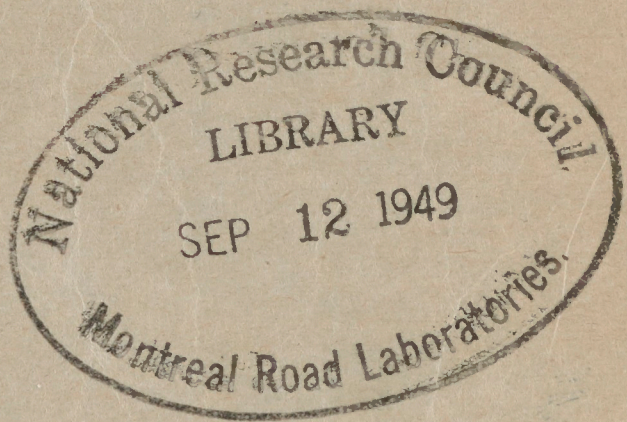


NRC
Ann. Rpt.
No. 32
1948-49

THIRTY - SECOND
ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA
1948-49 ✓



Published by authority of the RIGHT HON. C. D. HOWE, M.P.
*Chairman of the Committee of the Privy Council on
Scientific and Industrial Research*

OTTAWA, CANADA

N.R.C. No. 1961 ✓

**THIRTY - SECOND
ANNUAL REPORT**

OF THE

NATIONAL RESEARCH COUNCIL

OF CANADA

1948-49



OTTAWA, CANADA

OTTAWA, CANADA

THE RIGHT HON. C. D. HOWE,
*Chairman, Committee of the Privy Council on
Scientific and Industrial Research,*
Ottawa, Ontario.

SIR:

I have the honour to present to you herewith the Thirty-second Annual Report of the National Research Council, for the fiscal year 1948-49.

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,

C. J. MACKENZIE,
President, National Research Council.

THE COMMITTEE OF THE PRIVY COUNCIL ON SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH

THE MINISTER OF TRADE AND COMMERCE, *Chairman*

THE MINISTER OF AGRICULTURE

THE MINISTER OF NATIONAL DEFENCE

THE MINISTER OF MINES AND RESOURCES

THE MINISTER OF RECONSTRUCTION AND SUPPLY

NATIONAL RESEARCH COUNCIL 1948-49

President

C. J. MACKENZIE, C.M.G., M.C., M.C.E., D.Eng., D.Sc., LL.D., F.R.S.C.,
F.R.S., Ottawa, Ont.

General Secretary

S. P. EAGLESON, Esq., M.B.E., Ottawa, Ont.

Members

H. P. ARMES, B.Sc., Ph. D., Dean of the University, University of Manitoba,
Winnipeg, Man.

PERCY BENGOUGH, Esq., C.B.E., President, Trades and Labour Congress of
Canada, 172 MacLaren St., Ottawa, Ont.

ALBERT BERTRAND, B.A., M.D., Chief of the Bacteriology Laboratory, Notre
Dame Hospital, and Professor of Bacteriology, Faculty of Medicine,
University of Montreal, Montreal, Que.

C. H. BEST, M.A., M.D., D.Sc. (Lond.), F.R.C.P. (C), F.R.S.C., F.R.S.,
Head of the Department of Physiology and The Banting and Best
Department of Medical Research, University of Toronto, Toronto, Ont.

E. R. BIRCHARD, O.B.E., B.A.Sc., Vice-President (Administration), National
Research Council, Ottawa, Ont.

IGNACE BROUILLET, B.A., B.Ap.Sc., C.E., D.Sc., Dean of Ecole Polytech-
nique, Montreal, Que.

L. P. DUGAL, O.B.E., M.A., Ph.D., Assistant Director of the Institute of
Human Biology and Hygiene, Laval University, Quebec, Que.

J. S. DUNCAN, Esq., C.M.G., President, Massey-Harris Company, Toronto,
Ont.

PAUL E. GAGNON, B.A., B.Ap.Sc., D.I.C., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., Director
of the Department of Chemistry and Chemical Engineering, and Director
of the Graduate School, Laval University, Quebec, Que.

A. R. GORDON, O.B.E., M.A., Ph.D., F.R.S.C., Professor of Chemistry, and
Head of the Department of Chemistry, University of Toronto, Toronto,
Ont.

Members—Concluded

- G. H. HENDERSON, O.B.E., B.Sc., M.A., Ph.D., F.R.S.C., F.R.S., Professor of Physics, Dalhousie University, Halifax, N.S.
- DAVID A. KEYS, M.A., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., Vice-President, National Research Council, Atomic Energy Project, Chalk River, Ont.
- O. MAASS, C.B.E., B.A., M.Sc., Ph.D., LL.D., F.R.S.C., F.R.S., Macdonald Professor of Physical Chemistry and Chairman of the Department of Chemistry, McGill University, Montreal, Que.
- ROBERT NEWTON, M.C., B.S.A., M.Sc., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., President, University of Alberta, Edmonton, Alta.
- WILDER PENFIELD, C.M.G., M.D., D.Sc., F.R.C.S. (C), F.R.C.S. (E), F.R.S.C., F.R.S., Professor of Neurology and Neuro Surgery, Faculty of Medicine, McGill University, Montreal, Que.
- H. J. ROWLEY, B.Sc. (Chem. Eng.), M.A., Ph.D., Chairman, New Brunswick Resources Development Board, Fredericton, N.B.
- G. M. SHRUM, O.B.E., M.M., M.A., Ph.D., F.R.S.C., Professor and Head of the Department of Physics, University of British Columbia, Vancouver, B.C.
- W. P. THOMPSON, M.A., Ph.D., F.R.S.C., Dean of Arts, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask.
- R. C. WALLACE, M.A., Ph.D., LL.D., F.G.S., F.R.S.C., Principal, Queen's University, Kingston, Ont.

CHANGES IN COUNCIL MEMBERSHIP

Under the terms of "The Research Council Act, 1924", it was provided that the membership of The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research should consist of not more than fifteen members, appointed by the Governor in Council on the recommendation of the Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research. In July, 1946, the Act was amended and it was provided that "the Council shall consist of a President, Vice-President (Administration), and Vice-President (Scientific) and not more than seventeen other members to be appointed by the Governor in Council". The total number of members was thus increased from fifteen to twenty. Members hold office for a period of three years.

During the year ended March, 1948, four members completed their terms of office as members of the National Research Council. Those retiring were: Mr. Percy Bengough, Dr. Paul E. Gagnon, Dr. J. A. Gray and Dr. Arthur Surveyer. Two of these were re-appointed for a further term of three years to 31 March, 1951: Mr. Percy Bengough, President, Trades and Labour Congress of Canada, Ottawa, Ont.; and Dr. Paul E. Gagnon, Director of the Department of Chemistry and Chemical Engineering, and Director of the Graduate School, Laval University, Quebec, Que. The other two retiring members were replaced by two new appointees: Dr. Ignace Brouillet, Dean of Ecole Polytechnique, Montreal, Que.; and Dr. R. C. Wallace, Principal, Queen's University, Kingston, Ont. One additional vacancy on the Council was filled by the appointment of Dr. Albert Bertrand, Chief of the Bacteriology Laboratory, Notre Dame Hospital, and Professor of Bacteriology, Faculty of Medicine, University of Montreal, Montreal, Que. Each of these last three mentioned was appointed for a term of three years to 31 March, 1951.

FOREWORD

Annual Report

This Thirty-second Annual Report of the National Research Council has two main functions: as required under the Research Council Act, it contains the President's report and the financial statement of the Council for the fiscal year ended 31 March, 1949; it also serves to present in simple language a general conspectus of the nature and variety of the hundreds of projects that are under investigation in the several laboratory divisions. It is thus of considerable value to the general reader who wishes to acquaint himself quickly with the scope and functions of the Council and to gain some insight into the way in which the National Research Council serves the nation in the field of scientific and industrial research.

Copies of the Annual Report are obtainable free. To supplement the general information given in the Annual Report, press releases are issued from time to time during the year and these are given widespread publicity in daily and weekly papers and monthly trade magazines.

NRC Review

The "NRC Review" issued annually, contains more detailed and specific information regarding the work of the laboratories than it is either possible or desirable to present in the Annual Report. The "Review" is intended for distribution to scientists, research institutions and other persons or organizations who require specialized information on the investigations in progress. The "Review" contains a roster of the scientific staff arranged by divisions and sections showing the organization of the laboratories and the positions held by the senior staff. This Directory is followed by reports of the Directors of Divisions and heads of sections; supplementary reports on individual projects written by the specialists concerned; accounts of work of the Council's many committees; details of assisted research grants to university science workers and a tabulation of scholarship awards, indicating the general subjects of study and the distribution of scholarships by universities.

Copies of the "Review" are obtainable on order from the National Research Council, Ottawa, Ont.

NRC Research News

All recipients of the "Review" automatically are placed on the mailing list for "NRC Research News", a monthly four-page leaflet prepared in the Public Relations Branch, to provide the scientific reader with a continuing record of the activities of the National Research Council. "NRC Research News" will be sent without charge to any other interested persons, on request.

THIRTY-SECOND ANNUAL REPORT

OF THE

NATIONAL RESEARCH COUNCIL

1948-49

REPORT OF THE PRESIDENT

Introduction

Scientific and industrial research can be considered as a tripod on which rests the industrial strength of a country. The three supporting members are (i) Fundamental research which is not focused on any particular application but is a free search for truth. It is the basic capital of all scientific enterprises. It is also the medium for training research workers; otherwise the pure research of one country could be of equal value to all, which to some extent it is. (ii) Applied research of a basic nature, similar in technique but with a general if long-term focus, e.g. supersonics research, atomic power research, chemical, metallurgical, medical, etc. (iii) Direct industrial or *ad hoc* research and development,—the scientific arm of industry in solving its immediate problems of product improvement, trouble shooting, and cost reduction. This is the final play—and if the final ball carrier does not make yards, there is really no national gain.

All three are essential elements but it should be emphasized that while in normal times the results of pure research are freely available to scientific research workers in all countries the same is not true of applied and direct research. Here, there is an element of “know how” involved, and an availability of facilities for immediate and local tasks, which make a big difference.

These three activities are in the main best carried on in three different kinds of organization. Everyone agrees that universities are best suited for fundamental research. Likewise everyone agrees that the last and most important step must be taken by industry itself: in the case of large industries by their own laboratories and in the case of small industries by some arrangement with research foundations or associations.

The large field of relatively expensive applied basic research, which is nationally of prime importance and the result of which cannot be forecast with certainty as to time or financial return, must be supported by public funds and this is the essential field for government or publicly supported laboratories.

Now these lines of separation are not clear cut. For instance many universities do a certain amount of applied research, and Government laboratories such as the National Research Council carry on considerable work in pure research. Many industries do some fundamental and a great deal of basic applied research, but in the main the above generalization is sound and serves as a good basis for overall national thinking in research.

In its service to industry, the National Research Council has three main objectives. First, it encourages scientists from industry to visit the laboratories of the Council and in turn sends its men to visit industrial laboratories. A free and constant flow of personnel and information is thus maintained between the Council and most industries that have laboratories. The

aim is to have Canadian industry use the Council's laboratories just as the units of a large company use their own laboratories as sources of scientific information and assistance.

Secondly, the Council undertakes, under contract, research work for any firm which has a problem that cannot be solved by private consulting and testing laboratories, and also obtains assistance, in return, from many companies. The Council has long standing and intimate contacts of this co-operative kind with many Canadian industries in different fields,—refractories, oils, metals, chemicals, and transport, to mention only a few examples.

Thirdly, in 1945, the Council organized a Technical Information Service to try to help the innumerable small industries that have no scientific staff and who in many cases do not realize that they have problems capable of solution. This service is essentially an information, not a research activity, but information comes first and in most cases the first need of smaller industries is knowledge of the latest technical and scientific developments.

The Technical Information Service maintains representatives in ten centres across Canada. These representatives are responsible for calling on every industry in their territory to see if they have any problems in which the Council might be of assistance. It is felt that it is not enough to wait for small industries to come to the Council. A small industry is in the same position scientifically as the individual farmer and the effective answer is extension work of a positive nature. The representatives are the field men, not office men, and are rated on the number of calls they make and the requests for information coming from their territory.

The representatives are not consultants. They cover a wide field and cannot be specialists in all fields. At headquarters, Technical Information Service has a staff of thirteen who do nothing but attend to the inquiries and requests for information and reports. The headquarters staff is expert and has also available all the libraries and the expert facilities of all the Government scientific laboratories in Ottawa. It is not just a National Research Council activity. Growth and apparent usefulness of the Service are indicated by the number of inquiries answered. In 1946 there were 2,767; in 1947, 3,657 while in 1948 the total was 4,430 or an average of nearly 400 per month. Many letters from industrial firms point to the usefulness of the information given to them by this Service.

Work in building research also illustrates the point, previously made, that broad research plans must be considered in terms of overall national needs. Until eighteen months ago there was no organized building research in Canada. In August 1947 a Division was set up in the National Research Council.

Building research is a most widespread activity and all three types of research are required, but when the Division of Building Research was organized, the housing emergency was a major issue everywhere. It was obvious that fundamental and long-term basic research started now could not be expected to give immediate help so it was decided to reverse the normal procedure in building up such Divisions and put initial emphasis on the more direct *ad hoc* day-to-day problems of the construction industry. Mr. R. F. Legget, formerly of the University of Toronto and a most competent consulting engineer was appointed Director and, notwithstanding the difficulties of building up a staff in a period of extreme construction activity, he and his officers have been giving most useful but unspectacular assistance to the Central Mortgage and Housing Corporation in the solution of their day-to-day problems.

In the paragraphs that follow more detailed information is given regarding the work of the several Divisions of the Council's laboratories, and of extra-

mural activities such as scholarships, assisted researches and work under the direction of the Council's many committees.

The financial statement of the Council for the fiscal year ended 31 March 1949 is appended to this report.

Explanatory notes regarding Canadian Patents and Development Limited, and the Company's annual report for its first year of operations are included in this publication immediately following the NRC Financial Statement.

Atomic Energy Project

The year has been one of continued progress both in operations and scientific output. The experimental NRX pile has been operating successfully producing the highest neutron flux density of any research pile in existence, and has afforded opportunities for carrying out investigations of a fundamental nature as well as permitting irradiation of nearly six hundred different samples for the production of radioactive isotopes. The Isotope Branch has distributed 34 different isotopes to 21 institutions for experimental work in pure and applied science. To stimulate the use of the products of the Chalk River pile, a conference on Industrial Uses of Radioactive Isotopes was held in Ottawa in December, 1948, which was attended by more than 100 representatives from Canadian industries.

The Chemical Engineering Research Branch has been enlarged to investigate new plant processes in the separation and purification of products. A new chemical laboratory for the separation of isotopes to meet the increasing demand for such products is under construction and the nuclear physics laboratories have been completed, and are now occupied.

Some 45 reports have been distributed, and approximately 36 papers on investigations published in scientific journals during the year. Particular mention may be made of a new determination of the mass of the neutron, which is somewhat higher than the previously accepted value. Special courses for the training of personnel in the handling and measuring technique of radioactive isotopes have been inaugurated and the members of the Health Radiation Branch have given advice in setting up special laboratories required to deal with such chemicals. As a result of this co-operation, already many centres across Canada are doing work of fundamental importance on the use of radioactive isotopes as tracers in research investigations in agriculture, biology, medicine, as well as in chemistry, physics and metallurgy.

Notable improvements in design and reliability of electronic measuring devices and microchemical equipment have been accomplished by the Technical Physics Branch. Some of the new instruments designed by this group are now being manufactured by Canadian firms and will soon be available to those using tracers.

Members of the staff have presented invited papers at the annual meetings of all the scientific societies in Canada and have lectured to various groups on topics associated with some aspect of atomic energy. They have also read papers on the results of fundamental research performed at the Project at many meetings of learned societies and conferences in the United States, indicating the increasing part Canadian scientists are taking in this new field of investigation.

Applied Biology

In the Division of Applied Biology, many problems of industrial interest are being investigated, particularly the preservation of foodstuffs and the industrial utilization of wastes and surpluses. During 1948, more work of a fundamental nature was initiated, to establish a reasonable balance between the various applied and fundamental research activities.

Work on food biology included: Studies on air-cell mould in shell eggs, the use of enterococci as a measure of faecal contamination in egg products, preliminary surveys of the microbiological content of butter, effects of the products of the browning reaction on bacteria, and studies on canned chicken. Work was completed on the relations of salt content and storage temperature to the keeping time of Canadian Wiltshire bacon, and studies were initiated on the effect of fatigue in hogs on the quality of the bacon produced.

An investigation of the effect of killing, plucking and other processing factors on the quality of frozen poultry showed that evisceration appreciably extended the keeping time.

Work was continued on the Fritz continuous butter-making machine manufactured in Germany, and production of butter with 16 per cent moisture or less was achieved.

Edible rape and mustard seed oils and shortenings have been produced in the laboratory that could not be distinguished from standard reference materials by flavour and odour ratings.

Laboratory tests and transcontinental road trials on new cooling mixtures for refrigerated railway cars have been completed. The next attempt at improvement will involve modification or re-design of the refrigerator car itself.

In the fermentations laboratories a number of selected moulds and bacteria are being examined with a view to eventual production of industrial chemicals from agricultural products and from waste sulphite liquor.

Pilot-plant investigations on the fermentation of beet molasses were continued. The recovery of butanediol from molasses mash is considerably easier than from whole wheat mash and data for design purposes and cost estimates are being obtained.

Pilot-plant studies on the separation of starch and gluten from wheat flour and the recovery of the starch were completed but detailed studies on the processing of the gluten are being continued. Baking tests on spray-dried gluten show that the baking qualities have been unimpaired by this method of recovery. Constitutional studies were started on the water-soluble pentosans of wheat flour.

Critical studies on various methods of determining lignin in cereal straw have shown that the 72 per cent sulphuric acid method is the most acceptable.

Dr. R. C. Rose, who has had over ten years' experience in seaweeds research, has joined the staff to take charge of a new project on seaweeds utilization.

A new section dealing with animal physiology was initiated with the appointment of Mr. J. S. Hart, who is undertaking work on the physiological effect of temperature on certain species of mammals.

The plant science section studied the effects of previous history, source, and reaction conditions on the photochemical activity of chloroplasts in the isolated state. Research on several aspects, which included controversial topics, was completed during the year. The indefinite culture of etiolated *Lemna* plants in darkness was also achieved.

In addition, certain problems of fundamental character have been taken up by other groups. The course of fermentative breakdown of certain raw materials such as cellulose, the installation of electrophoresis and diffusion-rate equipment for the study of proteins and carbohydrates, studies on halophilic bacteria, and the physiology of muscle in rigor are examples of new work of a fundamental type.

Prairie Regional Laboratory

Most of 1948 was spent in finishing the construction of the Prairie Regional Laboratory; five laboratories were equipped and partially staffed before the end of the year. Two crop-utilization projects, oil seeds and agricultural residues, are now in progress and as soon as qualified staff are obtained, work will be undertaken on proteins and carbohydrates. These four units will complete the establishment planned for investigating crop utilization except for groups which will eventually carry certain processes into pilot-plant operations.

In the field of industrial fermentations three laboratories are now operating: bacteriology, mycology, and fermentation chemistry. One more unit, assigned to the more specialized field of antibiotics and enzyme chemistry, still remains to be staffed. Pilot-plant equipment for the evaluation of industrial fermentation processes has been designed and ordered and plans prepared for cold rooms, necessary in enzyme and microbiological studies.

Building Research

The Division of Building Research started its work during the year under review. The Division was instituted by the Council in order to provide a research service to the construction industry of Canada, now one of the leading industries of the country. It is satisfactory therefore to record that the setting up of the Division has been warmly welcomed by the industry, and in particular by the Canadian Construction Association with which the Division is now formally associated.

In view of current housing problems, the Division has naturally concentrated its attention on questions of building practice in relation to house construction. In this work, it has co-operated closely with Central Mortgage and Housing Corporation, which it is serving in a consulting capacity and as its "research wing". Special technical enquiries are directed to the Division from the Corporation. The work in connection with these has accounted for almost one-half of the activity of the Division during the year. These enquiries are singularly valuable since they point the way to urgent research problems. A start has been made at the investigation of some of these.

Two test houses have been built by the Corporation for the Division at the Montreal Road Laboratories. The houses incorporate a number of unusual features and are continually under study while in actual use. A start has been made at a basic study of the construction of houses built without basements but resting on flat concrete slabs, since there appears to be a possibility that this type of construction may lead to overall economies. Corresponding studies have been started on cavity-wall construction, a feature of house design which has been used only infrequently in Canada.

