*) exercer le contrôle et la direction des travaux du Conseil par l'entremise du président; et, en cas de maladie, de suspension ou d'absence du président, ou en cas de vacance de la charge du président, par l'entremise d'un président suppléant provisoirement nommé par le Conseil;

(*c*) entreprendre, aider ou encourager des recherches scientifiques et industrielles, y compris sans restreindre la généralité de ce qui précède, Ab. et remp., 1953–54, c. 42, art. 3 (1).

(i) l'utilisation des ressources naturelles du Canada, Ab. et remp., 1953–54, c. 42, art. 3 (1).

(ii) des recherches dans le but de perfectionner les procédés et méthodes techniques employés dans les industries du Canada et de découvrir des procédés et des méthodes qui peuvent activer l'expansion des industries existantes ou le développement de nouvelles industries,

(iii) des recherches en vue de l'utilisation des déchets des dites industries,

(iv) l'étude et la détermination des unités et des modes de mesurage, y compris la longueur, le volume, le poids, la masse, la capacité, le temps, la chaleur, la lumière, l'électricité, le magnétisme et les autres

formes d'énergie, et la détermination des constantes physiques et des propriétés fondamentales de la matière,

(v) l'unification et la certification des appareils et instruments scientifiques et techniques au service de l'État et à l'usage des industries du Canada, et la détermination des types de qualités des matériaux employés dans l'édification des ouvrages publics et des fournitures utilisées dans les diverses divisions du service de l'État.

(vi) à la requête de l'une quelconque des industries du Canada, l'étude et la typification des matériaux qui sont ou peuvent être employés dans les industries faisant cette demande, ou des produits de ces industries, et

(vii) des recherches dont l'objet est d'améliorer la situation agricole;

(*d*) avoir la conduite et la direction ou la surveillance des recherches qui peuvent être entreprises, dans des conditions à fixer dans chaque cas par ou pour des firmes industrielles particulières ou par les organisations ou personnes qui peuvent désirer profiter des facilités offertes à cette fin;

Ab. et remp., 1953–54, c. 42, art. 3 (2).

(*e*) dépenser, aux fins de la présente loi, toute somme d'argent affecté par le Parlement aux travaux du Conseil ou que ce dernier a reçue par suite de la conduite de ses opérations ou à titre de legs ou donation, ou autrement;

Ab. et remp., 1953–54, c. 42, art. 3 (2).

(*f*) nommer, avec l'approbation du Chairman, les savants, techniciens et autres fonctionnaires qui sont proposés par le président, et fixer la durée de ces nominations, définir les diverses fonctions de ces employés et, sous réserve de l'approbation du gouverneur en conseil, fixer leur rémunération;

Ab. et remp., 1953–54, c. 42, art. 3 (2).

(*g*) publier et vendre ou autrement distribuer, sous réserve de l'approbation du Chairman, les renseignements scientifiques et techniques que le Conseil juge nécessaires;

(*h*) poursuivre des travaux et la fabrication, à titre d'essai et de développement, en ce qui concerne les matières mentionnées aux alinéas (*c*) et (*d*), de manière à rendre les procédés, méthodes ou produits auxquels se rapportent les dites matières, plus disponibles et efficaces dans les arts mécaniques et la fabrication, ainsi que pour des fins scientifiques et autres; et

(*i*) autoriser par permis ou vendre, ou autrement concéder ou rendre accessibles à d'autres, des brevets d'invention canadiens ou autres, ou tous autres droits, attribués au Conseil ou possédés ou contrôlés par ce dernier, à quelque découverte, invention ou perfectionnement, de méthode, procédé, appareil, machine, objet manufacturé ou composition de matière, ou s'y rattachant, et recevoir des redevances, droits et paiements en l'espèce. S.R., c. 177, art. 10; 1946, c. 31, art. 7; 1950, c, 21, art. 6.

14. Abrogé, 1953–1954, c. 40, art. 15.

Vérification des dépenses.

15. Toutes les recettes et dépenses du Conseil sont sujettes à examen et vérification par le vérificateur général. S.R., c. 177, art. 12.

Le rapport du président.

16. (1) Le président fait chaque année au Conseil un rapport des progrès et de la valeur des travaux du Conseil, ainsi que de ses besoins, et il y fait les recommandations qu'il juge nécessaires.

Le rapport du Conseil.

(2) A l'expiration de chaque année financière, le Conseil fait au Comité un rapport contenant le rapport du président au Conseil ainsi qu'un état de ses recettes et dépenses pendant l'année financière précédente.

(3) Des rapports sont imprimés et présentés au Parlement dans les quinze jours qui suivent, ou, si le Parlement n'est pas alors en session, dans les quinze premiers jours de la session suivante du Parlement. S.R., c. 117, art. 13.