Problems of wall construction are of special importance to Canada in view of the extreme conditions which occur during winter weather, with high temperatures and humidity inside houses and low temperatures and humidity outside. The Division is designing a special laboratory facility to be installed in the Prairie Regional Laboratory at Saskatoon whereby complete wall sections (measuring up to 7 ft. by 8 ft.) can be tested under completely controlled conditions of temperature and humidity. This building research laboratory will be in operation during the summer of 1949. It represents the start of the regional activities to which the Division looks forward. Heating problems are also of special interest to Canada and a start has also been made in this direction by some actual studies of the heat balance for existing house structures, and heating performances for groups of houses. This work has been expanded during the winter of 1948-49.

As further assistance to house construction, the Division has carried out much work preliminary to the start of the activities of the newly appointed Associate Committee on the National Building Code. The Committee will direct the revision and extension of the Code and assist in promoting the further development of uniformity in building regulations across the country. All enquiries received since the Code was published in 1941 are being reviewed and indexed. A collection of existing municipal building regulations has been made and is now being indexed for general convenience. About 6,000 copies of the National Building Code and about 2,000 copies of an abridged edition have already been distributed. It is generally regarded as one of the best general building codes now available.

A Building Code Conference, held 28 February and 1 March, 1949, under the auspices of the Associate Committee on the National Building Code, was highly successful in bringing together inspectors, municipal officials, and other representatives of organizations concerned with the preparation, administration, or general use of municipal building codes. Results of the conference are expected to prove particularly valuable for the continuing revision of the National Building Code and related publications issued by the Division of Building Research.

A soil mechanics laboratory has been set up and, through this, investigations have been made into variations of soil temperature, house foundation failures, special properties of "clays" from Northern Canada, and other problems. Assistance has been rendered to the Fraser Valley Dyking Board in connection with the soil problems associated with the great task of rehabilitating the dykes in the Fraser Valley. Associated with this work, a start has also been made at the study of snow mechanics. For this purpose, the Swiss Government kindly made available for one year the services of their own senior snow scientist, and he is now assisting the Division in laying plans for future work.

Work on snow and ice is being carried out in close association with the Division of Mechanical Engineering, with which the Division has co-operated closely throughout the year, being accommodated in Mechanical Engineering Division buildings. The Division has also worked closely with other Divisions of the Council, a joint study having been made of paint deterioration with the Division of Chemistry. Contact has been maintained with other agencies of the Federal Government and personal contacts have been established with almost all other Building Research organizations in the Commonwealth and in the United States.

The Division is naturally experiencing unusual difficulty in recruiting suitable staff because of the high level of employment in construction and the fact that its work is a relatively new field. For this reason, its progress has been much slower than was hoped, and little has yet been possible in the way of publication.

Pure Chemistry

In the Pure Chemistry Branch, a variety of photochemical and other kinetic investigations have been made on ether, acetone, acetaldehyde, ethylene oxide and a number of hydrocarbons. These give considerable information on the reactions of the free radicals involved. The van de Graaff generator has commenced operation and work on the radiation chemistry of gases is being started.

Radioactive carbon is being used to label particular functional groups as desired in order to follow their course in some photochemical reactions. Adsorption and exchange reactions have been studied using radioactive phos-

phorus to obtain information as to possible mechanisms by which phosphorus is bound in the soil in a manner which makes it unavailable to plants. A search is being made for feeble activities in some apparently stable elements which theory predicts should be radioactive.

In the surface chemistry and calorimetry section measurements have been made of the adsorption of some simple gases on potassium chloride over a range of temperatures. The results of this work will be published shortly.

A calorimeter for measuring heats of solution is in operation, and is being used to measure the total surface energy of sodium chloride.

A low temperature adiabatic calorimeter is being built to measure the heat capacity of some simple gases adsorbed on solid surfaces.

In the section on thermodynamic properties of gases the compressibility of pure helium has been measured with a high degree of accuracy in the temperature range 0°C. to 600°C. These measurements are of considerable theoretical interest in relation to intermolecular forces and kinetic diameters of molecules. Specific heat data, and also additional equation of state data, are being obtained from accurate velocity of sound measurements. An investigation, designed to yield information regarding the nature of the liquid-gas transition at the critical temperature by measuring the relative solubility above and below the transition temperature is in progress; the solubility being obtained by making use of a radioactive tracer technique.

The mass spectrometer has been put into operation and is now being calibrated for analysis of simple hydrocarbon mixtures.

In the organic chemistry section the investigation of plants in search of new alkaloids has been continued and a few natural bases have been discovered. The work, however, has been directed more towards the elucidation of the chemical structure of some of the alkaloids previously discovered in this laboratory.

Radioactive carbon is being used to label alkaloids in order to find out something about the mechanism of their formation in plants. A study is being made of the method of nitrogen-methylation used in the plant.

Work has been continued on the study of the infra-red absorption spectra of complex organic compounds, particularly of compounds of biological importance. Measurements have been extended to include deuterium enriched compounds, and infrared spectrometry has been utilized to trace steroids labelled with deuterium.

Studies of the ultra-violet absorption spectra of organic compounds have been continued and the study of fluorescence spectra initiated.

The barrier due to internal rotation about the C-C bond in substituted ethanes and the energy difference between the stable rotational isomers have been obtained spectroscopically for dichloroethane in the spectroscopy section.

The concentration of the rotational isomers of secondary butyl alcohol at various temperatures has been obtained from the optical rotation as a function of temperature. The energy difference between the isomers was also obtained.

A programme of study of phenomena associated with the flow of fluids through adsorbing media, particularly activated charcoal rods, has been initiated.

Recently cation exchange resins have been successfully employed to separate the rare earth elements. A considerable quantity of the cerium group metals have been purified by this method for experimental use.

During the past year the colloid section has been concerned with a study of the methods of preparation and physical properties of stable dispersions of solids in liquid hydrocarbons. In addition to this, the development of a special mercury manometer has made it possible to develop analytical procedures based on the measurement of vapour pressures.

The fibre section has continued the investigation of the acid dyeing of wool. A study of the various factors affecting the air permeability of fabrics was initiated during the year.

Applied Chemistry

One of the functions of the Applied Chemistry Branch of the Division of Chemistry is to act in an advisory capacity to Government departments in questions relating to the supply or the testing of chemicals. The Branch has collaborated with other Government agencies in the drafting of Government specifications and in the development of testing methods involved in new specifications. Laboratory and field tests of anti-freeze materials have been carried out in co-operation with the Vehicle Development Branch of the Department of National Defence, and the protective coatings laboratory has co-operated actively with Central Mortgage and Housing Corporation and with the Division of Building Research of the National Research Council in matters relating to quality control and the inspection of paint and varnish materials used in Government housing contracts. The same service was also rendered to the industry when tests were required to determine whether commercial products met Government specifications.

The Customs and Excise Laboratory, operated jointly by the Department of National Revenue and the National Research Council, has continued to function in its statutory capacity for the examination of commercial products for customs and excise purposes.

In addition to the performance of the service functions of the Applied Chemistry Branch, the various sections comprising the Branch have continued to carry on research on a number of projects in the fields of chemical engineering, textiles, corrosion, rubber, protective coatings, applied physical chemistry, industrial organic chemistry, and organic synthesis. These projects are directed mainly towards the application of new scientific knowledge in the chemical industrial field.

The following are the major projects at present under study in the Applied Chemistry Branch. The chemical engineering section is investigating the use of the fluidized bed technique for the recovery of oil from the Athabaska tar sands. This technique, which has been developed and is now widely used in the oil industry, has given very promising results in the laboratory and a pilot plant is now being constructed for a practical evaluation of the process. Along with this work, a study has been made of the effect of particle size, shape and composition on the rate of heat transfer through a fluidized mass.

The textile section has continued work on the mechanism of detergency. The object of this work is the study of the detergent action of soaps and of synthetic detergents in the presence of additives or extenders, such as the commonly used alkaline soap builders or the new synthetic additives such as carboxy methyl cellulose, which is now produced in Canada. This work is partly financed by the Canadian Institute of Launderers and Dry Cleaners. The textile section has been in close association with this Institute for many years, and the research facilities of the textile laboratory are available to its members under the terms of a formal agreement between the National Research Council and the Institute. Another project assigned to this section is concerned with the mothproofing of textiles.

The corrosion laboratory has been engaged in three major projects: the high temperature corrosion of heat-resistant alloys; a study of the mechanism of the inhibition of corrosion by silicates and chromates; the evaluation of new anti-freeze materials in regard to the corrosion of the cooling system of internal combustion engines and the testing of commercial and of new inhibitors. The latter project is a co-operative one with the Vehicle Development Branch of the Department of National Defence.

The major research project in the protective coatings section is concerned with the occurrence, purification and chemistry of natural and synthetic unsaturated fatty acids. This work is of interest in connection with the possible improvement or the synthetic production of drying oils used in varnishes or paints.

The rubber section has continued to collaborate with the Polymer Corporation in the solution of problems connected with the use of a Canadian-produced synthetic rubber. In the course of this work a marked improvement was achieved in the correlation of laboratory abrasion testing methods with tire road-wear tests. This section is also engaged in two industry-sponsored projects concerned with the use of Canadian materials as fillers in synthetic and natural rubber stocks.

Further tests of the rain repellent for aircraft windshields, developed in the applied physical chemistry section, have been carried out at the Royal Aircraft Establishment in England, and more recently, by the engineering staff of Trans-Canada Airlines. The results of these tests have confirmed the outstanding value of this rain repellent in maintaining visibility when flying through rain. Regulations to enforce the use of the repellent as a safety measure in military and civilian aircraft are under consideration in England as well as in Canada. The applied physical chemistry section has also been engaged in a number of problems connected with the Atomic Energy Project.

The main project under study in the industrial organic chemistry section has been the catalytic oxidation of ethylene to ethylene oxide. Ethylene is potentially available in large quantities from Alberta gas and oil fields, and ethylene oxide is becoming highly important as a chemical raw material. The present work is directed towards obtaining the engineering data required for the design of a pilot plant.

Numerous projects in the organic synthetic chemistry section have been actively pursued during the year. The preparation of organic compounds containing stable or radioactive isotopes has been done by one group. Some of these compounds were required by the Nuclear Physics Branch of the Atomic Energy Project, by other sections of the National Research Council, and for nutrition studies at the Dominion Experimental Farm. Another group has started a long-term project concerned with the chemistry of ethylene oxide. The third group in this section, composed of members of the research staff of a Canadian firm sponsoring the project, have been engaged in repeating and extending the work done by Reppe in Germany, during and after the war, on the synthesis of acetylene derivatives. This work is being continued by a member of the staff of the University of Tasmania, who has been granted a year's leave of absence to join the staff of the Council for the specific purpose of making a study of the carbide and acetylene industry on this continent.

Information Services

The Technical Information Service, which was set up to aid the development of manufacturing efficiency by answering technical questions for industry, has again shown a substantial increase in activity. It is now dealing

with about 400 inquiries a month. Although most of the answers to these inquiries are prepared by the Council's staff, valuable assistance is provided by experts in several other organizations, especially the Forest Products Laboratories and the Bureau of Mines, and this assistance is gratefully acknowledged.

During the first several years of operation of this branch, a large part of the work was in explaining the nature of the service provided: now it is found that an increasing number of manufacturers call the TIS field officers as soon as they have problems where the service can be of help. However, it will still be necessary for the field officers to continue making calls on establishments within their territories because of the changes in operations and staff which most companies experience.

The library of the Council, in addition to serving the staff, has provided an increasing service to scientists in other laboratories throughout the country. The lending of journals and reference material in the last several years has increased so greatly that it is interfering with the effective use of the library. When scientists either on the Council's staff or in outside laboratories wish to borrow a journal, it frequently is not concurrently available because it is on loan to some other research worker. To increase the usefulness of the library it seems probable that it will become necessary to restrict the lending of original journals, sending instead photostat copies of the desired articles.

Pending the development of a National Library in Canada, the Council's library is trying to provide some of the services which the science branch of such a library might give. As an example, it is currently preparing a revised list of scientific serial publications available in the various Canadian libraries, which will make it easier for research workers to locate published material that they wish to study.

Medical Research

The research programme of the Division of Medical Research is entirely extra-mural. Research problems are supported by grants-in-aid, and training is provided by the appointment of Research Fellows. Most of the work under the Division is done in Canadian Medical Schools. During the current year, 1948-49, one hundred and eighteen projects are being supported by grants-in-aid. Fundamental researches in progress are concerned with such subjects as: Physiology and biochemistry of muscular activity; cellular development, growth, destruction and regeneration; the physiology and biochemistry of nervous and special sense activity; mechanisms of secretion; metabolic studies including the role of vitamins; studies on blood constituents including the cells, enzymes, lipids, and clotting agents.

In the main, research programmes sponsored by the Division of Medical Research are supported over a period of years; it is rare indeed that an answer to a question in the field of medical research can be obtained within a year. This is particularly true in studies of chronic diseases such as have been carried on at the University of Western Ontario and at McGill University in arteriosclerosis, at Toronto in diabetes, silicosis, and lead poisoning, and at Montreal in arthritis. Other researches, such as metabolic aspects of convalescence, as carried on at McGill University, the significance of unusual electrocardiograms as studied at the University of Manitoba, the physiological factors involved in resistance to extremes of temperature, at Laval University, could not have been contemplated except as long-term projects. Even in fundamental researches a long period of preliminary investigation frequently exposes so many fascinating and important side problems that fruitful results may be expected for many years. While grants-in-aid are made only for the period of twelve months, trained and capable investigators

have the assurance of continued support, so long as they make progress and use the funds available wisely and economically.

The Research Fellowship programme of the Division, established in 1946, has filled an obvious need in the provision of research training for medical graduates. In 1946 sixteen medical graduates accepted fellowships: seven of these were reappointed in 1947 when the total number of fellowships awarded and held was thirty. This year (1948-49) thirty medical fellowships are being held at the following universities: eight at McGill, eight at Western Ontario, seven at Toronto, four at Queen's and one each at Manitoba, Oxford (England), and Zurich (Switzerland).

The Division is assisted in the planning and direction of its activities by an Advisory Committee of nineteen members including the Director and the Assistant Director. Members represent various branches of the profession and the medical associations. A Western Regional Group has been set up to review, stimulate and co-ordinate the programme of medical research in the Western provinces, and to give the parent Committee such advice as might be practicable on questions related to research activity in those provinces. This Western Regional Group met in Edmonton, in February 1948 and in Saskatoon, February 1949.

The Cancer Institute asked that the Advisory Committee on Medical Research act as its Scientific Advisory Committee; this request was granted. All applications made to the National Cancer Institute for grants-in-aid and for research fellowships are handed to the Advisory Committee for recommendation. Referees are selected carefully and their reports are presented to the Advisory Committee, whose Secretary presents its recommendations to the Board of Directors. In 1948 the Advisory Committee examined forty-eight applications for grants and four applications for research fellowships submitted by the Cancer Institute.

The chief function of the Committee is to review applications for grants and fellowships, and to examine reports which arise out of these. Every application for a grant-in-aid is scrutinized carefully by a referee who has special knowledge in the field involved. The referee is usually a member of the Advisory Committee; he in turn may seek advice from other competent authority. His recommendation is then considered by the Advisory Committee. Applications for fellowships are first examined by the Executive, and then referred, with recommendations, to the Advisory Committee for action.

Mechanical Engineering

The scope of the Division of Mechanical Engineering includes aeronautics and hydrodynamics as well as phases of mechanical engineering. The aeronautical laboratories provide the Canadian aviation industry, both constructors and operators, with research, development and testing facilities, and the laboratories also function as the research organization of the Royal Canadian Air Force. Provision is made for work in almost all fields of aeronautics, including aerodynamics, gas dynamics, power plants, structures, and fuels and lubricants.

Basic investigations have included further work on the study of the control and stability of tailless aircraft, in co-operation with the Royal Canadian Air Force. After some thirty-six hours of flight trials at Namao, Alberta, during the summer, the tailless glider, designed and built in the laboratories, was towed some twenty-four hundred miles to Arnprior, Ontario. The work at Namao included handling trials, pilot training, air flow and stability tests, and studies of controls. Tests in the horizontal wind tunnel, spinning tunnel and water tunnel were continued.

The application of two- and three-dimensional electrical analogies in the solution of potential flow problems continued.

The current emphasis on high-speed flight has indicated the need for facilities for work in supersonics, and the design of supersonic tunnels and other equipment proceeded during the year.

To meet the trend from piston engines to gas turbines, the engine laboratory is being modified to accommodate jet and propeller-jet units. The investigation of the behaviour of turbines under low-temperature conditions and of the icing of turbines is continuing.

At the flight research section, Arnprior, preparation and instrumentation of a Mustang aircraft for studies in the transonic region were nearing completion by the end of the year, and preliminary flights had been made. Measurements of the loads in ski undercarriages during landing and take off are being made, using a Norseman aircraft, to establish design requirements. Preliminary flight trials have been made to explore the possibilities of inducing precipitation by seeding clouds with dry ice.

The cold chambers of the recently-opened low temperature laboratory have been in almost continuous use on projects for the Department of National Defence and industry. Construction of the refrigerated wind-tunnel is nearing completion. The North Star aircraft provided by the Royal Canadian Air Force is being equipped with special instruments for the investigation in flight of the meteorological conditions associated with the icing of aircraft and of de-icing and anti-icing equipment.

Static testing equipment, capable of accommodating wings and other components of aircraft of up to 120-foot span, is now available in the structures laboratory, and several wings were tested during the year. The equipment is designed to provide the maximum of flexibility, and includes necessary strain-gauge facilities. The studies of curved plates under compression and wing flutter were continued.

The facilities of the model-testing basin were extended by the provision of self-propulsion equipment, and a German water-tunnel was placed in service and proved useful. Model hulls were tested for naval architects and ship builders.

In the hydraulic laboratory further work was done on the model of the Fraser River for the Department of Public Works. Arrangements have been made with the University of British Columbia for the construction of a larger model at the university and further tests. Other model work has included studies of spillways, log chutes, and log diversion relative to power plants.

The study of problems arising in connection with the use of fuels and lubricants at low temperatures has continued to be a major activity of the gasoline and oil laboratory. Such problems have included ice crystals in turbine fuel, fuel systems of diesel locomotive and sludging in aircraft engines.

The design and construction of special instruments required in the laboratories is a responsibility of the instrument laboratory. The laboratory also undertakes the calibration and repair of aircraft and allied instruments.

In general engineering, investigation of problems arising in industry is undertaken, and this section is also continuing the study of the physical characteristics of snow.

The testing of domestic oil-burning equipment for the Canadian Standards Association has continued in the fire hazards laboratory.

Physics

This year saw the retirement of Dr. R. W. Boyle, who had been Director of the Division of Physics since its establishment in 1929. After building it up through the thirties, he directed its expansion to meet war requirements. Finally he laid the plans for its transition to peacetime activity. Dr. G. Herzberg, a physicist of international renown, was appointed Director to succeed Dr. Boyle, and Dr. L. E. Howlett has been made Associate Director.

Plans were made for a spectroscopy group in July, 1948. Progress has consisted chiefly of planning and building the laboratory, and the design of three major spectrographs, a 21-foot grating spectrograph in Eagle mounting, a grating infra-red spectrometer using a lead sulphide cell as the receiving element, and a 10-foot grating vacuum spectrograph. The construction of the first of these is almost completed.

An investigation has been started on the influence of the earth's magnetic field on cosmic rays. The variation of cosmic ray intensities is also being studied in relation to changes in the earth's atmosphere. Mesons produced by the cosmic rays have been observed on special photographic plates exposed in aircraft at high altitude. An example of the π -meson decaying to the μ -meson was observed as well as other phenomena showing the inter-action of mesons with nuclei.

The development of an absolute magnetometer is nearing completion.

The work of building up equipment for precision electrical standards proceeded. A new resistance bridge for intercomparison of resistors was installed and preliminary tests carried out. In addition, new resistance bridges of the Mueller and Wheatstone types with coils adjusted in terms of the absolute unit were acquired. Installation was completed of an apparatus for testing potential transformers up to 30,000 volts. Comparisons of various N.R.C. electrical standards with those of the National Bureau of Standards were carried out.

Work on the thermostatic control of refrigerator cars was continued. A liquid-expansion thermostat was constructed and by it the temperature under the floor racks of a refrigerator car was controlled $\pm 1\frac{1}{2}^{\circ}$ F. during a test trip from the West to Montreal. Other work in the heat section included: Continuance of the project on panel heating of houses; progress on the thermal conductivity of metals at high temperatures; completion of apparatus for the establishment of fixed temperature points in the thermocouple range; development of an instrument for measuring air infiltration; measurement of the efficiency of water turbines by observations on slight changes in water temperature; progress in work on the migration of moisture through wood; further development of apparatus for measuring thermal conductivity of textiles in still air and in wind; and a number of measurements on Arctic clothing.

In co-operation with the Division of Radio and Electrical Engineering a new type of accelerator which produces 4.5 million electron-volt electrons has been substantially completed. The standardization of radium has continued at somewhat below the level of the previous year. A new 250-kilovolt X-ray unit has been purchased and work begun on the standardization of X-ray dosimeters. The electron microscope has been employed in studies of mineralogical, crystallographic and bacteriological interest. New X-ray diffraction equipment has been installed and re-organization of the laboratory for research on crystal structure is almost complete.

A member of the metrology section was the Canadian Delegate at the Ninth General Conference of Weights and Measures, Sèvres, France, where 28 countries and UNESCO were represented. At Sèvres, the Canadian

metre standard revealed no change since the last verification in 1929, but the laboratory metre rules all show progressive shortening. A report received from London, where the Canadian standard pound has been included in the Decennial comparison of the British standards, showed the weight to have gained mass slightly since 1874. There is reason to believe this is really a loss on the part of the British standards. A laboratory kilogramme standard has been received back from the National Bureau of Standards, Washington, after comparison with the U.S. standards, but the calculations for it are not yet completed.

Some of the equipment for geophysical prospecting was modified and used, with some degree of success, in preliminary experiments to determine its usefulness for measuring depth of glaciers. It was found that the velocity of sound could be used as an additional control datum in an oil refinery. It was also used to measure the second virial coefficient of helium or the extent by which helium deviates from a perfect gas. The high-intensity ultrasonic apparatus was used to extract protoplasm from diphtheria germs, to remove tar from sands and to produce an emulsion of beeswax in water and glycerine, which is of importance in the gelatine capsule industry.

The work on the colorimetry of railway fusees was continued. A project was carried out to determine the appearance of colours of small subtense under controlled conditions and with binocular vision. An investigation was completed to determine the spatial distribution of transmitted and reflected light from ground glass, and the change in its colour temperature. Co-operation was given the Department of Agriculture in establishing standards for egg-candling lanterns. A large number of spectrochemical analyses were made during the year for other laboratories in the National Research Council, Government Departments, and outside industrial organizations. A two co-ordinate comparator was completed for measuring accurately distances up to ten inches in directions at right angles to each other. This instrument was primarily for the study of the stability of film bases used for aerial surveying.

An investigation was initiated to study the possibilities of a camera mount having very soft restraints for minimizing the effect of pitch, yaw, and roll on image movement in air photography. A survey was initiated for measuring ground brightnesses from the air at different altitudes, at different times and over terrain of different sorts, for the purpose of establishing the most suitable contrast of target for use in assessing the performance of aerial camera lenses.

A programme was started to study the factors affecting the resolving power in a print made by a projection. The initial work was devoted to finding the effect of the degree of diffusion of negative illumination on print definition. It is hoped that through this work a scientific appraisal can be made of the usefulness of enlarging techniques for certain technical purposes such as aerial surveys. A study was made of the factors which affect the usefulness of aerial photographs for forestry purposes. A mathematical analysis was made of the effect of a thin prism on the distortion of a wide-angle survey lens. Work is in progress to determine the comparison between visual and photographic methods for measuring lens distortion.

Motion pictures were successfully made at 120,000 frames per second with a resolving power of approximately 16 lines per millimetre. About 1,200 successive pictures can be taken of an event. A second type of high-speed motion-picture camera was devised and good progress made on a laboratory prototype.

A new integrating sphere was added to the photometry laboratory. It was molded by the structures laboratory. The whole photometry laboratory was reconstructed. Extensive co-operation was given the Sectional

Committee on Photographic Equipment of the Canadian Standards Association in establishing Canadian photographic standards. A large amount of consultation work was done on illumination.

The preliminary design of a curve computer was completed. This instrument is intended to multiply, divide, add, or subtract the ordinates of two curves and to perform various linear and logarithm operations in connection with spectrophotometry and colorimetry. Apparatus was designed and built for the measurement of the refraction indices of synthetic crystals in the ultraviolet by photo-electric methods. Several synthetic crystals have been studied. The laboratory co-operated with the Atomic Energy Project in the development of several special optical instruments, and with the flight research section at Arnprior in the design of an optical device for determining the rate of descent of an aircraft just before a landing.

Radio and Electrical Engineering

Fundamental research in radar and radiophysics, and applications of radar techniques to peacetime problems, have comprised the major portion of the programme of the Division. One section has been largely concerned with radar projects for the Canadian Army. Considerable attention has also been given to research and development problems in electrical engineering and applied electronics.

The development of two electrostatic generators of the Van de Graaff type continued. The high voltages obtained from these machines will be used to accelerate electrons or ions to the high velocities required for nuclear research. The construction of the five-million-volt generator has been completed, and it is being assembled at the Atomic Energy Project for final adjustment and testing. A 500,000-volt machine of similar design is being developed for the Division of Chemistry. Another type of electron accelerator under development employs a cavity, resonant at ten centimetres, and excited by a magnetron. The maximum energy obtained is five million electron volts. Accelerating tubes for both machines are being constructed in the Division's tube laboratory.

A source of a-c power of high-frequency stability is very desirable for laboratory use. To this end, an electronic speed regulator is being developed to synchronize the laboratory's 30-kva, sine-wave alternator with the 60-cycle standard frequency service.

Carbon brushes employed in electrical machinery at high altitudes are subject to extremely rapid wear. A small, low-pressure chamber has been built for life testing of experimentally-treated brushes. It is hoped to develop a more effective treatment than any at present in general use.

A pH monitor and control system, capable of controlling the pH of solutions used in biological reactions within 0.01 of a pH unit, has been developed. Another instrument designed by the electronic laboratories locates faulty joints in overhead power transmission lines by means of infra-red radiation. Both instruments have created extensive outside interest. In addition, the electronic portion of a mass spectrometer was constructed for the research programme of the Division of Chemistry.

As a contribution to the acceleration of the aerial survey of Northern Canada, a study is being made of methods of applying Shoran radar techniques to two fundamental problems, viz., measuring the distance between two fixed points on the ground with an accuracy sufficient for geodetic purposes, and determining the position of an aircraft, engaged in taking photographs, at intervals along a flight line. Equipment is being developed or modified to suit Canadian conditions.

Meteors create ionized trails which reflect radar signals. The position and velocity of meteors is found by a process of triangulation from radar stations located at Ottawa, Arnprior and Carleton Place. Important contributions to the existing knowledge of meteors and of the upper atmosphere have resulted from this work. A fully automatic ionospheric recorder is being developed for the study of radio-wave propagation.

Electromagnetic radiation from the sun on microwave and metre wavelengths is a subject of intensive study. Equipment for the continuous recording of ten-centimetre solar radiation has been constructed and installed at the Goth Hill Observatory.

The absorption and reflection of radar signals caused by a covering of loose snow on radar targets is being studied. The experimental set-up employs a sheet-metal platform which provides a uniform surface of known characteristics beneath the snow. Microwave radiation reflected from this target is compared with direct radiation in order to determine the absorption and reflection due to snowfalls as they occur during the winter.

A four-millimetre, 18-segment magnetron and an electrostatically-focused, orbital-beam oscillator are under development in the tube laboratory.

A simplified, low-cost marine radar set has been developed for the use of Canadian shipping, and is being produced by a prominent Canadian manufacturer. Outstanding features of this equipment are its high-definition display and short minimum range. At the same time, methods of radar guidance of incoming non-radar-equipped ships at harbour entrances are being investigated. Experimental installations have been made at Camperdown, N.S., and on the Lions' Gate Bridge at Vancouver. The general procedure is to follow the ship's progress on a radar chart and to give it guidance by radio.

The motor vessel "Radel" has been used in extensive trials of the above-mentioned marine radar on the Great Lakes, and of special radar reflectors now being installed by the Department of Transport on navigational buoys for the better guidance of shipping. An investigation of the feasibility of using pre-arranged patterns of buoys as a means of positively identifying shoals or other navigational hazards was also carried out.

Trials are being conducted to obtain a comparison on the three- and ten-centimetre bands of the interference to radar equipment caused by rain and snow storms.

Associate Committees

Associate Committees were established by the National Research Council early in its history and have been continued to date. Throughout the years hundreds of specialists have accepted invitations from the Council to serve on committees and have brought the wealth of their knowledge and experience to bear on the solution of problems put before them.

When research on a subject of broad general interest is proposed, the Council usually refers it to a committee for recommendations as to the work which should be done. Establishment of a committee, representing the principal interests concerned, provides means for the direction of a well prepared and comprehensive programme of research. At present the Council has about thirty committees each charged with a special field of work such as aeronautics, dental research, forestry, food preservation, grain research, synthetic rubber, snow and ice research, etc. Each committee consists of persons selected for their particular knowledge of and interest in the field of the committee's activities. Members give their time and effort to these special studies without fee or recompense and their assistance and advice are a source of great strength to the Council in the formulation and conduct of a well co-ordinated programme of investigations.

Scholarships

Many scientists who have received part of their training through National Research Council scholarships now hold important posts in educational institutions and industrial establishments where their services to the nation are repaying many times over the aid given to them during their university careers.

During the academic year 1948-49 scholarships were granted by the National Research Council to 169 graduates to enable them to pursue post-graduate studies, and of this number 148 were actually held. Awards held included twenty fellowships at \$900, fifty-four studentships at \$750, sixty-seven bursaries at \$450 tenable in Canadian universities, and seven special scholarships ranging in value from \$500 to \$3,000 awarded for study abroad. Holders of scholarship awards in 1948-49 represented 66 municipalities in eight provinces. In the preceding year 145 scholarships having a nominal value of \$97,050 were held. By provinces of origin, winners of scholarships this year were distributed as follows: Nova Scotia, 9; New Brunswick, 3; Quebec, 44; Ontario, 37; Manitoba, 10; Saskatchewan, 15; Alberta, 6; British Columbia, 24.

Twenty-five departments of science were represented by scholarship holders. Physics was represented by 51; physical chemistry, 29; chemistry, 14; organic chemistry, 13; geology, 6; zoology, 6; mathematics, 4; biology, 3; physiology, 3; biophysics, 2; inorganic chemistry, 2; mathematical statistics, 2; and one each in agricultural bacteriology, anatomy, applied mathematics, communications engineering, dental bacteriology and pathology, entomology, food chemistry, metallurgy, mineralogy, neuro-chemistry, nuclear physics, physical metallurgy, and plant pathology.

Classified by universities or colleges of graduation, grantees included 24 each from British Columbia and McGill; 17 from Saskatchewan; 13 from Queen's; 11 from Manitoba; 8 each from Alberta, Dalhousie and Montreal; 7 each from Toronto and Western Ontario; 5 from Laval; 3 from New Brunswick; 2 each from McMaster and St. Joseph's College; and one each from Acadia, Bishop's, College de Levis, Ontario Agricultural College, Quebec Seminary, St. Francis Xavier, St. Hyacinthe Seminary, Sir George Williams College, University College (London).

Assisted Researches

Assisted research grants awarded to heads of science departments for the purchase of unusual apparatus and the employment of junior assistants to work on approved research projects amounted to \$723,903.97, in 1948-49 as compared with \$712,766.83 in 1947-48.

Of this total, grants made through the Advisory Committee on Medical Research amounted to \$267,832.95 and through other Committees \$168,359.31; grants by the National Research Council directly to individuals for research in the basic sciences amounted to \$207,111.71; in addition, nine special grants valued at \$80,600 were made in aid of approved research projects in other institutions.

FINANCES

The Council derives its funds largely from a Parliamentary appropriation. Supplementary revenues are received through contributions from industry for special work, fees for other services, and income from trust funds. In addition, funds are made available to the Council by Government departments for the conduct of special investigations requested by them.

Early in the war, substantial donations were made to the Government by public-spirited corporations and citizens, as a contribution to the war effort. Administration of these monies was entrusted to the War Technical and Scientific Development Committee and the fund was designed the "Sir Frederick Banting Fund" in memory of that distinguished Canadian scientist. Allocation of grants have been made from time to time by the Committee to the National Research Council for expenditure on projects selected by them from a list submitted by the President of the National Research Council. By means of these grants the Council has been enabled to develop models of new equipment and to initiate work in certain other fields.

At the end of the war, the Government, with the consent of the donors, authorized the use of the Sir Frederick Banting Fund on projects which in the opinion of the Committee are "important to the post-war prosperity of Canada". At the same time the name of the War Technical and Scientific Development Committee was changed to the "Sir Frederick Banting Fund Committee". The President of the National Research Council continues as Chairman. It may be added that the Committee is still authorized to accept public donations to the Sir Frederick Banting Fund for the furtherance of research. Revenue from this source, in addition to regular Government grants and other income, gives great flexibility to the Council's programme.

FINANCIAL STATEMENT FOR THE FISCAL YEAR 1948-49

Receipts

A. Parliamentary Appropriations—			
Votes 398 and 866 (Operation of Laboratories).....	6,874,651.86		
Votes 399 and 867 (Western Laboratory—Capital).....	249,142.44		
Votes 400 and 868 (Industrial Chemistry Building).....	27,544.32		
Vote 401 (Royal Society of Canada).....	8,000.00		
Vote 403 (Maritime Regional Laboratory).....	1,569.30		
			\$ 7,160,907.92
B. Special Fund—			
On Hand 1 April 1948.....	234,222.79		
Laboratory Fees.....	342,861.15		
General Services.....	11,082.25		
Sale of Publications.....	10,714.06		
Rental of Housing.....	28,754.84		
Miscellaneous.....	12,301.46		
			639,936.55
C. Trust Fund—			
On Hand 1 April 1948.....	206,454.66		
Industrial Contributions.....	150,117.53		
			356,572.19
D. Patents and Royalties Fund—			
On Hand 1 April 1948			
Cash.....	34,314.15		
Bonds.....	258,000.00		
		292,314.15	
Interest on Bonds.....		4,958.46	
Profit on Bonds.....		2,343.75	
			299,616.36
Total Receipts.....			\$ 8,457,033.02

Expenditures

Salaries, Wages and Allowances.....	\$ 4,000,858.17	
*Less Wages of Service Staff.....	240,622.41	
		\$ 3,760,235.76
Scholarships.....		166,913.63
Grants in Aid of Research:		
Associate Committees.....	336,986.83	
Individuals.....	482,131.67	
Industrial Agreements.....	68,549.56	
International Affiliations.....	9,872.04	
		897,540.10
Equipment.....		912,303.16
Maintenance and Supplies.....		1,348,454.78
Travel.....		127,865.90
Patents.....		6,243.86
Prairie Regional Laboratory—Buildings and Equipment.....		249,142.44
Industrial Chemistry Building—Preliminary Work.....		27,544.32
Grant to Royal Society.....		8,000.00
Maritime Regional Laboratory—Preliminary Work.....		1,569.30
Patents and Royalties Fund—		
Canadian Patents and Development Ltd.....		103,449.74
Total Expenditures.....		\$ 7,609,262.99
Balance on Hand 31 March 1949—		
Special Fund.....	429,666.81	
Trust Fund.....	221,936.60	
Patents and Royalties Fund—		
Cash.....	28,166.62	
Bonds.....	168,000.00	
		196,166.62
		847,770.03
		8,457,033.02

In addition to the above the Council spent \$36,180.47, provided by Government Departments, on work performed at their request.

** Wages of staff of Plant Engineering and Workshop Services are part of the cost of work performed by these Services, for which charges are made. These charges are included under other items of expenditure.*

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

Under an amendment to the Research Council Act, passed in 1946, provision was made for the incorporation of one or more companies to carry out certain of the functions of the National Research Council.

The first company so set up is called Canadian Patents and Development Limited. The Board of Directors is composed of representatives from industry, from universities, and from the National Research Council. Mr. E. R. Birchard, Vice-President (Administration) of the National Research Council is President, and the offices of the Company are located in the National Research Council Building in Ottawa.

The primary purpose of this Company is to make available to industry through licensing arrangements the inventions, new processes and improvements in processes, developed by the scientific workers of the Council. Arrangements are also being made to provide a channel through which new developments by scientific workers in the universities may flow to industry. Any profits which the Company may derive from its licensing arrangements will be used for further research and development.

For convenience of publication, the Company's annual report is printed hereunder. It is worthy of note that the Company's first year of operations shows a gross revenue of \$84,960, and a net income of \$73,452.77.

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

ANNUAL REPORT

For the Fiscal Year Ended 31 March, 1949

OFFICERS

E. R. Birchard.....*President*
 V. W. Scully.....*Vice-President*
 G. W. MacDonald.....*Secretary-Treasurer*

DIRECTORS

E. R. Birchard	C. J. Mackenzie
A. C. Halferdahl	V. W. Scully
R. E. Jamieson	F. C. Wallace
J. C. Macfarlane	

AUDITOR

The Auditor-General

BANKERS

The Canadian Bank of Commerce

HEAD OFFICE

National Research Building, Sussex Street, Ottawa, Ontario

TO THE SHAREHOLDERS OF
 CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED,

Your Directors submit herewith the Company's Balance Sheet and Statement of Revenue and Expenditures from the beginning of operations to 31 March, 1949.

The following is a summary of the operations of the Company from its organization.

Since the last meeting of the Shareholders which was held on the 23rd day of December, 1947, your Directors have held three meetings and action taken will be submitted for your approval. The Company has on its payroll only three employees, two having been engaged on the 1st day of March, 1948, and a third on January 1st, 1949. The National Research Council is providing accounting and similar services so that it was not necessary for the Company to engage further help for that purpose.

Extensive publicity has been obtained through arrangement with *Industrial Canada*, the publication of Canadian Manufacturers' Association and many other trade magazines and similar periodicals by the publication of articles descriptive of the Company and of patented inventions and processes which the Company has available for licensing. This publicity has resulted in a large number of inquiries both as regards the inventions described and as to others which the Company might have available for licensing.

The services of the Company have been made available to Canadian universities, and an agreement has been concluded with the University of British Columbia and similar agreements are in the process of being completed with the University of Toronto and with the Ecole Polytechnique, which is affiliated with the University of Montreal. These agreements provide for division of any net proceeds between the University and the Company.

The services of the Company have also been made available to certain Dominion Government agencies on the basis somewhat similar to that arranged with the universities. These include the Fisheries Research Board of Canada and the Department of Veterans Affairs.

At the request of the Department of Reconstruction and Supply, the Company undertook supervision over patent matters under the development contracts with A. V. Roe Canada Limited. A number of patent applications have been made by that Company under the supervision of this, and any resulting patents will be vested in this Company. These will be available for licensing.

The Company has entered into a number of License Agreements and the success of these operations is reflected in the financial statement.

(Sgd) E. R. BIRCHARD,
President

April 12, 1949.

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

BALANCE SHEET AS AT 31 MARCH, 1949

<i>Assets</i>		<i>Liabilities and Capital</i>	
Cash in Bank.....	18,881.33	<i>Liabilities</i>	
Accounts Receivable.....	1,279.25	Employees Retirement Fund.	600.10
Accrued Interest Receivable...	1,130.54	<i>Working Capital Advances</i>	
		National Research Council..	100,000.00
Investments:		<i>Capital</i>	
Dominion of Canada—		Shareholders—Capital Stock.	
Bonds at cost.....	152,793.75	Authorized: 10,000 shares of no par value.....	
		Issued: 32 shares fully paid and held in trust for His Majesty in right of Canada.	32.00
		Surplus—as at 31 March, 1949.....	73,452.77
	<u>\$ 174,084 87</u>		<u>\$ 174,084.87</u>

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

REVENUE AND EXPENDITURE STATEMENT TO 31 MARCH, 1949

<i>Revenue</i>		
Royalties, Licensing Agreements, etc.....	\$	81,547.24
Income from investments.....		3,412.76
		<u>84,960.00</u>
<i>Administrative Expenses</i>		
Salaries.....	\$	10,915.00
Travelling Expenses.....		123.70
Printing and Stationery.....		223.69
Unemployment Insurance.....		24.50
Patents Expenses.....		75.00
Miscellaneous Expenses.....		145.34
		<u>11,507.23</u>
		<u>\$ 73,452.77</u>

CHAP. 177, R.S.C. 1927

The Research Council Act
(Assented to 19th July, 1924)

and Amendments
(Assented to 26th July, 1946)

1917, c 20.

HIS Majesty, by and with the advice and consent of the Senate and House of Commons of Canada, enacts as follows:—

Short Title.

1. This Act may be cited as the *Research Council Act, 1924*.

Definitions.