NOTE: « 14. (1) Les découvertes, inventions ou perfectionnements de méthode, procédé, appareil, machine, objet manufacturé ou composition de matière, réalisés par un membre ou un nombre quelconque de membres du personnel scientifique et technique du Conseil ou une compagnie, et tous droits y afférents, sont assignés au Conseil.

(2) Le Conseil peut, avec l'approbation du gouverneur en conseil, payer à son personnel scientifique et à ses techniciens, ainsi qu'à d'autres travaillant sous ses auspices, qui ont réalisé quelque découverte, perfectionnement ou invention importante de méthode, procédé, appareil, machine, objet manufacturé ou composition de matière, les gratifications ou redevances qu'il estime justifiées. 1950, c. 21, art. 7. »

La Loi sur les inventions des fonctionnaires, chapitre 40 des Statuts de 1953–1954, qui fut proclamée en vigueur le 1er juin 1955, révoque l'article 14. Cette Loi, cependant, s'applique seulement aux inventions qui furent faites, ou pour lesquelles une demande de brevet fut faite, après le 1er juin 1954. L'article 14 demeure donc en vigueur pour toutes les inventions antérieures.

17. (1) Le Conseil peut, avec l'approbation du gouverneur en conseil:

(*a*) procurer la constitution en corporation d'une ou de plusieurs compagnies sous le régime de la Partie I de la *Loi sur les compagnies*, aux fins et dans le dessein d'exercer et d'exécuter, au nom du Conseil, ceux des pouvoirs conférés à ce dernier par les alinéas (*c*), (*d*), (*h*) et (*i*) de l'article 13 de la présente loi que le Conseil peut déterminer à l'occasion, et toutes les actions émises du capital de chaque compagnie de ce genre sont possédées ou détenues en dépôt par le Conseil, pour Sa Majesté du chef du Canada, sauf les actions nécessaires pour habiliter d'autres personnes à devenir adminstrateurs; ou

Le Conseil peut procurer la constitution en corporation de compagnies.

(*b*) assumer par transfert au Conseil de tout le capital-actions émis, en dépôt pour Sa Majesté, du chef du Canada, sauf les actions, nécessaires pour habiliter d'autres personnes à devenir administrateurs, la direction et le contrôle d'une ou de plusieurs compagnies existantes constituées en corporation d'après les dispositions de la Partie I de la *Loi sur les compagnies*, et dont le capital-actions émis est entièrement possédé par Sa Majesté, du chef du Canada, ou détenu en dépôt pour Sa Majesté, du chef du Canada, sauf les actions nécessaires pour habiliter d'autres personnes à devenir administrateurs, et il peut déléguer à toute compagnie de ce genre l'un quelconque des pouvoirs conférés au Conseil par les alinéas (*c*), (*d*), (*h*) et (*i*) de l'article 13 de la présente loi.

Contrôle de compagnies existantes.

(2) Chaque compagnie doit tenir et maintenir des livres et registres, outre ceux que requiert la *Loi sur les compagnies*, que le Conseil peut prescrire, et elle doit présenter au Conseil les rapports et états que celui-ci peut requérir.

Livres et registres.

(3) Les comptes d'une compagnie doivent être vérifiés par le vérificateur général. 1946. c. 21, art. 9.

Comptes.

Rapports du Conseil

RAPPORT ANNUEL

Conformément à la Loi sur le Conseil de recherches le Rapport annuel du Conseil national de recherches contient le rapport du Président et l'État financier du Conseil pour l'année budgétaire considérée. Le Rapport annuel donne également un aperçu des principaux travaux des Divisions du Conseil.

NRC REVIEW

Compte rendu annuel des activités du Conseil. Les travaux des Divisions, des Sections et des Comités associés y sont passés en revue. On y trouve la liste du personnel scientifique et administratif du Conseil, ainsi que la liste des organisations internationales auxquelles appartiennent des experts du Conseil. Ce compte rendu est envoyé aux hommes de science, aux organismes de recherches scientifiques et aux intéressés qui en font la demande.

REPORT ON UNIVERSITY SUPPORT

Compte rendu détaillé annuel concernant le programme d'aide aux universités que le Conseil met en œuvre pour stimuler les progrès scientifiques et techniques au Canada. Il traite également des subventions de recherches accordées par le conseil des recherches médicales.

NRC RESEARCH NEWS

Bulletin de nouvelles ayant pour but de tenir les intéressés au courant des plus récentes activités du Conseil national de recherches.

Price $1.00 Cat. No. NR1–1964
Available from the Queen's Printer
Ottawa, Canada

Prix 1 dollar N° de catalogue NR1–1964F
En vente chez l'Imprimeur de la Reine
Ottawa, Canada

Editor/Rédaction: R. A. Lay, NRC
Design/Présentation: Paul Arthur & Associates Ltd (G. Beaupré)
Printer/Impression: University of Toronto Press, Toronto

NRC No. 8007