2. In this Act, unless the context otherwise requires,—

Committee.

(a) “Committee” shall mean the Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research;

Chairman.

(b) “Chairman” shall mean the Chairman of the Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research;

Company.

(bb) “Company” means a company incorporated pursuant to subsection one of section fourteen of this Act and any company the direction and control of which is assumed by the Council pursuant to subsection two of section fourteen of this Act; 1946, c. 31, sec. 1.

Council.

(c) “Council” shall mean the Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research;

President.

(d) “President” shall mean the President of the Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research;

Vice-President
(Administration)

(e) “Vice-President (Administration)” means the Vice-President (Administration) of The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research; 1946, c. 31, sec. 1.

Vice-President
(Scientific).

(f) “Vice-President (Scientific)” means the Vice-President (Scientific) of The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research; 1946, c. 31, sec. 1.

Advisory
Council.

3. There shall be a Council to be called “The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research”.

Committee of
the Privy
Council on
Scientific and
Industrial
Research.

3A. 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 King’s Privy Council for Canada as the Governor in Council may determine, to be nominated by the Governor in Council. 1946, c. 31, sec. 2.

Appointment
of Council.

4. (1) The Council shall consist of a President, Vice-President (Administration) and Vice-President (Scientific) and not more than seventeen other members, to be appointed by the Governor in Council. 1946, c. 31, sec. 3.

Tenure of
office.

(2) The members of the Council, with the exception of the President, Vice-President (Administration), and Vice-President (Scientific), shall hold office for a period of three years. 1946, c. 31, sec. 3.

- (3) A retiring member shall be eligible for reappointment.
1946, c. 31, sec. 3. Re-appoint-
ment.
- (4) There shall be an Executive Committee of the Council consisting of the President, Vice-President (Administration), Vice-President (Scientific) and at least three other members selected by the Council.
1946, c. 31, sec. 3. Executive
Committee.
- 5.** (1) The President shall be the chief executive officer of the Council and shall have 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.
1946, c. 31, sec. 4. President of
the Council.
- (2) Subject to the direction and control of the President, the Vice-President (Administration) shall have charge of all matters relating to administration and shall perform such other duties as the President may from time to time assign to him.
1946, c. 31, sec. 4. Vice-President
(Administra-
tion).
- (3) Subject to the direction and control of the President, the Vice-President (Scientific) shall have charge of the laboratories of the Council and shall perform such other duties as the President may from time to time assign to him.
1946, c. 31, sec. 4. Vice-President
(Scientific).
- (4) The President, Vice-President (Administration) and Vice-President (Scientific) shall receive such salaries and be employed for such terms of office as the Governor in Council may prescribe, and such salaries shall be paid out of the moneys provided for the work of the Council.
1946, c. 31, sec. 4. Salaries as
prescribed by
Governor in
Council.
- 6.** The Council shall have charge of all matters affecting scientific and industrial research in Canada which may be assigned to it by the Committee, and shall also have 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. Duties of
Council
- 7.** The Council is hereby constituted a body corporate capable of suing and being sued and having the power to acquire money, securities, real estate or property by gift, grant, bequest, donation or otherwise, and of holding lands, tenements, hereditaments, goods, chattels and any other property, movable or immovable, for the purpose of, and subject to, this Act. Council
incorporated.
- 8.** The Council shall meet at least four times a year in the city of Ottawa on such days as may be fixed by the Council, and may also meet at such other times and places as the Council may deem necessary. Meeting of
Council.
- 8A.** 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, sec. 5. Powers of
Executive
Committee.
- 9.** No member of the Council, with the exception of the President, Vice-President (Administration) and Vice-President (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.
1946, c. 31, sec. 6. Travelling and
other expenses.

Powers of
Council.

10. 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;
- (c) To undertake in such way as may be deemed advisable—
 - (i) To promote 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 which may promote the expansion of existing or the development of new industries;
 - (iii) Researches with the view of utilizing the waste products of 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;
 - (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 such sums of money as may be annually appropriated by Parliament for the work of the Council or which shall have been received by the Council through bequest, donation or otherwise;
- (f) With the approval of the Committee, to appoint such scientific, technical and other officers as shall be 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;

- (g) Subject to the approval of the Chairman, to publish, from time to time, such scientific and technical information as the Council may deem necessary;
- (h) To carry on work and manufacturing of an experimental and developmental nature with respect to the matters referred to in paragraphs (c) and (d) of this section 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;
1946, c. 31, sec. 7.
- (i) To license or 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 discoveries and inventions and improvements in processes, apparatus or machines, and to receive royalties, fees and payments therefor.
1946, c. 31, sec. 7.

11. (1) All discoveries, inventions or improvements in processes, apparatus, or machines made by a member or any number of members of the technical staff of the Council or a company and all rights with respect thereto shall be vested in the Council.

Discoveries and Inventions vested in Council.

1946, c. 31, sec. 8.

(2) The Council, with the approval of the Governor in Council, may pay to its technical officers and to others working under its auspices who have made valuable discoveries, inventions or improvements in processes, apparatus and machines such bonuses or royalties as in its opinion may be warranted.

Payment of bonuses and royalties.

12. All the receipts and expenditures of the Council shall be subject to examination and audit by the Auditor General.

Audit of expenditures.

13. (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. 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.

Council's report.

14. Chapter twenty of the statutes of 1917 is repealed.

Repeal.

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

Council may procure incorporation of companies.

- (a) procure the incorporation of any one or more companies under the provisions of Part I of the Companies Act, 1934, for the objects and purposes of exercising and performing on behalf of the Council such of the powers conferred upon the Council by paragraphs (c), (d), (h), and (i) of section ten of this Act as the Council may from time to time direct and all the issued shares of the capital stock of each such

Companies Act, 1934, c. 33.

company shall be owned or held in trust by the Council for His Majesty in right of Canada except shares necessary to qualify other persons as directors; or 1946, c. 31, sec. 9.

Assume control of existing companies.

(b) assume, by transfer to the Council in trust for His 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, 1934, all the issued share capital of which is owned by or held in trust for His 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 ten of this Act. 1946, c. 31, sec. 9.

Books and records.

(2) Every company shall keep and maintain such books and records, in addition to those required by the Companies Act, 1934, as the Council may prescribe and shall make such reports and returns to the Council as the Council may require.

1946, c. 31, sec. 9.

Accounts.

(3) The accounts of a company shall be audited by the Auditor General.

1946, c. 31, sec. 9.

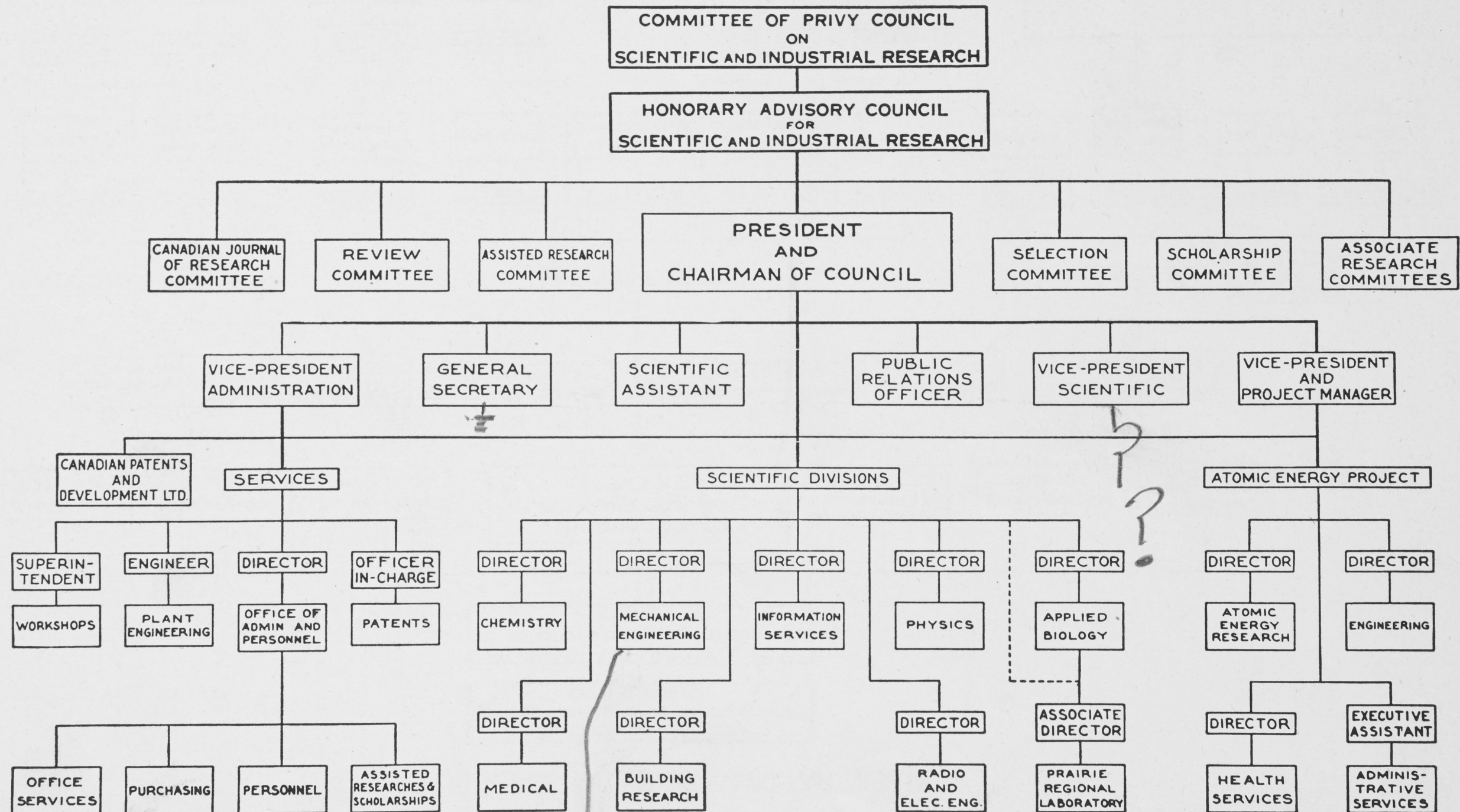
Council may establish pension fund.

15. The Council may, with the approval of the Governor in Council, establish and support a pension fund or make other pension or superannuation arrangements for the benefit of members of the professional scientific staff of the Council and their dependents, except persons who are contributors under the Civil Service Superannuation Act and their dependents.

1946, c. 31, sec. 9.

R.S.C., c. 24.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, CANADA



Guthrie

Paul

TRENTE-DEUXIÈME
RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA
1948-49



Publié par ordre du TRÈS HONORABLE C. D. HOWE, M.P.
*Président du Comité de recherches scientifiques
et industrielles du Conseil privé*

OTTAWA, CANADA

N.R.C. N° 1961

TRENTE-DEUXIÈME
RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA
1948-49



OTTAWA, CANADA

OTTAWA, CANADA

AU TRÈS HONORABLE C. D. HOWE,
*Président du Comité de recherches scientifiques
et industrielles du Conseil privé,*
Ottawa, Ontario.

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous présenter le trente-deuxième rapport annuel du Conseil national de recherches pour l'année financière 1948-1949.

Conformément aux dispositions de la Loi du Conseil de recherches, ce rapport comprend le rapport du président et un état des recettes et des dépenses pour l'année passée en revue.

Votre humble et obéissant serviteur,

C. J. MACKENZIE,
Président du Conseil national de recherches.

COMITÉ DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES DU CONSEIL PRIVÉ

LE MINISTRE DU COMMERCE, *Président*

LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE

LE MINISTRE DE LA DÉFENSE NATIONALE

LE MINISTRE DES MINES ET DES RESSOURCES

LE MINISTRE DE LA RECONSTRUCTION ET DES APPROVISIONNEMENTS

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES 1948-1949

Président:

C. J. MACKENZIE, C.M.G., M.C., M.C.E., D.ENG., D.Sc., LL.D., F.R.S.C.,
F.R.S., Ottawa, Ont.

Secrétaire général:

S. P. EAGLESON, M.B.E., Ottawa, Ont.

Membres:

H. P. ARMES, B.Sc., Ph.D. doyen de l'Université du Manitoba, Winnipeg,
Man.

PERCY BENGOUGH, C.B.E., président du Congrès des Métiers et du Travail
du Canada, 172, rue MacLaren, Ottawa.

ALBERT BERTRAND, B.A., M.D., directeur du laboratoire bactériologique de
l'Hôpital Notre-Dame, et professeur de bactériologie à la Faculté de
Médecine, Université de Montréal, Montréal, Qué.

C. H. BEST, M.A., M.D., D.Sc. (Lond.), F.R.C.P. (C), F.R.S.C., F.R.S.,
chef du Département de Physiologie et directeur du Département
Banting et Best de Recherches médicales, Université de Toronto, Toronto,
Ont.

E. R. BIRCHARD, O.B.E., B.A.Sc., vice-président (section administrative),
Conseil national de recherches, Ottawa, Ont.

IGNACE BROUILLET, B.A., B.Sc. app., C.E., D.Sc., doyen de l'École Poly-
technique, Montréal, Qué.

L. P. DUGAL, O.B.E., M.A., Ph.D., directeur-adjoint de l'Institut de Biologie
humaine et d'Hygiène, Université Laval, Québec, Qué.

J. S. DUNCAN, C.B.E., président, Compagnie Massey-Harris, Toronto, Ont.

PAUL E. GAGNON, B.A., B.Sc. app., D.I.C., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., directeur
du Département de Chimie et de Génie chimique et directeur de l'École
des Gradués, Université Laval, Québec, Qué.

A. R. GORDON, O.B.E., M.A., Ph.D., F.R.S.C., professeur titulaire et directeur
du Département de Chimie, Université de Toronto, Toronto, Ont.

Membres—fin

- G. H. HENDERSON, O.B.E., B.Sc., M.A., Ph.D., F.R.S.C., F.R.S., professeur titulaire de physique, Université Dalhousie, Halifax, N.-E.
- DAVID A. KEYS, M.A., Ph.D., F.R.S.C., vice-président, Conseil national de recherches, le Projet d'énergie atomique, Chalk River, Ont.
- O. MAASS, C.B.E., B.A., M.Sc., Ph.D., LL.D., F.R.S.C., F.R.S., professeur titulaire de chimie physique (chaire Macdonald) et directeur du Département de Chimie, Université McGill, Montréal, Qué.
- ROBERT NEWTON, M.C., B.S.A., M.Sc., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., président de l'Université d'Alberta, Edmonton, Alta.
- WILDER PENFIELD, C.M.G., M.D., D.Sc., F.R.S.C. (C), F.R.S.C. (E), F.R.S.C., F.R.S., professeur de neurologie et de chirurgie neurologique, faculté de Médecine, Université McGill, Montréal, Qué.
- H. J. ROWLEY, B.Sc., (Gén. chim.), M.A., Ph.D., président de l'office du Développement des Ressources du Nouveau-Brunswick, Fredericton, N.-B.
- G. M. SHRUM, O.B.E., M.M., M.A., Ph.D., F.R.S.C., professeur titulaire et chef du Département de Physique, Université de la Colombie-britannique, Vancouver, C.-B.
- W. P. THOMPSON, M.A., Ph.D., F.R.S.C., doyen du Collège des Arts, Université de Saskatchewan, Saskatoon, Sask.
- R. C. WALLACE, M.A., Ph.D., LL.D., F.G.S., F.R.S.C., principal de l'Université Queen's, Kingston, Ont.

CHANGEMENTS DANS LA COMPOSITION DU CONSEIL

Aux termes de la "Loi du Conseil de recherches, 1924", le Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles ne devait pas comprendre plus de quinze membres nommés par le gouverneur en conseil sur recommandation du Comité des recherches scientifiques et industrielles du Conseil privé. La loi fut amendée en juillet 1946 et stipula que "le Conseil comprend un président, un vice-président (section administrative), un vice-président (section scientifique) et au plus dix-sept autres membres, lesquels sont nommés par le gouverneur en conseil". Le nombre total des membres se trouva ainsi augmenté de quinze à vingt. Les membres restent en fonctions pour une période de trois ans.

Au cours de l'année se terminant en mars 1948, quatre personnes complétèrent leur période d'activité comme membres du Conseil national de recherches. Ce sont M. Percy Bengough, le docteur Paul-E. Gagnon, le docteur J. A. Gray et le docteur Arthur Surveyer. De ces derniers, deux furent rétablis pour une nouvelle période de trois ans, jusqu'au 31 mars 1951: M. Percy Bengough, président du Congrès des métiers et du travail du Canada, Ottawa, Ont., et le docteur Paul-E. Gagnon, directeur du département de Chimie et de Génie chimique et directeur de l'École des Gradués, Université Laval, Québec, Qué. Les deux membres sortants furent remplacés par la nomination au Conseil du docteur Ignace Brouillet, doyen de l'École Polytechnique, Montréal, Qué. et du docteur R. C. Wallace, principal de l'Université Queens, Kingston, Ont. Une vacance supplémentaire fut corrigée par l'adjonction au Conseil du docteur Albert Bertrand, directeur du laboratoire bactériologique de l'Hôpital Notre-Dame, et professeur de bactériologie à la faculté de Médecine, Université de Montréal, Montréal, Qué. Chacune de ces trois dernières nominations est pour une période de trois ans, soit jusqu'au 31 mars 1951.

AVANT-PROPOS

Rapport annuel

Ce trente-deuxième rapport annuel du Conseil national de recherches a deux fonctions principales: selon les dispositions de la Loi du Conseil de recherches, il contient le rapport du président et le bilan de l'année budgétaire terminée le 31 mars 1949; il présente aussi, en un langage accessible, un tableau général de la nature et de la diversité des centaines de projets qui sont étudiés dans les laboratoires des diverses divisions. Il est donc précieux au commun des lecteurs qui veut se renseigner rapidement sur le domaine et les fonctions du Conseil national de recherches et sur la façon dont celui-ci sert la nation dans le champ des recherches scientifiques et industrielles.

On peut obtenir gratuitement des copies du rapport annuel. A titre de complément aux renseignements généraux fournis dans ce rapport, des communiqués de presse sont émis de temps en temps au cours de l'année: ils reçoivent une large publicité dans les quotidiens, les hebdomadaires et les revues commerciales mensuelles.

"NRC Review"

Une publication annuelle, connue sous le nom de "NRC Review", contient sur les travaux des laboratoires, des renseignements plus spécifiques et plus détaillés qu'il ne serait possible ou souhaitable de présenter dans le rapport annuel. La revue s'adresse aux hommes de science, aux institutions de recherches, ainsi qu'aux autres personnes ou institutions qui désirent des renseignements spécialisés sur les recherches en cours. La revue comprend une liste du personnel par division et par section montrant l'organisation des laboratoires et les positions occupées par le personnel sénior. Suivent les rapports des directeurs de divisions et des chefs de section; des rapports supplémentaires sur des projets individuels, écrits par les spécialistes intéressés, des descriptions du travail des nombreuses commissions du Conseil; des détails sur les octrois de recherches accordés aux hommes de science des universités, y compris les principaux sujets à l'étude et un tableau de la distribution des octrois selon les universités.

On peut obtenir des copies de cette revue en s'adressant au Conseil national de recherches, Ottawa, Ont.

"NRC Research News"

Tous ceux qui reçoivent le "NRC Review" sont par le fait même inscrits sur la liste d'adresses du "NRC Research News", opuscule mensuel de quatre pages préparé par le Service des relations extérieures aux fins de mettre continuellement les hommes de science intéressés au courant des occupations du Conseil national de recherches. Le "NRC Research News" est envoyé gratis à toutes les autres personnes intéressées qui en font demande.

TRENTE-DEUXIÈME RAPPORT ANNUEL

DU

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES

1948-1949

RAPPORT DU PRÉSIDENT

Introduction—

On peut assimiler la recherche scientifique et industrielle à un trépied sur lequel repose la puissance industrielle d'un pays. Les trois supports en sont (i) la recherche fondamentale, qui n'est orientée vers aucune application particulière, mais qui est une tentative libre d'atteindre à la vérité. Elle constitue le capital de base de toutes les entreprises scientifiques. Elle fournit aussi le moyen d'entraîner les chercheurs, sans quoi elle serait d'égale valeur pour tous, ce qu'elle est d'ailleurs jusqu'à un certain point. (ii) La recherche appliquée de nature fondamentale, qui utilise des techniques analogues, mais en poursuivant un but général, tout éloigné qu'il puisse être, p. ex. les recherches supersoniques, les recherches sur l'énergie atomique, les recherches chimiques, métallurgiques, médicales, etc. (iii) La recherche industrielle directe ou recherche *ad hoc* ainsi que l'amélioration, bras scientifique dont se sert l'industrie pour résoudre les problèmes relatifs à l'amélioration de ses produits, à l'élimination des avatars et la réduction des frais. Voilà l'étape finale et, si elle n'est pas couronnée de succès, il n'y a vraiment pas de gain national.

Les trois types de recherches sont essentiels mais il est bon de signaler que si, en temps normal, les résultats de la recherche pure sont librement mis à la disposition des chercheurs scientifiques de tous les pays, il n'en est pas de même de la recherche appliquée ou directe. Ici, le savoir-faire et la possibilité d'utiliser les commodités existantes pour résoudre des problèmes immédiats et directs font une différence considérable.

Ces trois activités sont en général poursuivies avec le plus d'avantages dans trois genres différents d'institutions. Tout le monde admet que les universités conviennent le mieux à la recherche fondamentale. De même, chacun admet que la phase finale, la plus importante, doit être à la charge des industries mêmes, soit dans leurs propres laboratoires s'il s'agit d'importantes industries, soit après entente avec des associations ou des fondations de recherches, dans le cas de petites compagnies.

Le vaste domaine de la recherche appliquée de base, dont la poursuite est relativement dispendieuse, qui est de première importance nationale, et dont les résultats ne peuvent être prévus avec exactitude en ce qui concerne le temps nécessaire ou le profit futur, doit être soutenu des deniers publics et constitue le champ d'activité essentiel des laboratoires gouvernementaux ou des laboratoires subventionnés par le public.

Ces lignes de démarcation ne sont cependant pas très précises. Par exemple, plusieurs universités se livrent à un certain nombre de recherches appliquées, et les laboratoires gouvernementaux comme ceux du Conseil national de recherches effectuent beaucoup de travaux de recherches pures. Plusieurs industries s'occupent de recherches fondamentales, ou de recherches appliquées de base, mais, en général, la classification donnée plus haut est juste et peut servir de point de départ aux considérations générales sur la recherche au pays.

Le Conseil national de recherches possède trois principaux moyens de rendre service aux industries. Premièrement, il encourage les hommes de science à l'emploi des industries à visiter les laboratoires du Conseil et, en retour, il envoie ses employés visiter les laboratoires industriels. Entre le Conseil et les industries qui possèdent des laboratoires se manifeste ainsi un échange constant et libre d'employés et de renseignements. On cherche ainsi à amener les industries canadiennes à utiliser les laboratoires du Conseil tout comme les divers services d'une grande compagnie font appel à leurs propres laboratoires comme source de renseignements et d'aide scientifiques.

Deuxièmement, le Conseil entreprend, après entente mutuelle, des travaux de recherches au bénéfice de toute compagnie qui fait face à un problème que ne peuvent résoudre les laboratoires d'épreuve ou les laboratoires privés; en retour, il obtient l'aide de plusieurs compagnies. Le Conseil maintient depuis longtemps des rapports intimes de nature coopérative avec plusieurs industries canadiennes dans différents domaines,—substances réfractaires, huiles, métaux, produits chimiques et transport, pour ne citer que quelques exemples.

Troisièmement, en 1945, le Conseil a mis sur pied un Service de renseignements techniques afin d'aider les innombrables petites industries dépourvues de personnel scientifique et qui, dans plusieurs cas, ne s'aperçoivent même pas que certains de leurs problèmes peuvent être résolus. Ce service est essentiellement un de renseignements, non de recherches, mais les renseignements sont de prime importance et dans plusieurs cas, le premier besoin des petites industries est de connaître les derniers progrès scientifiques et techniques.

Le Service de renseignements techniques maintient des représentants dans dix villes du pays. Ces représentants ont la responsabilité de visiter chaque industrie de leur territoire et de s'enquérir si elles ne rencontrent point de problèmes à la solution desquels le Conseil pourrait être de quelque assistance. On a l'impression qu'il ne suffit pas d'attendre que les petites industries s'adressent au Conseil. Une petite industrie étant, au point de vue scientifique, dans la même position qu'un fermier isolé, la seule façon de l'aider consiste dans un travail d'approche. Les représentants travaillent, non dans un bureau, mais à l'extérieur, et sont classés selon le nombre de visites qu'ils effectuent et les demandes de renseignements venant de leur territoire.

Ces représentants n'ont aucun rôle consultatif. S'occupant de nombreux domaines différents, ils ne peuvent être spécialisés en chacun. Aux quartiers généraux, le Service de renseignements techniques compte un personnel de treize employés dont l'unique fonction consiste à répondre aux questions et aux demandes de renseignements et de rapports. Le personnel des quartiers généraux se compose d'experts ayant à leur disposition toutes les bibliothèques et les services d'experts de tous les laboratoires scientifiques du gouvernement à Ottawa. Ce Service représente plus qu'une simple occupation du Conseil national de recherches. Le développement et l'utilité apparente du Service sont indiqués par le nombre de réponses fournies aux industries. Il y en eut 2,767 en 1946 et 3,657 en 1947; en 1948, le total se chiffra à 4,430, soit une moyenne mensuelle de près de 400. Plusieurs lettres reçues des industries attestent l'utilité des renseignements transmis par le Service.

Les travaux de recherches sur le bâtiment illustrent aussi le fait, précédemment énoncé, que les grands programmes de recherches doivent être fonction des besoins de tout le pays. Il y a dix-huit mois, les recherches sur le bâtiment n'étaient pas organisées au Canada. En août 1947, une Division fut mise sur pied à cet effet au sein du Conseil national de recherches.

Si les recherches sur le bâtiment comprennent un vaste champ d'activité où les trois types de recherches sont nécessaires, il n'en est pas moins vrai qu'au moment de la mise sur pied de la Division, le problème le plus urgent partout

au Canada était de trouver des logements. Evidemment, il n'était pas question d'entreprendre des recherches fondamentales à longue échéance, qui n'auraient été d'aucune utilité immédiate; on décida donc de prendre le contre-pied des méthodes habituelles d'organisation des Divisions du Conseil et de s'attaquer tout de suite aux problèmes immédiats plus directs de l'industrie de la construction. M. R. F. Legget, autrefois de l'Université de Toronto, ingénieur-conseil de la plus haute compétence, fut nommé directeur: nonobstant les difficultés de constituer un personnel en un temps d'activité extrême dans la construction, lui et ses collaborateurs n'ont cessé de rendre des services, très utiles en même temps que très efficaces, à la Corporation centrale d'hypothèques et d'habitation, dans la solution de ses problèmes quotidiens.

Les paragraphes qui suivent fournissent plus de détails sur le travail des nombreuses Divisions des laboratoires du Conseil, ainsi que sur les activités extérieures: bourses de recherches, recherches subventionnées et travaux sous la direction des nombreux comités du Conseil.

Le rapport du Conseil pour l'année financière se terminant au 31 mars 1949 apparaît ci-dessous.

Des notes explicatives concernant la Canadian Patents and Development Limited et le rapport annuel de cette compagnie pour sa première année de fonctionnement sont incluses dans cette publication tout de suite après le rapport financier du Conseil national de recherches.

Projet d'énergie atomique—

Sous l'angle du fonctionnement et des résultats scientifiques, l'année écoulée a vu des progrès constants. La pile expérimentale NRX a fonctionné avec succès, produisant des neutrons ayant une plus forte densité de champ que ceux que l'on peut obtenir dans toute autre pile de recherches existante, et rendant possibles des recherches de nature fondamentale ainsi que l'irradiation de près de six cents échantillons différents en vue de la production d'isotopes radioactifs. La section des isotopes a distribué, à 21 institutions, plus de 34 isotopes différents destinés à des travaux expérimentaux de science pure ou appliquée. Afin d'encourager l'emploi des produits de la pile de Chalk-River, on a tenu, en décembre 1948, une conférence sur les usages industriels des isotopes, à laquelle assistèrent plus de 100 représentants des industries canadiennes.

On a agrandi la section de recherches de génie chimique, afin d'étudier de nouvelles méthodes de séparation et de purification de produits, et les installations d'essai destinées à la séparation chimique ont fonctionné tel que prévu. On est à construire un nouveau laboratoire de séparation des isotopes, afin de répondre à la demande croissante de ces produits. Enfin, les laboratoires de physique nucléaire sont terminés, et maintenant occupés.

Au cours de l'année, on a distribué plus de 45 rapports et publié, dans les revues scientifiques, environ 36 communications sur les recherches effectuées. Mentionnons en particulier une nouvelle mesure de la masse du neutron, dont le résultat est plus élevé que la valeur jusqu'ici acceptée. On a institué des cours spéciaux pour familiariser les employés avec la manipulation et les méthodes de mesure des isotopes radioactifs, et les membres de la Section des radiations ont fourni des conseils au sujet de l'érection de laboratoires spéciaux où l'on travaille sur les isotopes. Grâce à cette collaboration, plusieurs centres à travers le Canada s'adonnent déjà à des travaux d'importance fondamentale sur l'emploi des isotopes dans les recherches agricoles, biologiques, médicales, chimiques, physiques et métallurgiques.

La section de physique technique rapporte des progrès notables dans les plans et dans la sûreté de fonctionnement des instruments de mesure électronique et dans l'appareillage de micro-chimie. Quelques-uns des instruments

nouveaux conçus par les membres de cette section sont maintenant fabriqués par les compagnies canadiennes et seront bientôt accessibles à ceux qui se servent des isotopes.

Les membres du personnel ont présenté, sur invitation, des communications aux réunions annuelles de toutes les sociétés scientifiques canadiennes et ont donné, devant divers auditoires, des conférences sur des sujets se rapportant par quelque aspect à l'énergie atomique. Ils ont aussi communiqué les résultats des recherches fondamentales entreprises au Projet d'énergie atomique à plusieurs réunions et conférences de sociétés savantes américaines, illustrant ainsi la part de plus en plus grande que prennent les savants canadiens dans ce nouveau domaine de recherches.

Biologie appliquée—

A la Division de biologie appliquée, on étudie plusieurs problèmes d'intérêt industriel, notamment la conservation des aliments et l'utilisation industrielle des déchets et des surplus. Au cours de 1948, on a entrepris un plus grand nombre de recherches fondamentales, afin d'établir un équilibre raisonnable entre les travaux de recherche pure et ceux de recherches appliquées.

Parmi les travaux de biologie alimentaire, citons les études sur les moisissures de la chambre à air des œufs en coquille, sur l'utilisation des entérocoques dans la mesure de la contamination fécale des produits à base d'œufs, les recherches préliminaires sur le contenu microbiologique du beurre, les travaux sur l'effet des produits de la réaction de brunissement sur les bactéries, enfin les études sur le poulet en conserve. On a terminé les travaux sur les relations entre la conservation du bacon canadien Wiltshire et la salinité ainsi que la température d'entreposage; on a entrepris l'étude des effets de la fatigue musculaire des porcs sur la qualité du bacon.

Une étude des influences de l'abattage, du plumage et des autres opérations, y compris la méthode employée pour la tuer, sur la qualité de la volaille frigorifiée a montré que l'éviscération augmente la conservation de façon notable.

Les travaux sur la baratte continue Fritz, de fabrication allemande, ont été poursuivis et l'on a réussi à produire un beurre contenant 16% d'eau ou moins.

On a préparé, dans ce laboratoire, à partir des graisses de moutarde et de colza, des huiles et des shortening comestibles identiques, par la saveur et par l'odeur, aux produits ordinaires.

On a terminé les épreuves de laboratoire et les essais, sur voie ferrée transcontinentale, des nouveaux mélanges réfrigérants destinés aux wagons frigorifiques. La nouvelle tentative d'amélioration portera sur les modifications ou sur le remaniement du dessin du wagon frigorifique lui-même.

Au laboratoire des fermentations, on est à examiner une série de moisissures et de bactérie choisies en vue de servir éventuellement à la production de composés chimiques d'intérêt industriel à partir des produits agricoles et des liqueurs sulfiteuses de rebut.

On a poursuivi l'étude au stade du laboratoire d'essai, de la fermentation de la mélasse de betterave. La récupération du butane-diol à partir des bouillies de mélasse est beaucoup plus facile que si l'on utilise des bouillies de blé entier; on est à établir les données nécessaires au dessin des plans et à l'estimé du coût de production.

Si l'on a terminé les études, au stade du laboratoire d'essai, sur la séparation de l'amidon et du gluten de la farine de blé et sur la récupération de l'amidon, on continue de travailler sur les transformations que doit subir le

gluten. Les épreuves de cuisson sur le gluten séché après pulvérisation ont montré que ce procédé de récupération n'altérerait aucunement les qualités de cuisson. On a commencé des études sur la constitution des pentosanes hydrosolubles de la farine de blé.

L'étude critique des méthodes de détermination de la lignine dans la paille de céréales ont montré que la méthode qui fait appel à l'acide sulfurique à 72% était la plus acceptable.

Le docteur R. C. Rose, qui possède plus de dix ans d'expérience dans les recherches sur les herbes marines, fait maintenant partie du personnel et a pris la direction d'un nouveau projet de recherches sur l'utilisation des herbes marines.

On a inauguré une section consacrée à la physiologie animale, sous la direction de M. J. S. Hart, où l'on est à étudier les effets physiologiques de la température sur certaines espèces de mammifères.

La section de botanique s'est intéressée à l'activité photochimique des chloroplastes isolés en fonction de leur comportement antérieur, de leur source et des conditions de réaction. On a terminé, au cours de l'année, des études sur plusieurs sujets, dont quelques-uns portaient à discussion. On a aussi réussi à cultiver indéfiniment, à l'obscurité, des *Lemna* isolées.

De plus, certains problèmes de caractère fondamental ont été abordés par d'autres groupes. Le mécanisme de la destruction fermentative de certains produits bruts tels que la cellulose, l'installation d'équipement nécessaire à l'étude des protéines et des glucides par électrophorèse ou par la vitesse de diffusion, les études sur les bactéries halophiles et sur la physiologie du muscle en contracture constituent des exemples de ces nouvelles recherches de caractère fondamental.

Laboratoire régional des Prairies—

L'année 1948 a été consacrée, en majeure partie, à l'achèvement du Laboratoire régional des Prairies. Cinq laboratoires ont été équipés et partiellement pourvus de personnel avant la fin de l'année. Deux projets d'utilisation des récoltes, l'un concernant les graines oléagineuses et l'autre les résidus agricoles, sont maintenant en marche et, aussitôt que le personnel compétent aura été réuni, on commencera à travailler sur les protéines et les glucides. Ces quatre unités vont compléter l'établissement prévu pour les études sur l'utilisation des récoltes, si l'on excepte certains groupes qui, éventuellement, se livreront à l'étude de certains procédés au stade du laboratoire d'essai.

Dans le domaine des fermentations industrielles, trois laboratoires sont maintenant en activité: ceux de bactériologie, de mycologie et de chimie des fermentations. Une unité supplémentaire, affectée au domaine plus spécialisé des antibiotiques et de la chimie des enzymes, reste encore à être pourvue de personnel. L'équipement du laboratoire d'essai nécessaire à l'épreuve des procédés de fermentation industriels a été dessiné et commandé; on a préparé les plans relatifs aux chambres froides destinées aux recherches microbiologiques et enzymologiques.

Recherches sur le bâtiment—

La Division de recherches sur le bâtiment a commencé ses travaux au cours de l'année. Elle avait été fondée par le Conseil afin de fournir des services de recherches à l'industrie du bâtiment, qui est maintenant un des plus importants du Canada. Il est donc satisfaisant de signaler que la mise sur pied de la Division a été accueillie chaleureusement par l'industrie, en particulier par l'Association canadienne de la construction, à laquelle la Division est maintenant associée à titre officiel.

A cause des problèmes actuels du logement, la Division a naturellement concentré son attention sur des problèmes relatifs aux méthodes de construction des maisons. Dans ce travail, elle a collaboré étroitement avec la Corporation centrale d'hypothèques et d'habitation, au point de vue consultatif comme au point de vue des recherches. La Corporation dirige vers la Division les demandes de renseignements techniques spéciaux. Les travaux à ce sujet ont compté pour près de la moitié de l'activité de la Division pendant l'année. Ces demandes de renseignements sont singulièrement précieuses car elles mettent le doigt sur d'urgents problèmes de recherches. De ces problèmes, quelques-uns ont commencé à être étudiés.

Deux maisons d'essai ont été construites par la Corporation, à l'intention de la Division, aux laboratoires du Chemin de Montréal. Les maisons comprennent plusieurs particularités inédites et sont continuellement sous examen tout en étant habitées. On a commencé une étude de base sur la construction de maisons sans soubassement mais reposant sur des dalles plates de ciment, parce qu'il semble que ce genre de construction puisse permettre une économie sur le coût total. Des études correspondantes ont été entreprises sur les maisons construites à l'aide de murs creux, ce type de construction n'ayant été employé que rarement au Canada.

Les problèmes relatifs à la construction des murs sont d'importance particulière au Canada à cause des conditions extrêmes rencontrées pendant l'hiver, où l'on trouve, à l'intérieur des maisons, une température et une humidité élevées, tandis que, dehors, règnent une humidité et une températures basse. La Division est à dresser les plans de l'équipement de laboratoire qui sera installé au Laboratoire régional des Prairies à Saskatoon et où des sections murales complètes (de dimensions allant jusqu'à 7 pi. par 8 pi.) pourront être éprouvées sous des conditions précises de température et d'humidité. Ce laboratoire de recherches sur le bâtiment commencera à fonctionner en été 1949. Ce sera le début des activités régionales que cherche à établir la Division. Les problèmes de chauffage sont aussi spécialement intéressants pour le Canada et l'on a commencé de s'y intéresser en étudiant l'équilibre calorifique des maisons existantes, et le rendement théorique du chauffage appliqué à un groupe de maisons. Ce travail s'est accru pendant l'hiver 1948-49.

Comme aide supplémentaire à la construction des maisons, la Division a poursuivi beaucoup de travaux préliminaires à la mise en activité de la Commission associée du Code national du bâtiment. Récemment constituée, cette Commission dirigera la revision et l'extension du Code et aidera à promouvoir le développement de mesures uniformes dans les règlements relatifs à la construction, appliqués à travers tout le pays. Toutes les demandes de renseignements reçus depuis la publication du Code en 1941 sont à être revues et répertoriées. On a colligé les règlements municipaux existants, relatifs à la construction, et l'on est à les classer pour usage général. Près de 6,000 exemplaires du Code national du bâtiment et environ 2,000 exemplaires de l'édition abrégée ont été distribués. On considère généralement ce Code comme un des meilleurs codes généraux existants.

Une Conférence relative au Code du bâtiment, tenue le 28 février et le 1er mars 1949, sous les auspices du Comité associé du Code national du bâtiment, a eu l'heureux effet de réunir les inspecteurs, les officiers municipaux et les autres représentants d'organisations intéressées à la préparation, à l'administration ou à l'usage général des codes municipaux du bâtiment. On s'attend que les résultats de la conférence soient particulièrement valables pour la revision continue du Code du bâtiment et des autres publications de la Division de recherches sur le bâtiment.

Un laboratoire de mécanique du sol a été établi et, grâce à lui, des études ont été poursuivies relativement aux variations de température du sol, aux

défauts des fondations de maisons, aux propriétés spéciales des glaises du nord canadien ainsi qu'à d'autres problèmes. On a aidé l'Office des digues de la Vallée Fraser à propos des problèmes relatifs au sol que pose la grande tâche de relever les digues de la Vallée Fraser.

En rapport avec ces travaux, on a aussi commencé d'étudier les propriétés mécaniques de la neige. A cette fin, le gouvernement suisse a aimablement accepté de prêter pour un an les services de leur propre chercheur spécialiste des études sur la neige, et ce dernier aide maintenant la Division à établir les plans des travaux futurs.

Les travaux relatifs à la neige et à la glace se poursuivent en étroite collaboration avec la Division de génie mécanique, avec laquelle la Division a d'ailleurs collaboré étroitement, au cours de l'année, étant logée dans les locaux mêmes de la Division de génie mécanique. La Division a aussi travaillé en collaboration avec d'autres Divisions du Conseil, une étude conjointe avec la Division de chimie ayant été faite sur la détérioration de la peinture. On a maintenu des liaisons avec d'autres agences du gouvernement fédéral et l'on a établi des contacts personnels avec presque toutes les autres organisations de recherches sur le bâtiment, tant du Commonwealth que des États-Unis.

Naturellement, la Division éprouve des difficultés extraordinaires dans le recrutement d'un personnel convenable à cause de la hausse dans la construction ainsi que de la nouveauté relative du domaine. Pour cette raison, les progrès ont été beaucoup plus lents qu'on ne l'avait espéré et les publications ont été très peu nombreuses.

Chimie pure—

Au Service de chimie pure, on a effectué maintes études photochimiques et cinétiques sur l'éther, l'acétone, l'acétaldéhyde, l'oxyde d'éthylène et plusieurs hydrocarbures. Ceux-ci fournissent des renseignements considérables sur les réactions des radicaux libres impliqués. Le générateur van de Graaff a commencé à fonctionner et les travaux sur l'aspect chimique des radiations des gaz ont été entrepris.

On emploie le carbone radioactif pour étiqueter des groupements fonctionnels particuliers, selon ce qui est désiré, afin de suivre leur déplacement au cours de certaines réactions photochimiques. Des réactions d'adsorption et d'échange ont été étudiées à l'aide de phosphore radioactif afin d'obtenir des renseignements relatifs aux mécanismes possibles par lesquels le phosphore est fixé dans le sol sous des formes qui le rendent inutilisable par les plantes. On recherche aussi le moyen de déceler une radioactivité faible dans certains éléments apparemment stables mais dont la théorie prédit la radioactivité.

Dans la section de calorimétrie et de chimie des surfaces, on a mesuré l'adsorption, sur le chlorure de potassium, de certains gaz simples, en fonction de la température. Les résultats de ce travail seront bientôt publiés.

Un calorimètre destiné à la mesure des chaleurs de solution est en opération et est utilisé à la mesure de l'énergie totale de surface du chlorure de sodium.

On est à construire un calorimètre adiabatique fonctionnant aux basses températures afin de mesurer la capacité calorifique de quelques gaz simples adsorbés sur des surfaces solides.

Dans la section des propriétés thermodynamiques des gaz, on a mesuré avec une grande précision la compressibilité de l'hélium pur dans l'intervalle de 0°C. à 600°C. Ces mesures comportent un intérêt théorique considérable en rapport avec les forces intermoléculaires et les diamètres cinétiques des molécules. On est à obtenir, à partir de mesures précises de la vitesse du son, des données relatives à la chaleur spécifique ainsi que des données additionnelles sur l'équation d'état. On rapporte progrès dans une étude destinée à

fournir des renseignements sur la nature de la transition liquide—gaz à la température critique, grâce à la mesure de la solubilité relative au-dessus et au-dessous de la température critique; la solubilité est mesurée par l'emploi d'isotopes radioactifs.

Le spectromètre de masse a été mis en opération et on est à le calibrer pour l'analyse de mélanges d'hydrocarbures simples.

A la section de chimie organique, on a poursuivi l'étude des plantes en vue d'y découvrir de nouveaux alcaloïdes; quelques bases naturelles ont été découvertes. Cependant, les travaux ont surtout été orientés vers l'élucidation de la structure chimique de quelques-uns des alcaloïdes précédemment découverts dans ce laboratoire.

On a utilisé le carbone radioactif pour étiqueter des alcaloïdes afin d'obtenir des renseignements sur le mécanisme de leur synthèse dans les plantes. On est à étudier le processus employé par la plante pour la méthylation de l'azote.

Les travaux sont poursuivis sur les spectres d'absorption dans l'infra-rouge de composés organiques complexes, surtout de composés d'importance biologique. Les mesures s'appliquent même à des composés enrichis en deutérium, la spectrométrie dans l'infra-rouge a été employée à la détection de stéroïdes étiquetés à l'aide de deutérium.

On a poursuivi l'étude des spectres d'absorption dans l'ultra-violet de plusieurs composés organiques et commencé l'étude des spectres de fluorescence.

Dans la section de spectroscopie, on a mesuré la "barrière" résultant de la rotation interne autour de la liaison C - C dans les éthanes substitués ainsi que la différence énergétique entre les isomères stables de rotation du dichloro-éthane.

La concentration des isomères de rotation de l'alcool butylique secondaire à diverses températures a été obtenue à partir de la rotation optique en fonction de la température. La différence énergétique entre les isomères a aussi été déterminée.

On a entrepris un programme d'études des phénomènes relatifs à l'écoulement des liquides à travers des milieux adsorbants, en particulier des tiges de carbone activé.

Récemment, on a utilisé avec succès des échangeurs de cations pour séparer les éléments des terres rares. Une quantité considérable de métaux du groupe du cérium a été ainsi purifiée pour usage expérimental.

Au cours de l'année dernière, la section des colloïdes s'est occupée d'étudier les méthodes de préparation et les propriétés physiques des dispersions stables de solides dans les hydrocarbures liquides. De plus, la mise au point d'un manomètre à mercure a rendu possible le développement de techniques analytiques basées sur la mesure des pressions de vapeur.

A la section des fibres, on a poursuivi l'étude de la teinture de la laine en milieu acide. Une étude des divers facteurs affectant la perméabilité à l'air des tissus a été entreprise au cours de l'année.

Chimie appliquée—

Une des fonctions du Service de chimie appliquée de la Division de chimie est d'agir à titre consultatif auprès des ministères dans les questions relatives à l'approvisionnement ou à l'essai des produits chimiques. Le Service a collaboré avec les autres agences du gouvernement pour le dessin des spécifications gouvernementales et pour le développement des méthodes d'épreuve employées pour l'établissement des spécifications nouvelles. Des épreuves de laboratoire et de route sur les substances anti-gel ont été faites en collaboration avec le Service de développement des véhicules, du ministère de la

Défense nationale, et le laboratoire des enduits protecteurs a collaboré activement avec la Corporation centrale des hypothèques et d'habitation ainsi qu'avec la Division de recherches sur le bâtiment du Conseil national de recherches en rapport avec l'inspection des peintures et des vernis utilisés dans les contrats d'habitation du Gouvernement. Le même service a été rendu aux industries, quand on demandait des épreuves susceptibles de déterminer si certains produits commerciaux répondent aux spécifications gouvernementales.

Le laboratoire de douanes et d'accise, dirigé conjointement par le ministère du Revenu national et par le Conseil national de recherches, a continué, selon ses pouvoirs statutaires, de s'occuper d'examiner les produits commerciaux aux fins de douanes et d'accise.

En plus de rendre ces services, les diverses sections ont continué de poursuivre des recherches sur plusieurs projets dans les domaines du génie chimique, des tissus, de la corrosion, du caoutchouc, des enduits protecteurs, de la chimie physique appliquée, de la chimie organique industrielle et de la synthèse organique. Ces projets sont dirigés surtout vers l'application des derniers progrès scientifiques au domaine de la chimie industrielle.

Voici les principaux projets à l'étude dans le Service de chimie appliqué: la section de génie chimique utilise la technique de suspension animée pour la récupération de l'huile à partir des sables bitumineux d'Athabaska. Cette technique, qui a été mise au point et qui est maintenant fort employée dans l'industrie pétrolifère, a donné des résultats prometteurs dans le laboratoire; une installation d'essai est en train d'être construite afin de vérifier l'utilité pratique du procédé. En rapport avec ce travail, on a étudié l'influence de la grosseur, de la forme et de la composition des particules sur la vitesse de conduction de la chaleur à travers une masse fluidifiée.

La section des tissus a poursuivi ses travaux sur le mécanisme de la détergence. L'objet de ce travail est l'étude de l'action détersive des savons et des détergents synthétiques en présence, par exemple, des savons alcalins employés comme "builders", ou des nouveaux composés additifs, tels que le carboxyméthyl-cellulose, qui est maintenant produit au Canada. Ces travaux sont partiellement subventionnés par l'Institut canadien des buandiers et nettoyeurs-à-sec. La section des tissus a été en contact étroit avec cet Institut pendant plusieurs années et les services de recherches du laboratoire sont accordés aux membres de l'Institut selon les termes d'un accord officiel entre celui-ci et le Conseil national de recherches. Un autre projet dont s'occupe la section consiste à rendre les tissus à l'épreuve des mites.

Le laboratoire d'études sur la corrosion s'est occupé de trois projets principaux: la corrosion des alliages thermo-résistants aux hautes températures; l'étude du mécanisme de l'inhibition de la corrosion par les silicates et les chromates; l'épreuve de nouvelles substances anti-gel en rapport avec la corrosion du système réfrigérant des moteurs à combustion interne et l'essai des inhibiteurs commerciaux nouveaux ou déjà employés. Ce dernier projet est étudié en collaboration avec le Service de développement des véhicules, du ministère de la Défense nationale.

L'occurrence, la purification et la chimie des acides gras non saturés naturels ou synthétiques représentent le projet principal dont s'occupe la section des enduits protecteurs. Ce travail est intéressant en vue de l'amélioration possible de la production synthétique d'huiles siccatives employées dans les vernis et dans les peintures.

La section du caoutchouc a continué à collaborer avec la Polymer Corporation à la solution de problèmes relatifs à l'emploi du caoutchouc synthétique de fabrication canadienne. Au cours de ces travaux ont été effectués des progrès notables dans la corrélation des méthodes d'épreuve de l'abrasion employés au laboratoire et des méthodes d'usure sur la route. La section s'occupe aussi

de deux projets, subventionnés par l'industrie, au sujet de l'emploi de matériaux canadiens pour charger les caoutchouc synthétiques et naturels.

Des épreuves supplémentaires sur la substance destinée à empêcher le brouillage des vitres d'avion par la pluie, mise au point à la section de chimie physique appliquée, ont été poursuivies au Royal Aircraft Establishment en Angleterre et, plus récemment, par les ingénieurs d'Air-Canada. Ces épreuves ont confirmé la valeur remarquable de cette substance dans le maintien de la visibilité pendant le vol à travers la pluie. Des règlements tendant à imposer l'usage de cette substance comme mesure de protection dans les avions militaires ou civils sont à l'étude en Angleterre et au Canada. La section de chimie physique appliquée est aussi intéressée à plusieurs problèmes relatifs au Projet d'énergie atomique.

L'oxydation catalytique de l'éthylène en oxyde d'éthylène est le projet principal à l'étude dans la section de chimie organique industrielle. L'éthylène est virtuellement récupérable en quantités considérables des champs pétrolières et des puits de gaz naturel d'Alberta, tandis que l'oxyde d'éthylène est en passe de devenir une matière première extrêmement importante. Les travaux actuels ont pour but d'obtenir les données nécessaires au dessin d'une installation d'essai.

Dans la section de chimie organique synthétique, plusieurs projets ont été activement étudiés au cours de l'année. Un groupe a effectué la préparation de composés organiques contenant des isotopes stables ou radioactifs. Quelques-uns de ces composés étaient demandés par le Service de physique nucléaire du Projet d'énergie atomique, par d'autres sections du Conseil national de recherches et pour des études de nutrition à la Ferme expérimentale du Dominion. Un autre groupe s'est attaqué à un projet à longue échéance au sujet de la chimie de l'oxyde d'éthylène. Le troisième groupe de cette section, composé de membres de l'équipe de recherches d'une compagnie canadienne qui subventionnait le projet, s'est occupé de répéter et de compléter les travaux effectués par Reppe en Allemagne pendant et après la guerre, sur la synthèse des dérivés de l'acétylène. Ce travail est continué par un membre du personnel de l'Université de Tasmanie qui a reçu un congé d'un an afin de se joindre au personnel du Conseil dans le but précis d'étudier l'industrie du carbure et de l'acétylène en Amérique.

Services de renseignements—

Le Service de renseignements techniques, fondé pour aider à améliorer le rendement manufacturier en répondant aux questions d'ordre techniques demandées par l'industrie, a encore montré un accroissement substantiel d'activité. Il s'occupe maintenant d'environ 400 demandes par mois. Bien que plusieurs des réponses soient préparées par le personnel du Conseil, une aide notable est fournie par les experts de plusieurs autres organisations, spécialement du laboratoire des produits forestiers et de l'Office des mines; cette assistance est reçue avec gratitude.

Pendant les premières années de fonctionnement de ce Service, une grande partie du travail consistait à exposer la nature des services offerts: on s'aperçoit maintenant qu'un nombre croissant de manufacturiers appellent les employés mobiles du Service aussitôt qu'un problème se pose, à la solution duquel le Service peut aider. Cependant, il sera nécessaire que les employés mobiles continuent à visiter les établissements de leur territoire, à cause des changements de procédés et de personnel que subissent la plupart des compagnies.

La bibliothèque du Conseil, en plus de servir au personnel, a rendu de plus en plus service aux hommes de science des autres laboratoires à travers le pays. Le prêt de revues scientifiques et de références dans les dernières années a augmenté à un point tel qu'il nuit à l'usage convenable de la biblio-

thèque. Quand des chercheurs du Conseil ou des laboratoires extérieurs veulent emprunter une revue, celle-ci est souvent absente, étant prêtée à quelque autre chercheur. Afin d'augmenter l'utilité de la bibliothèque, il semble probable qu'il deviendra nécessaire de restreindre le prêt de revues originales et d'expédier des copies photostatées des articles désirés.

En attendant la mise sur pied d'une bibliothèque nationale au Canada, la bibliothèque du Conseil essaie de remplir les services que fournirait la section scientifique d'une telle bibliothèque. Par exemple, on est à préparer une liste des publications scientifiques disponibles dans les diverses bibliothèques canadiennes, afin d'aider les chercheurs à localiser les publications scientifiques qu'ils veulent consulter.

Recherches médicales—

Le programme de recherches de la Division de recherches médicales s'accomplit complètement hors des laboratoires du Conseil. Les problèmes de recherches sont subventionnés par des octrois et l'entraînement est assuré par la nomination de chercheurs associés. Presque tout le travail de la Division s'effectue dans les Facultés de médecine du Canada. Au cours de l'année 1948-49, cent dix-huit projets ont été subventionnés. Les recherches fondamentales en cours comportent des sujets tels que: la physiologie et la biochimie de l'activité musculaire; le développement, la croissance, la destruction et la régénération cellulaires; la physiologie et la biochimie de l'activité nerveuse et sensorielle; les mécanismes sécrétoires; des études métaboliques, y compris le rôle des vitamines; des études sur les constituants du sang, y compris les cellules, les enzymes, les lipides et les substances qui participent à la coagulation.

Dans l'ensemble, les programmes de recherches subventionnés par la Division de recherches médicales le sont pendant plusieurs années; il est rare en effet que la réponse à un problème de recherches médicales puisse être obtenue en une seule année. Cela est particulièrement vrai des études analogues à celles qui ont été poursuivies à l'Université de Western Ontario sur les maladies chroniques, à l'Université McGill sur l'artériosclérose, à Toronto sur le diabète, la silicose et le saturnisme, et à Montréal sur l'arthrite. D'autres recherches, comme les aspects métaboliques de la convalescence, poursuivies à l'Université McGill, la signification des électrocardiogrammes atypiques, étudiée à l'Université du Manitoba, les facteurs physiologiques impliqués dans la résistance aux températures extrêmes, à l'Université Laval, ne pouvaient être envisagées autrement que comme des projets à longue échéance. Même dans les recherches fondamentales, une longue période d'études préliminaires révèle fréquemment des problèmes accessoires si fascinants et si importants que des résultats fructueux peuvent être fournis pendant plusieurs années. Bien que les octrois ne soient accordés que pour douze mois, des chercheurs entraînés et compétents sont assurés d'une aide continue aussi longtemps qu'ils rapportent progrès et utilisent sagement et économiquement les fonds dont ils disposent.

Le programme de bourses de recherches de la Division, établi en 1946, a comblé une lacune évidente en aidant à l'entraînement des diplômés des Facultés de médecine à la recherche. En 1946, seize diplômés ont accepté de ces bourses; sept de celles-ci ont été renouvelées en 1947 alors que trente bourses ont été distribuées et utilisées. Cette année, 1948-1949, on compte trente bourses de recherches médicales réparties selon les universités suivantes: huit à McGill, huit à Western Ontario, sept à Toronto, quatre à Queen's et une respectivement à Manitoba, Oxford (Angleterre) et Zurich (Suisse).

Dans l'organisation et la direction de ses activités, la Division reçoit l'aide du Comité consultatif de dix-neuf membres incluant le directeur et le sous-directeur. Les membres représentent diverses spécialités de la profession

ainsi que les associations médicales. On a fondé un groupe régional de l'Ouest ayant comme fonction de reviser, stimuler et coordonner le programme de recherches médicales dans les provinces de l'Ouest, et de fournir au Comité consultatif des conseils pratiques sur les problèmes relatifs aux recherches dans ces provinces. Ce groupe régional de l'Ouest s'est réuni à Edmonton, en février 1948, et à Saskatoon, en février 1949.

L'Institut du cancer a demandé au Comité consultatif de recherches médicales de lui servir de comité consultatif scientifique; cette demande a été accordée. Toutes les demandes d'octrois ou de bourses de recherches que reçoit l'Institut national du cancer sont transmises, pour recommandation, au Comité consultatif. On choisit soigneusement les juges et leur rapport est soumis au Comité consultatif, dont le secrétaire présente les recommandations au Bureau des directeurs. En 1948, le Comité consultatif a examiné quarante-huit demandes d'octrois et huit demandes de bourses de recherches qui avaient été transmises par l'Institut du cancer.

La fonction principale du Comité consiste à examiner les demandes d'octrois et de bourses ainsi que les rapports qui en découlent. Chaque demande d'octroi est étudiée attentivement par un spécialiste du domaine impliqué. Ce juge est ordinairement un membre du Comité; il peut à son tour requérir les conseils d'une autre autorité compétente. Sa recommandation est ensuite soumise au Comité consultatif. Quant aux demandes de bourses, elles sont d'abord étudiées par l'exécutif puis soumises, après recommandation, au Comité consultatif, qui décide de leur attribution.

Génie mécanique—

Le champ d'action de la Division de génie mécanique comprend l'aéronautique et l'hydrodynamique aussi bien que les autres aspects du génie mécanique. Les constructeurs et les pilotes de l'industrie canadienne de l'aviation trouvent aux laboratoires aéronautiques l'équipement nécessaire aux recherches, aux améliorations et aux épreuves; les laboratoires fonctionnent aussi comme organisme de recherches pour le Corps d'aviation royal canadien. Il y a possibilité de travailler dans tous les domaines de l'aéronautique, y compris l'aérodynamique, la dynamique des gaz, les blocs moteurs, les fuselages, les essences et les lubrifiants.

Les recherches de base ont compris des travaux supplémentaires sur le contrôle et la stabilité de l'aile volante, en collaboration avec le Corps d'aviation royal canadien. Après trente-six heures environ d'épreuves de vol à Namao, Alberta, au cours de l'été, l'aile dessinée, au laboratoire, fut touée à près de 2,400 milles plus loin, à Arnprior, Ontario. Les travaux à Namao comprirent des épreuves de stabilité et d'écoulement de l'air et des études sur les manettes. Les épreuves dans le tunnel aérodynamique horizontal, dans le tunnel à tourbillon et dans le tunnel à eau se sont continuées.

On a poursuivi l'application des analogies électriques bi- et tri-dimensionnelles à la solution de problèmes relatifs aux flux de potentiel.

L'intérêt accru manifesté actuellement envers le vol aux vitesses élevées a montré le besoin d'outillage pour les travaux supersoniques et le dessin de tunnels supersoniques et d'autre outillage s'est poursuivi au cours de l'année.

A cause de la tendance à délaissier les moteurs à piston pour les turbo-réacteurs, on est à modifier le laboratoire des moteurs afin d'y loger des turbo-réacteurs et des réacteurs à hélice conventionnelle. Les travaux continuent sur le comportement des turbines aux basses températures ainsi que sur le dégivrage des turbines.

A la section des envolées d'essai d'Arnprior, la préparation et la pose des instruments sur un avion Mustang destiné à des études dans la région transsonique étaient à peu près terminées à la fin de l'année; des vols préliminaires avaient été effectués. Afin de pouvoir établir des plans, on est à mesurer, à

l'aide d'un avion Norseman, les efforts que subissent les trains d'atterrissage à ski au départ et à l'atterrissage. On a effectué des envolées préliminaires afin d'étudier la possibilité de provoquer de la pluie en ensemençant les nuages par la neige carbonique.

Au laboratoire d'études aux basses températures, récemment construit, les chambres froides ont fonctionné presque constamment à l'intention du ministère de la Défense nationale ainsi que des industries. On achève la construction du tunnel aérodynamique réfrigéré. On est à installer des instruments spéciaux à bord d'un avion North Star, fourni par le Corps d'aviation royal canadien, afin d'étudier en plein vol, les conditions météorologiques qui influencent le givrage des avions et de l'équipement de dégivrage et d'anti-givrage.

Dans le laboratoire des structures, on dispose maintenant de l'équipement nécessaire aux épreuves statiques sur des ailes et d'autres constituants d'avion ayant jusqu'à 120 pieds d'envergure; plusieurs ailes ont été éprouvées au cours de l'année. L'outillage est conçu de façon à fournir le maximum de souplesse et comprend les extensomètres nécessaires. On a poursuivi les études des plaques recourbées pendant la compression et la vibration des ailes.

L'équipement du bassin d'essai des modèles a été accru par l'addition d'un équipement d'auto-propulsion; on a aussi installé un tunnel à eau allemand, qui s'est révélé utile. On a fait l'essai de coques miniatures pour le compte d'architectes navales et de constructeurs de bateaux.

Dans le laboratoire d'hydraulique, on a continué les travaux sur le modèle du fleuve Fraser, à l'intention du ministère des Travaux publics. Une entente a été conclue avec l'Université de Colombie-Britannique, pour la construction d'un modèle plus considérable et pour la poursuite de nouvelles épreuves à l'Université. Au nombre des autres travaux sur les modèles, citons l'étude des passes-déversoirs, des glissières à billots, et de la dispersion des billots autour des usines d'énergie électrique.

L'étude des problèmes soulevés par l'emploi des essences et des lubrifiants aux basses températures a continué d'être l'activité principale du laboratoire des essences et des huiles. Parmi les problèmes, mentionnons les cristaux de glace dans le carburant des turbo-réacteurs, les systèmes de carburants des locomotives Diesel et la formation de cambouis dans les moteurs d'avion.

Au laboratoire des instruments revient la responsabilité de dessiner et de construire les instruments spéciaux requis par les autres laboratoires. Ce laboratoire s'occupe aussi de calibrer et de réparer les instruments d'avion et les instruments analogues.

On a entrepris, au laboratoire de génie, l'étude de problèmes soulevés par l'industrie, et poursuivi l'étude des propriétés physiques de la neige.

Au laboratoire des risques d'incendie s'est poursuivi l'essai des brûleurs à l'huile, pour le compte de l'Association canadienne des standards.

Physique—

Au cours de l'année, le docteur R. W. Boyle, qui avait été directeur de la Division de physique depuis sa fondation en 1929, prit sa retraite. Après l'avoir organisée au cours des dix premières années, il en dirigea le développement requis par les besoins militaires. Finalement, il dressa les plans relatifs à la transition des travaux de guerre aux travaux du temps de paix. Pour succéder au docteur Boyle, le docteur G. Herzberg, physicien de renommée internationale, fut nommé directeur et le docteur L. E. Howlett, directeur-adjoint.

On a établi, en juillet 1948, les plans d'un groupe d'instruments de spectroscopie. Les progrès accomplis se résument principalement au dessin et à l'érection du laboratoire et au dessin de trois spectrographes principaux: un spectrographe à réseau de 21 pieds sur monture Eagle; un spectromètre à réseau, fonctionnant dans l'infra-rouge et utilisant une cellule à sulfure de

plomb comme élément receveur; et un spectrographe à réseau de 10 pieds fonctionnant dans le vide. La construction du premier de ces spectrographes est presque terminée.

On a entrepris l'étude de l'influence du champ magnétique terrestre sur les rayons cosmiques. On étudie aussi la variation d'intensité des rayons cosmiques en fonction des changements de l'atmosphère terrestre. On a observé, sur des plaques photographiques spéciales exposées en avion à haute altitude, les mésons produits par les rayons cosmiques. On y a trouvé des exemples de dégradation de méson π en méson μ ainsi que d'autres phénomènes résultant de l'interaction des mésons et des noyaux atomiques.

La mise au point d'un magnétomètre absolu est presque terminée.

On a poursuivi les travaux de construction relatifs aux étalons électriques précis. Un nouveau pont de résistance pour la comparaison des résisteurs entre eux a été installé et des épreuves préliminaires ont eu lieu. De plus, on s'est procuré de nouveaux ponts de résistance du type Mueller et Wheatstone dont les résistances sont calibrées en unités absolues. On a terminé l'installation d'un appareil destiné à l'essai, jusqu'à concurrence de 30,000 volts, des transformateurs de potentiel. On a effectué la comparaison de plusieurs étalons électriques du Conseil National de Recherches avec ceux du National Bureau of Standards.

Les travaux sur le contrôle thermostatique des wagons frigorifiques se sont poursuivis. Un thermostat à expansion liquide a été construit et, grâce à lui, on a pu contrôler, à $\pm 1\frac{1}{2}^{\circ}$ F, la température sous les claies du plancher d'un wagon frigorifique, au cours d'un voyage d'essai des provinces de l'Ouest à Montréal. Parmi les autres travaux sur la section de thermodynamique, mentionnons: la poursuite des travaux sur le chauffage des maisons à l'aide de panneaux; l'étude ultérieure de la conductibilité thermique des métaux aux températures élevées; l'achèvement de la construction des instruments destinés à l'établissement de températures fixes dans l'échelle des thermocouples; la mise au point d'un instrument pouvant mesurer l'infiltration de l'air; la mesure, par l'observation de petites variations dans la température de l'eau, du rendement des turbines hydrauliques; l'étude ultérieure de la conduction de l'humidité par le bois; la mise au point de nouveaux appareils de mesure de la conductibilité thermique des tissus dans l'air au repos et dans le vent; enfin un certain nombre de déterminations sur des vêtements destinés aux régions arctiques.

En collaboration avec la Division de T.S.F. et de génie électrique, on a presque complété la construction d'un nouveau modèle d'accélérateur capable d'accélérer la vitesse des électrons jusqu'à concurrence de 4.5 millions d'électrons-volts. L'étalonnage de radium s'est poursuivi à une intensité un peu inférieure à celle de l'année précédente. On a acheté un appareil à rayons-X de 250 kilovolts et on a commencé l'étalonnage de dosimètres à rayons-X. Le microscope électronique a servi à des études minéralogiques, cristallographiques et bactériologiques. Les nouveaux appareils de diffraction aux rayons-X ont été installés et on a presque terminé la réorganisation du laboratoire en vue des recherches sur la structure cristalline.

Un membre de la section de métrologie était le délégué canadien à la neuvième Conférence générale des Poids et Mesures, tenue à Sèvres, France, et où 28 nations ainsi que l'UNESCO étaient représentées. A Sèvres, les mesures du mètre-étalon canadien ne montrèrent aucun changement depuis la dernière vérification en 1929, mais les mètres utilisés au laboratoire se montrèrent trop courts. Un rapport reçu de Londres, où la livre-étalon canadienne a été incluse dans la comparaison décennale des étalons anglais, montre que notre étalon a gagné un peu de masse depuis 1874. On a des raisons de croire qu'il s'agit plutôt d'une perte de masse de la part de l'étalon anglais. On a reçu un kilogramme-étalon de laboratoire qui avait été expédié au National Bureau of

Standards de Washington, afin qu'il soit comparé aux étalons américains, mais on n'a pas encore terminé les calculs.

Après modification, une partie de l'outillage de prospection géophysique a été utilisée, avec quelque succès, dans des expériences préliminaires destinées à apprécier son utilité pour la mesure de la profondeur des glaciers. On a aussi trouvé que la vitesse du son pourrait servir de donnée expérimentale dans les raffineries d'huile. La vitesse du son a aussi servi à mesurer le second coefficient de l'hélium, c'est-à-dire sa déviation par rapport à un gaz parfait. L'appareil ultrasonique de grande intensité a été utilisé pour extraire le protoplasme du bacille de la diphtérie, pour enlever le bitume des sables bitumineux et pour produire une émulsion de cire d'abeille dans l'eau glycinée, de grande importance dans l'industrie des capsules de gélatine.

Les travaux sur la colorimétrie des fusées de chemin de fer se sont poursuivis. On s'est intéressé à la détermination de l'aspect de couleurs à faible champ sous des conditions déterminées et à l'aide de la vision binoculaire. On a terminé l'étude de la distribution spatiale de la lumière transmise et réfléchie par le verre dépoli ainsi que le changement de sa température de coloration. On a collaboré avec le ministère de l'Agriculture dans l'établissement d'étalons en rapport avec les lanternes utilisées comme mireurs d'œufs. Un grand nombre d'analyses spectrochimiques ont été effectuées au cours de l'année pour les autres laboratoires du Conseil national de recherches, les ministères gouvernementaux et les organisations industrielles. Un comparateur à deux coordonnées a été terminé et sert à la mesure exacte de distances allant jusqu'à dix pouces dans des directions perpendiculaires. Cet instrument était primitivement destiné à l'étude de la stabilité des émulsions photographiques employées en photographie aérienne.

On a commencé à étudier les possibilités qu'offre un support d'appareil photographique dont les mouvements sont tamponnés afin de diminuer l'influence du tangage, des embardées et du roulis sur le déplacement de l'image au cours de la photographie aérienne. On a commencé à étudier les mesures d'éclairement du sol à partir d'un avion volant à des altitudes variables, à divers temps et au-dessus de terrains différents, afin d'établir le contraste de la cible qui serait le plus avantageux pour l'essai des lentilles photographiques aériennes.

On a abordé l'étude des facteurs qui influencent le pouvoir de résolution d'un cliché obtenu par projection. Les travaux préliminaires ont été consacrés à la recherche de l'influence, sur la netteté du cliché, du degré de diffusion de la lumière projetée sur le négatif. On espère que ce travail conduira à une estimation scientifique de l'utilité des méthodes d'agrandissement appliquées à des fins précises, par exemple à la photographie aérienne. Une étude a été faite des facteurs qui modifient l'utilité des photographies aériennes des régions forestières. On a effectué une analyse mathématique de l'influence d'un prisme mince sur la distorsion d'une lentille à grand champ de vision. Les travaux se poursuivent sur la comparaison des méthodes visuelles ou photographiques employées pour mesurer la distorsion des lentilles.

On a réussi à cinématographier à raison de 120,000 images par seconde, tout en obtenant un pouvoir de résolution de 16 lignes au millimètre. On peut obtenir près de 1,200 images successives d'un phénomène. On a conçu un second modèle d'appareil cinématographique à grande vitesse et on a effectué des progrès satisfaisants à l'aide du prototype de laboratoire.

Au laboratoire de photométrie a été ajoutée une nouvelle lentille de type Fresnel. Elle a été moulée par le laboratoire des structures. Tout le laboratoire de photométrie a été reconstruit. On a beaucoup collaboré avec le Comité sectionnel d'équipement photographique de l'Association canadienne des standards, dans l'établissement d'étalons photographiques canadiens. On a effectué beaucoup de travaux d'ordre consultatif sur l'éclairage.

Le dessin préliminaire d'un ordinateur de courbes a été terminé. Cet instrument servira à multiplier, diviser, additionner ou soustraire les ordonnées de deux courbes et à effectuer des opérations linéaires ou logarithmiques relatives à la spectrophotométrie et à la colorimétrie. On a conçu et construit l'appareil nécessaire à la mesure, par des méthodes photo-électriques, des indices de réfraction de cristaux synthétiques dans l'ultra-violet. Plusieurs cristaux synthétiques ont été étudiés. Le laboratoire a collaboré avec le Projet d'énergie atomique pour la mise au point de plusieurs instruments d'optique spéciaux, et avec la section des envolées d'essais à Arnprior pour le dessin d'un dispositif optique servant à déterminer la vitesse de descente d'un avion juste avant l'atterrissage.

T.S.F. et génie électrique

La majeure partie du programme de la Division a été consacrée aux recherches fondamentales de radar et de radiophysique et à l'application des techniques de radar aux problèmes du temps de paix. Une section s'est surtout occupée des projets de l'Armée canadienne relatifs au radar. On s'est aussi beaucoup intéressé aux problèmes de recherche et de mise au point dans les domaines du génie électrique et de l'électronique appliquée.

On a poursuivi la mise au point de deux générateurs van de Graaff. Les hautes tensions fournies par ces moteurs serviront à accélérer les électrons et les ions jusqu'aux vitesses requises en recherche nucléaire. La construction du générateur de cinq millions de volts a été terminée et on est à l'assembler au Projet d'énergie atomique en vue des mises au point et des épreuves définitives. Un générateur de même modèle, pouvant fournir 500,000 volts, est en voie de construction à l'intention de la Division de chimie. Un autre type d'accélérateur d'électrons, en train d'être mis au point, utilise une cavité excitée par un magnétron et résonant à 10 centimètres. L'énergie maximum obtenue est de cinq millions d'électrons-volts. Le laboratoire des lampes de la Division est à construire des lampes accélératrices pour les deux générateurs.

On a grandement besoin, dans les laboratoires, d'une source de courant alternatif stable aux fréquences élevées. A cette fin, on est à mettre au point un régulateur de vitesse électronique qui synchronisera l'alternateur sinusoïdal de 30 kva dont dispose le laboratoire, de manière à utiliser la fréquence conventionnelle de 60 cycles.

Les balais de carbone employés dans les moteurs électriques aux hautes altitudes sont sujets à une usure extrêmement rapide. On a construit une petite chambre à basse pression afin de mesurer la résistance à l'usure des balais traités expérimentalement. On espère mettre au point un traitement plus avantageux que ceux que l'on emploie généralement de nos jours.

On a mis au point un système moniteur et contrôleur de pH, pouvant contrôler, à 0.01 unité près, le pH des solutions utilisées dans les réactions biologiques. Un autre instrument construit par les laboratoires d'électronique localise, grâce aux radiations infra-rouges, les points défectueux dans les lignes de transmission aériennes. Les deux instruments ont suscité l'intérêt de plusieurs organisations extérieures au Conseil. De plus, la partie électronique d'un spectromètre de masse a été construite à l'intention du programme de recherches de la Division de chimie.

Comme contribution à l'accélération du programme de photographie aérienne dans le nord du pays, on est à étudier les moyens d'appliquer les techniques de radar Shoran à deux problèmes fondamentaux: la mesure de la distance entre deux points fixes au sol avec une précision suffisante pour les besoins de la géodésie, ainsi que la détermination de la position qu'occupe un avion, le long de la ligne de vol, lorsqu'on y prend des photographies aériennes. On construit ou on modifie l'équipement afin de l'adapter aux conditions locales.

Les météores produisent des trajets d'ionisation qui réfléchissent les signaux de radar. On détermine la position et la vitesse des météores par triangulation à partir des postes de radar établis à Ottawa, à Arnprior et à Carleton Place. Ces travaux ont fourni une importante contribution à nos connaissances actuelles sur les météores et sur la région supérieure de l'atmosphère. Un enregistreur ionosphérique complètement automatique est en voie de développement et servira à l'étude de la propagation des ondes radiophoniques.

La radiation électromagnétique du soleil aux longueurs d'onde extrêmement faibles ainsi qu'aux longueurs d'onde de l'ordre du mètre est l'objet d'une étude poussée. On a construit et installé à l'Observatoire de Goth Hill l'équipement nécessaire à l'enregistrement continu de la radiation solaire à la longueur d'onde de 10 centimètres.

On étudie l'absorption et la réflexion des signaux de radar produites par une couche de neige libre à la surface des cibles. Le dispositif expérimental se compose d'une feuille métallique formant plateforme sous la neige et constituant une surface uniforme de propriétés connues. Les radiation de faibles longueurs d'onde réfléchies par cette cible sont comparées aux radiations directes afin de déterminer l'absorption et la réflexion produites par les chutes de neige qui se rencontrent au cours de l'hiver.

Le laboratoire des lampes est à mettre au point un magnétron de quatre millimètres comprenant 18 segments ainsi qu'un oscillographe cathodique électrostatique.

Une unité navale de radar, économique et simplifiée, a été mise au point à l'intention des vaisseaux de fret canadiens et est fabriquée par un manufacturier canadien renommé. Image bien définie et portée minimum très courte, telles sont les caractéristiques marquantes de cette unité. En même temps, on étudie les moyens de diriger, à l'aide du radar, l'entrée dans les ports de navires dépourvus d'appareils de radar. On a installé des unités expérimentales à Camperdown, N.-É. et sur le pont Lion's Gate à Vancouver. La méthode générale consiste à suivre la marche du navire par radar et à fournir par t.s.f. les instructions en conséquences.

Le navire *Radel* a servi à de nombreux essais, sur les Grands-Lacs, des appareils de radar ci-haut mentionnés ainsi que des réflecteurs de radar spéciaux que le ministère des Transports est à installer sur les bouées de navigation, afin d'améliorer la conduite des vaisseaux. On a aussi étudié la possibilité d'utiliser des groupements de bouées constitués à l'avance afin d'identifier sans hésitation les hauts-fonds ou les autres obstacles à la navigation.

On effectue des essais destinés à fournir la comparaison de l'interférence produite par les tempêtes de pluie ou de neige sur les appareils de radar, aux bandes de trois et de dix centimètres.

Commissions associées—

Le Conseil national de recherches, ayant établi des commissions associées dans les premiers jours de son existence, continue à s'en servir. A travers les années, des centaines de spécialistes ont consenti à faire partie de ces commissions, y apportant les richesses de leur savoir faire et de leur expérience pour résoudre des problèmes en question.

Dès que les recherches sur un sujet d'intérêt général sont proposées, le Conseil a l'habitude de s'en référer à une commission qui s'occuperait des recommandations quant aux travaux de détail qu'il faudrait pousser. Et c'est ainsi que l'établissement d'une commission qui représente les organismes principalement intéressés dans le domaine déterminé se prête à la direction d'un programme de recherches bien préparé et complet. En ce moment il existe à peu près trente de ces commissions, s'occupant chacune d'un domaine spé-

cialisé: aéronautique, recherches dentaires, forestières, conservation des aliments, travaux sur les céréales, caoutchouc synthétique, mécanique de la neige et de la glace, etc. Chaque commission se compose de personnes choisies à cause de leur compétence et de leur intérêt particulier dans le domaine des travaux de la commission. Les membres consacrent leur temps et leurs activités, sans aucune rémunération, à ces études spécialisées; leur empressement désintéressé de coordonner les programmes de recherches est digne des plus hauts éloges.

Bourses—

Un grand nombre de savants qui ont reçu des bourses du Conseil national de recherches pendant leur période de formation occupent maintenant des positions importantes dans les écoles ou dans l'industrie où leurs services à la nation surpassent de beaucoup le support qui leur fut accordé pendant leurs études à l'université.

Durant l'année scolaire de 1948-1949 le Conseil national de recherches a accordé 169 bourses post-scolaires, dont 148 furent utilisées, y comprises vingt bourses de gradué à \$900, cinquante-quatre bourses d'étudiant à \$750, soixante-sept bourses de début, à \$450, pour faciliter les études entreprises à une université canadienne, et sept bourses spéciales de \$500 à \$3,000 pour faciliter les études à une université de l'étranger. Les bourses pour l'année 1948-1949 sont distribuées sur 66 municipalités dans huit provinces. L'année passée on avait accordé 145 bourses aux valeurs nominales de \$97,050. En ce qui concerne la province d'origine des gagnants, la distribution est la suivante: Nouvelle-Ecosse, 9; Nouveau-Brunswick, 3; Québec, 44; Ontario, 37; Manitoba, 10; Saskatchewan, 15; Alberta, 6; Colombie-Britannique, 24.

Parmi les vingt-cinq branches de sciences représentées par les gagnants de bourses, la distribution est comme suit: physique, 51; chimie physique, 29; chimie, 14; chimie organique, 13; géologie, 6; zoologie, 6; mathématique, 4; biologie, 3; physiologie, 3; biophysique, 2; chimie inorganique, 2; statistique mathématique, 2; et une bourse pour chacune des branches suivantes: bactériologie agricole; anatomie; mathématique appliquée; génie de communications; bactériologie dentaire et pathologie dentaire; entomologie; chimie alimentaire; métallurgie; minéralogie; neuro-chimie; physique nucléaire; métallurgie physique; et pathologie de plantes.

Voici la classification des bourses d'après les universités dont le gagnant est un gradué: 24 de l'Université de la Colombie-Britannique; 24 de McGill; 17 de l'Université de Saskatchewan; 13 de Queen's; 11 de l'Université de Manitoba; 8 de celles d'Alberta, de Montréal, et de Dalhousie; 7 de celles de Toronto et de Western Ontario; 5 de Laval; 3 de celle de New Brunswick; 2 chacune de McMaster et St-Joseph; et une chacune d'Acadia, Bishop's, Collège de Lévis, Ontario Agricultural College, Séminaire de Québec, St. Francis Xavier, St-Hyacinthe, Sir George William, et University College (Londres, Angleterre).

Recherches subventionnées—

Les subventions de recherches accordées aux directeurs des départements de science pour leur permettre d'acheter des appareils spéciaux et d'utiliser l'aide d'assistants pour des projets de recherches approuvés, s'élevèrent à \$723,903.97 en 1948-1949 par rapport aux \$712,766.83 en 1947-1948.

De cette somme, \$267,832.95 furent distribués par la Commission consultative de recherches médicales; et \$168,359.31 par d'autres commissions; les octrois directs du Conseil national de recherches à certains chercheurs pour des travaux de sciences pures s'élevèrent à \$207,111.71; de plus, neuf octrois sociaux au montant de \$146,640 furent accordés à d'autres organismes pour des projets de recherches approuvés.

FINANCES

Les fonds du Conseil proviennent surtout des crédits parlementaires. Les sources supplémentaires de revenus comprennent les contributions de l'industrie à quelque recherche spéciale, les honoraires pour divers services, les rentes fiduciaires, les redevances et la vente de brevets. En plus, les ministères gouvernementaux placent des fonds à la disposition du Conseil pour des études spéciales réclamées par eux.

Au début de la guerre, des dons importants furent versés au gouvernement par des corporations bien inspirées et par des citoyens animés d'esprit civique, comme contribution à l'effort de guerre. L'administration de ces deniers fut confiée à la Commission de développement technique et scientifique en temps de guerre et le fonds fut nommé "Fonds Sir Frederick Banting" à la mémoire de ce savant canadien distingué. L'attribution d'octrois était faite de temps en temps par la Commission pour couvrir les dépenses de projets choisis par elle dans une liste soumise par le président du Conseil national de recherches. À l'aide de ces crédits, le Conseil peut mettre au point des modèles d'outillage nouveau et amorcer des travaux dans d'autres domaines.

A la fin de la guerre, le gouvernement, avec le consentement des donateurs, autorisa l'emploi du fonds Sir Frederick Banting à des projets qui, dans l'opinion de la Commission, "importent à la prospérité d'après-guerre du Canada". Au même moment, la Commission de développement technique et scientifique en temps de guerre changea de nom et devint la "Commission du fonds Sir Frederick Banting". Le président du Conseil national de recherches reste président de cette commission. Ajoutons que la Commission est encore autorisée à recevoir des dons publics pour le fonds Sir Frederick Banting, dons qui serviront à encourager les recherches. Les revenus provenant de cette source, en plus des octrois gouvernementaux réguliers et des autres revenus, donnent au programme du Conseil une grande souplesse.

BILAN DE L'ANNÉE BUDGÉTAIRE 1948-1949

Recettes

A. Crédits parlementaires—		
Votes 398 et 866 (Frais de laboratoires).....	\$ 6,874.651.86	
Votes 399 et 867 (Laboratoire des Prairies—Capital)....	249,142.44	
Votes 400 et 868 (Bâtiment de Chimie Industrielle).....	27,544.32	
Vote 401 (Société Royale du Canada).....	8,000.00	
Vote 403 (Laboratoire des Régions Maritimes).....	1,569.30	
		\$ 7,160,907.92
B. Fonds spéciaux—		
En caisse, le 1er avril 1948.....	234,222.79	
Droits de laboratoires.....	342,861.15	
Services généraux.....	11,082.25	
Ventes de publications.....	10,714.06	
Montant des loyers.....	28,754.84	
Divers.....	12,301.46	
		639,936.55
C. Fonds en fiducie—		
En caisse, le 1er avril 1948.....	206,454.66	
Contributions d'industries.....	150,117.53	
		356,572.19
D. Redevances et ventes de brevets—		
En caisse, le 1er avril 1948		
Espèces.....	\$ 34,314.15	
Obligations.....	258,000.00	
		292,314.15
Intérêt sur obligations.....	4,958.46	
Profit sur obligations.....	2,343.75	
		299,616.36
Somme totale des recettes.....		\$ 8,457,033.02

Dépenses	
Traitements.....	\$ 4,000,858.17
*Moins les salaires du personnel des ateliers.....	240,622.41
	<u>\$ 3,760,235.76</u>
Bourses.....	166,913.63
Subventions de recherches	
Commissions Associées.....	336,986.83
Individus.....	482,131.67
Industries.....	68,549.56
Affiliations internationales.....	9,872.04
	<u>897,540.10</u>
Matériel.....	912,303.16
Surveillance et fourniture.....	1,348,454.78
Frais de déplacement.....	127,865.90
Brevets.....	6,243.86
Laboratoire régional des Prairies—Bâtiments et matériel.....	249,142.44
Bâtiment de Chimie Industrielle—Travaux préliminaires.....	27,544.32
Octroi à la Société Royale.....	8,000.00
Laboratoire des Régions Maritimes—Travaux préliminaires.....	1,569.30
Redevances et ventes de brevets—	
Canadian Patents and Development, Limited.....	103,449.74
	<u>\$ 7,609,262.99</u>
Somme totale de dépenses.....	\$ 7,609,262.99
Solde en caisse, le 31 mars 1949	
Fonds spéciaux.....	429,666.81
Fonds en fiducie.....	221,936.60
Redevances et ventes de brevets—	
Espèces.....	28,166.62
Obligations.....	168,000.00
	<u>196,166.62</u>
	<u>847,770.03</u>
	<u>\$ 8,457.033.02</u>

Outre les sommes mentionnées ci-dessus, le Conseil a dépensé la somme de \$36,180.47 fournie par les ministères pour les travaux faits à leur demande.

** Les salaires du personnel des services de matériel et d'ateliers font partie du coût des travaux exécutés dans ces services et pour lesquels des imputations sont faites. Ces imputations sont incluses sous d'autres rubriques de dépenses.*

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

Un amendement à la Loi du Conseil de recherches, voté en 1946, prévoyait l'incorporation d'une ou de plusieurs compagnies afin de remplir certaines des fonctions du Conseil.

La première compagnie ainsi constituée s'appelle Canadian Patents and Development Limited. Le bureau des directeurs est composé de représentants de l'industrie, des universités et du Conseil national de recherches. M. E. R. Birchard, vice-président (section administrative) du Conseil national de recherches, en est le président et les bureaux de la Compagnie sont situés dans l'immeuble du Conseil national de recherches à Ottawa.

L'objectif principal de la Compagnie est de rendre accessibles à l'industrie au moyen d'octrois de permis, les inventions, les procédés et les améliorations de procédés mis au point par les travailleurs scientifiques du Conseil. On est à effectuer les arrangements nécessaires pour que les nouveaux développements créés par les travailleurs scientifiques dans les universités puissent être accessibles à l'industrie. Tous les profits que peut retirer la Compagnie à la suite de ses octrois de permis seront utilisés à des recherches et à des développements supplémentaires.

Pour faciliter la publication, le rapport annuel de la Compagnie est imprimé ci-après. Le fait que la Compagnie, après un an de fonctionnement, a obtenu un revenu brut de \$84,960 et un revenu net de \$73,452.77 est digne de mention.

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

RAPPORT ANNUEL

Pour l'année financière terminée au 31 mars 1949.

EXÉCUTIF

E. R. Birchard.....*Président*
 V. W. Scully.....*Vice-président*
 G. W. MacDonald.....*Secrétaire-Trésorier*

DIRECTEURS

E. R. Birchard	C. J. Mackenzie
A. C. Halferdahl	V. W. Scully
R. E. Jamieson	F. C. Wallace
J. C. Macfarlane	

VÉRIFICATEUR

Le Vérificateur-général

BANQUIERS

La Banque canadienne du Commerce

BUREAU CENTRAL

National Research Building, rue Sussex, Ottawa, Ontario.

AUX ACTIONNAIRES DE

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED,

Vos directeurs soumettent ci-dessous le bilan et l'état des revenus et des dépenses depuis le début du fonctionnement jusqu'au 31 mars 1949.

Voici un bref résumé des activités de la Compagnie depuis son organisation.

Depuis la dernière réunion des actionnaires, le 23 décembre 1947, vos directeurs ont tenu trois réunions; les décisions qui y furent prises seront soumises à votre approbation. La Compagnie ne compte que trois employés sur la liste de paye, deux d'entre eux ayant été engagés le 1er mars 1948 et le troisième, le 1er janvier 1949. Le Conseil national de recherches fournit les services de comptabilité et les services accessoires, de sorte que la Compagnie ne fut pas obligée de retenir les services d'employés supplémentaires pour cette besogne.

On a effectué une publicité importante, grâce à des ententes avec "Industrial Canada", publication de l'Association des manufacturiers canadiens, ainsi qu'avec plusieurs revues commerciales et périodiques similaires, par la publication d'articles décrivant la Compagnie et les inventions et procédés brevetés dont dispose la Compagnie aux fins d'octroiement de permis. Cette publicité a eu comme conséquence un grand nombre de demandes relatives aux inventions décrites ainsi qu'aux autres pour lesquelles la Compagnie pouvait octroyer des permis.

Les services de la Compagnie ont été mis à la disposition des universités canadiennes; une entente a été conclue avec l'Université de Colombie-Britannique, et des ententes sont en train d'être complétées avec l'Université de Toronto et l'École Polytechnique, laquelle est affiliée à l'Université de Montréal. Les ententes prévoient la répartition des revenus entre l'Université et la Compagnie.

Les services de la Compagnie ont aussi été mis à la disposition de certaines agences gouvernementales du Dominion, après une entente à peu près analogue

à celle qui prévaut avec les universités. Parmi des agences, mentionnons l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada et le ministère des Anciens combattants.

A la demande du ministère de la Reconstruction et des Approvisionnements, la Compagnie a entrepris la surveillance des questions relatives aux brevets en vertu des contrats de développement avec A. V. Roe Canada Limited. Plusieurs demandes de brevets ont été faites par cette dernière compagnie sous la surveillance de la nôtre et les brevets qui en résulteront seront dévolus à notre Compagnie. On pourra octroyer l'autorisation d'utiliser ces brevets.

La Compagnie a effectué un certain nombre d'ententes relatives aux brevets; le succès de ces opérations est illustré par le rapport financier.

(Signé) E. R. BIRCHARD,
Président.

12 AVRIL 1949.

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

BILAN AU 31 MARS 1949

<i>Actif</i>		<i>Passif et Capital</i>	
Argent en banque.....	\$ 18,881.33	<i>Passif</i>	
Comptes recevables.....	1,279.25	Fonds de pension des employés.....	\$ 600.10
Intérêt accumulé recevable....	1,130.54	<i>Avances de capital de roulement</i>	
Placements:		Conseil national de recherches.....	100,000.00
Obligations du Dominion du Canada au prix coûtant..	152,793.75	<i>Capital</i>	
		Actionnaires—stock capital.	
		Autorisées: 10,000 actions sans valeur au pair.....	
		Émises: 32 actions entièrement payées et gardées en fidéicomis pour Sa Majesté régnante du Canada.	32.00
		Surplus au 31 mars 1949.....	73,452.77
	<u>\$ 174,084.87</u>		<u>\$ 174,084.87</u>

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

ÉTAT DES REVENUS ET DES DÉPENSES AU 31 MARS 1949

<i>Revenus</i>		
Royautés, ententes relatives aux permis, etc.....	\$	81,547.24
Revenus de placements.....		3,412.76
<i>Dépenses d'administration</i>		
Traitements.....	\$ 10,915.00	
Frais de voyage.....	123.70	
Imprimerie et papeterie.....	223.69	
Assurance-chômage.....	24.50	
Frais de brevets.....	75.00	
Dépenses diverses.....	145.34	
		<u>11,507.23</u>
		<u>\$ 73,452.77</u>

CHAP. 177, S.R.C. 1927

Loi du Conseil de recherches
(Sanctionnée le 19 juillet 1924)

et Amendements
(Sanctionnés le 26 juillet 1946)

SA MAJESTÉ, sur l'avis et du consentement du Sénat et de la 1917, c. 20.
Chambre des Communes, décrète:

1. La présente loi peut être citée sous le titre: *Loi du Conseil de Recherches*, 1924. Titre abrégé.

2. Dans la présente loi, à moins que le contexte n'exige une interprétation différente, Définitions.

(a) "Comité" signifie le Comité des recherches scientifiques et industrielles du Conseil privé;

(b) "Chairman" veut dire le "chairman" du Comité des recherches scientifiques et industrielles du Conseil privé;

(bb) "Compagnie" signifie une compagnie constituée en corporation selon le paragraphe premier de l'article quatorze de la présente loi et toute compagnie dont la direction et le contrôle sont assumés par le Conseil en vertu du paragraphe deux de l'article quatorze de la présente loi; Compagnie.

1946, c. 31, sec. 1.

(c) "Conseil" signifie le Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles; Conseil.

(d) "Président" signifie le président du Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles. Président.

(e) "Vice-président (section administrative)" signifie le vice-président (section administrative) du Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles; Vice-président (section administrative).

1946, c. 31, sec. 1.

(f) "Vice-président (section scientifique)" signifie le vice-président (section scientifique) du Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles; Vice-président (section scientifique).

1946, c. 31, sec. 1.

3. Il est constitué un conseil appelé "Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles". Conseil consultatif.

3A. 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 du Roi au Canada, que le gouverneur en Conseil déterminé, à nommer par ce dernier. Comité du Conseil privé sur les recherches scientifiques et industrielles.

1946, c. 31, sec. 2.

4. (1) Le Conseil comprend un président, un vice-président (section administrative), un vice-président (section scientifique) et au plus dix-sept autres membres, lesquels sont nommés par le gouverneur en conseil. Nomination du Conseil.

1946, c. 31, sec. 3.

Durée des fonctions.

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

1946, c. 31, sec. 3.

Membre nommé de nouveau.

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

1946, c. 31, sec. 3.

Comité exécutif.

(4) Est institué un comité exécutif du Conseil, composé du président, du vice-président (section administrative), du vice-président (section scientifique) et d'au moins trois autres membres choisis par le Conseil.

1946, c. 31, sec. 3.

Président du Conseil.

5. (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'exécution des travaux du Conseil.

1946, c. 31, sec. 4.

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 au besoin lui assigner.

1946, c. 31, sec. 4.

Vice-président (Section scientifique).

(3) Sous réserve de la direction et du contrôle du président, le vice-président (section scientifique) a charge des laboratoires du Conseil et remplit les autres fonctions que le président peut au besoin lui assigner.

1946, c. 31, sec. 4.

Traitements prescrits par le gouverneur en conseil.

(4) Le président, le vice-président (section administrative) et le vice-président (section scientifique) reçoivent les traitements et sont employés pour les périodes que le gouverneur en conseil peut prescrire, et ces traitements sont payés à même les deniers votés pour les travaux du Conseil.

1946, c. 31, sec. 4.

Devoirs du Conseil.

6. Le Conseil a la charge de toutes matières affectant 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.

Incorporation du Conseil.

7. Le Conseil est, par la présente loi, constitué en une corporation qui peut ester en justice et a le pouvoir d'acquérir des deniers valeurs, immeubles ou biens par don, concession, legs, donation ou autrement, et de posséder des terres, tènements, héritages, articles, effets et tous autres biens, meubles et immeubles, aux fins et sous réserve de la présente loi.

Réunions du Conseil.

8. Le Conseil doit se réunir au moins quatre fois par année dans la ville d'Ottawa aux jours qui peuvent être fixés par le Conseil, et il peut aussi se réunir aux autres époques et endroits que le Conseil peut juger nécessaires.

Pouvoirs du Comité exécutif.

8A. 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, sec. 5.

9. Nul membre du Conseil, à l'exception du président, du vice-président (section administrative) et du vice-président (section scientifique), n'est payé ou rémunéré pour ses services, mais chaque membre reçoit tels frais de voyage et autres, relativement aux travaux du Conseil, que le gouverneur en Conseil peut approuver.

Frais de voyage et autres.

1946, c. 31, sec. 6.

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

Pouvoirs du Conseil.

- (a) Etablir 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 dans la charge de Président, par l'entremise d'un président suppléant provisoirement nommé par le Conseil;
- (c) Entreprendre de toute manière qui peut paraître à propos:
 - (i) des recherches pour favoriser l'utilisation des ressources naturelles du Canada;
 - (ii) des recherches dans le but de perfectionner les procédés et méthodes techniques employés dans les industries du Canada, et de découvrir de nouveaux procédés et de nouvelles méthodes qui peuvent activer l'expansion des industries existantes ou le développement de nouvelles industries;
 - (iii) des recherches dans le but d'utiliser les déchets desdites industries;
 - (iv) l'étude et la détermination des unités 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 de l'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 au service de l'Etat et à l'usage des industries du Canada, et la détermination des types de qualités de matériaux employés dans l'édification des ouvrages publics et des fournitures utilisées dans les diverses branches du service de l'Etat;
 - (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;
 - (vii) des recherches dont l'objet est d'améliorer la situation agricole;
- (d) Avoir la charge, 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;

- (e) Dépenser les sommes d'argent qui peuvent être annuellement affectées par le Parlement aux opérations du Conseil ou qui ont été reçues par le Conseil par voie de legs, donation ou autrement;
- (f) Nommer, avec l'approbation du Comité, les savants, techniciens et autres fonctionnaires qui sont proposés par le Président, et fixer la durée des nominations, définir les diverses fonctions de ces employés, et, subordonnement à l'approbation du Gouverneur en Conseil, fixer leur traitement;
- (g) Publier, de temps à autre, subordonnement à l'approbation du "Chairman", les renseignements scientifiques et techniques que le Conseil peut juger 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) du présent article, de manière à rendre les procédés, méthodes ou produits auxquels se rapportent lesdites matières, plus disponibles et efficaces dans les arts mécaniques et la fabrication, ainsi que pour des fins scientifiques et autres; 1946, c. 31, sec. 7.
- (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 et contrôlés par ce dernier, à des découvertes et inventions et des perfectionnements de procédés, d'appareils ou de machines, ou les concernant, et recevoir des redevances, droits ou paiements en l'espèce. 1946, c. 31, sec. 7.

Découvertes
et inventions
attribuées au
Conseil.

11. (1) Les découvertes, inventions ou perfectionnements de procédés, d'appareils ou de machines, réalisés par un membre ou un nombre quelconque de membres du personnel technique du Conseil ou une compagnie, et tous droits y afférant, sont attribués au Conseil. 1946, c. 31, sec. 8.

Paiement de
boni.

(2) Le Conseil peut, avec l'approbation du Gouverneur en Conseil payer à ses techniciens et à d'autres travaillant sous ses auspices, et qui sont les auteurs d'importantes découvertes, inventions ou perfectionnements de procédés, d'appareils et de machines, les gratifications ou droits régaliens qui, à son avis, peuvent être justifiés.

Vérification
des livres.

12. Toutes les recettes et dépenses du Conseil sont sujettes à examen et vérification par l'Auditeur général.

Rapport du
président.

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

Rapport du
Conseil.

(2) A l'expiration de chaque exercice financier, le Conseil fait au Comité un rapport contenant le rapport du Président du Conseil, ainsi qu'un état des recettes et dépenses du Conseil pendant l'exercice précédent. Ces rapports sont imprimés et déposés devant le 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.

14. Est abrogé le chapitre vingt du Statut de 1917.

Abrogé.

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

Le Conseil peut procurer la constitution en corporation de compagnies.

(a) Procureur la constitution en corporation d'une ou de plusieurs compagnies sous le régime de la Partie I de la *Loi des compagnies*, 1934, 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 dix 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 trust par le Conseil, pour Sa Majesté, du chef du Canada, sauf les actions nécessaires pour habilitier d'autres personnes à devenir administrateurs; ou

1934, c. 33.

1946, c. 31, sec. 9.

(b) Assumer, par transfert au Conseil de tout le capital-actions émis, en trust pour Sa Majesté, du chef du Canada, sauf les actions nécessaires pour habilitier 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 et de la *Loi des compagnies*, 1934, et dont le capital-actions émis est entièrement possédé par Sa Majesté, du chef du Canada, ou détenu en trust pour Sa Majesté, du chef du Canada, sauf les actions nécessaires pour habilitier 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 dix de la présente loi.

Contrôle des compagnies existantes.

1946, c. 31, sec. 9.

(2) Chaque compagnie doit tenir et maintenir tels livres et registres, outre ceux requis par la *Loi des compagnies*, 1934, que le Conseil peut prescrire, et elle doit présenter au Conseil les rapports et états que celui-ci peut requérir.

Livres et registres.

1946, c. 31, sec. 9.

(3) Les comptes d'une compagnie doivent être vérifiés par l'Auditeur général.

Comptes.

1946, c. 31, sec. 9.

15. Le Conseil peut, avec l'assentiment du gouverneur en Conseil, établir et entretenir une caisse de pension ou conclure d'autres arrangements de pension ou de pension de retraite pour l'avantage des membres du personnel professionnel et scientifique du Conseil, ainsi que des particuliers à leur charge, sauf les personnes qui sont des contributeurs aux termes de la *Loi de pension du service civil* et les particuliers à leur charge.

Le Conseil peut établir une caisse de pension.

S.R., c. 24.

1946, c. 31, sec. 9.

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA

