THIRTIETH ANNUAL REPORT OF THE NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF CANADA

1946-47

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. 1519

THIRTIETH
ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA
1946-47

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 Thirtieth Annual Report of the National Research Council, for the fiscal year 1946-47.

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 RECONSTRUCTION AND SUPPLY, *Chairman*

THE MINISTER OF AGRICULTURE

THE MINISTER OF TRADE AND COMMERCE

THE MINISTER OF NATIONAL DEFENCE

THE MINISTER OF MINES AND RESOURCES

NATIONAL RESEARCH COUNCIL
1946-47

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.

Secretary-Treasurer

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

Members

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

J. B. COLLIP, C.B.E., M.A., Ph.D., M.D., D.Sc., LL.D., F.R.S.C., F.R.C.P., F.R.S., Gilman Cheney Research Professor of Endocrinology and Director, Research Institute of Endocrinology, McGill University, 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.B.E., 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.

DUNCAN GRAHAM, C.B.E., M.B., F.R.C.P.(C), F.R.C.P., F.R.S.C., Sir John and Lady Eaton Professor of Medicine and Head of the Department of Medicine, University of Toronto, Toronto, Ont.

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

J. A. GRAY, O.B.E., B.Sc., D.Sc., F.R.S.C., F.R.S., Chown Science Research Professor, Queen's University, Kingston, Ont.

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.

Members—Concluded

DAVID A. KEYS, M.A., Ph.D., F.R.S.C., Macdonald Professor of Physics and Chairman of the Physical Science Group of the Faculty of Arts and Science, 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.

H. J. ROWLEY, B.Sc. (Chem. Eng.), M.A., Ph.D., F.C.I.C., Chairman, New Brunswick Resources Development Board, Fredericton, N.B.

HUGH H. SAUNDERSON, B.A., M.Sc., Ph.D., F.C.I.C., Dean, Faculty of Arts and Science, University of Manitoba, Winnipeg, Man.

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.

ARTHUR SURVEYER, B.A., B.Ap.Sc., C.E., D.Eng., Consulting Engineer, 1010 St. Catherine Street West, Montreal, Que.

W. P. THOMPSON, M.A., Ph.D., F.R.S.C., Dean, College of Arts, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask.

THIRTIETH ANNUAL REPORT

OF THE

NATIONAL RESEARCH COUNCIL

1946-47

REPORT OF THE PRESIDENT

Foreword

This Annual Report, which contains the financial statement and a conspectus of the work of the National Research Council, indicates in a general way the nature and variety of the hundreds of projects that are under investigation in the several laboratory divisions. It is intended for the information of the general reader who wishes to gain some insight into the way in which the Council serves the nation in the field of scientific and industrial research.

For scientists, research institutions and other persons or organizations who are interested in detailed information on the projects in progress, a more comprehensive reference booklet entitled "The National Research Council Review for 1946" has been prepared and is available on order from the Council. Publication of this larger, detailed report was discontinued during the war as a measure of economy but with the return to peace, the Council once again felt warranted in acceding to the demands of scientific, educational and industrial organizations for more specialized information on its work than could be provided within the statutory limits of the Annual Report. The "Review" contains a roster of staff arranged by divisions and sections showing the organization of the laboratories; reports by the Directors of divisions and sections; supplementary reports on individual projects written by the specialists concerned; accounts of the work of the Council's numerous Committees; details of assisted researches; and a complete list of scholarship awards.

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 1946, four members completed their terms of office as members of the National Research Council. The retiring members were: Dr. E. F. Burton, Mr. J. S. Duncan, Dean E. P. Fetherstonhaugh, and Dr. G. M. Shrum. Two of these were reappointed for a further term of three years: Mr. J. S. Duncan, C.B.E., President, Massey-Harris Company, Toronto, Ont., and Dr. 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. Four new members, each of whom will serve for a term of three years from 1 April, 1946 to 31 March, 1949 were appointed: Dr. A. R. Gordon, O.B.E., M.A., Ph.D., F.R.S.C., Professor and Head of the Department of Chemistry, University of Toronto, Toronto, Ont.; Dr. 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.; Dean Hugh H. Saunderson, B.A., M.Sc., Ph.D., F.C.I.C., Dean, Faculty of Arts and Science, University of Manitoba, Winnipeg, Man.; and Dean W. P. Thompson, M.A., Ph.D., F.R.S.C., Dean, College of Arts, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask.

Committee Activities

Through the medium of Associate Committees, the National Research Council secures the advice and assistance of hundreds of scientists drawn from the universities and from industry across the Dominion. The Committees investigate and report on specific research projects of broad general interest. Some Committees are concerned with long-term studies, others with more immediate problems of short duration. Subjects assigned to Committees range from aeronautics to western crop investigations and include dental research, medical problems, soil and snow mechanics, field crop diseases, grain research, synthetic rubber, purchasing standards, petroleum, high voltage systems, and oceanography, to mention only a few.

When the National Research Council was first established, Committees were charged with making research surveys in specified fields to find out what work was going on in Canada on the subjects assigned to the Committees, and to make recommendations as to what new work should be undertaken to round out the programme on a national scale. Committees were also asked to suggest where and how such work should be done. In many cases funds were made available to Committees for the conduct of researches recommended by them and for the employment of staff as required. Later, when the Council established its own laboratories, the need for personnel to work under Committee direction was largely eliminated since problems arising from Committee activities could be referred to appropriate laboratories for investigation and report.

At the outbreak of World War II, activities of all Associate Committees which had been established in peacetime were immediately reviewed and only those Committees that were either carrying on long-term projects or could turn their attention to the promotion of the war effort, were continued. New Comittees were established as required to meet war needs. Early in the war, the National Research Council was officially designated as the research station of each of the three Services—Navy, Army and Air—and as a consequence, the membership of Council Committees was expanded to take in Service representatives. In this way the closest collaboration was effected between the Council Committees, which directed the research studies, and the Services, which made the applications of the research findings. Never before has there been such close co-ordination of scientific studies and their military application.

At the end of the war, a Defence Research organization was formed under the Department of National Defence. It is responsible for determining what research is to be done for military purposes in peacetime. The Council will continue to co-operate as required in dealing with specific problems in the scientific field. The President of the National Research Council is *ex officio* a member of the Defence Research Board.

Thus, with the return of peacetime conditions, it became necessary to review again the activities of the various Associate Committees. Those with purely wartime functions and that had completed their assigned tasks, have

now been disbanded. New Committees have been established as required to meet current needs. There were 33 Committees in active operation at the end of 1946.

Assisted Researches and Scholarships

In addition to supporting projects sponsored by Associate Committees, the Council also makes grants directly to responsible persons in university science departments, who wish to carry on research but whose financial needs for equipment and laboratory assistance cannot be met from funds of the institution in which they work. Aid from the National Research Council in the form of grants enables the professors concerned to provide the necessary facilities for graduate research. Then, by also providing scholarships for graduate workers, the Council brings selected students to appropriate graduate schools.

Research grants were made in 1946-47 directly by the Council to 81 individuals, through the Division of Medical Research to 82 grantees, and through Committees to 93 other workers. In addition, scholarships were awarded to 185 graduate students to enable them to extend their training in research. Financial assistance thus provided by the Council during the year for the advancement of research and the training of research workers reached nearly $700,000.

Reconversion Completed

Reconversion of the National Research Council's activities from war to peace was completed during 1946. Just as in 1939 it was a major task to convert the existing peacetime organization into a powerful weapon for war, so too in 1946 reconversion posed large and even more arduous problems. War research facilities that had attained great proportions had to be discontinued or modified to meet the growing industrial requirements of peace. Most of the staff recruited to serve the country's war effort in research, have been absorbed into the peacetime establishment but many of the younger members have left to complete their academic studies which were interrupted by the war. Other matured and skilled scientists who have had years of intensive research training as members of the Council staff, have found suitable avenues of advancement in the service of Canadian industries and have thus indirectly extended the influence of the Council far beyond its own laboratories. The Council is at present recruiting the necessary personnel, which must be of the highest calibre, to bring its peacetime establishment up to full strength.

New Developments

During the year, not only has Canada's wartime research organization been modified to suit post-war needs, but existing facilities have been greatly expanded to provide the best possible laboratory services for Canadian industry. Three new divisions and several new sections of the National Research Laboratories have been established; radar and other war equipments are being adapted to commercial use and it is now possible as Sir Robert Watson-Watt said recently: "to offer more than the moon and the stars" to mariners and airmen; hundreds of investigations are in progress; and the Council is actively engaged in the promotion and co-ordination of scientific research in all parts of the Dominion.

An Atomic Energy Research Division has been established at Chalk River to investigate the applications of atomic energy and the use of its products in industry and medicine. A Division of Medical Research has been oragnized to stimulate and support investigations in this broad field of human interest. A Building Research Division is shortly to be set up to study practical prob-

lems relating to construction materials and their use. Work is progressing on the building of a Prairie Regional Laboratory at Saskatoon for the promotion of studies on the better utilization of agricultural surpluses, notably wheat, and farm waste products such as straw. An Electrical Engineering and Radio Branch has been created to co-ordinate and direct work in this growing field. The Chemistry Division has been freed from wartime requirements for routine testing and its activities have been regrouped into two new branches: (i) Fundamental Chemistry, and (ii) Applied Chemistry. The tailless glider designed and built in the aeronautical laboratories, was test flown successfully in the autumn at Namao airport near Edmonton. A Flight Research Section has been established at Arnprior, Ont., in co-operation with the Royal Canadian Air Force. A new section of the Mechanical Engineering Division has been formed to deal with problems in gas dynamics, including work on gas turbines and jet propulsion. More detailed reference to some of these and other achievements is contained in the following paragraphs.

Atomic Energy Research

In June, 1946, the Dominion Parliament passed "The Atomic Energy Control Act". This Bill provides means for the development of atomic energy and for the control of work in this field as may be required in the interest of public safety and in the fulfilment of international obligations. A Board of five members was set up, to act under the general direction of, and to report to the Right Honourable C. D. Howe as Chairman of the Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research. The President of the National Research Council is an *ex officio* member of the Atomic Energy Control Board; other members are appointed by the Governor in Council and hold office during pleasure.

The engineering, construction and operation of the vast plant and townsite at Chalk River were carried out by Defence Industries Limited, under contract with the Department of Reconstruction and Supply. As the project developed, both Defence Industries Limited and the Government authorities came to the conclusion that, as the undertaking was really a pilot plant which must be closely integrated with the Research Laboratories, it would be better if one Government organization were to assume the over-all operating responsibilities of both the Research Laboratories and the industrial establishments. On consideration of this problem, the Atomic Energy Control Board at its first meeting recommended that the National Research Council be asked to undertake the integration of the various projects and their operation on behalf of and in accordance with the policy of the Atomic Energy Control Board. This was agreed to and on 1st February, 1947 the Council took over full responsibility for the administration and operation of the entire atomic energy development at Chalk River, and will carry on these activities in accordance with broad general policies fixed from time to time by the Atomic Energy Control Board.

Information Services

In the newly established Division of Information Services, which includes sections dealing with the library, liaison offices, *Canadian Journal of Research*, and technical inquiries, all activities relate to various phases of the collection and distribution of scientific and technical information. Of special interest at this time are numerous reports on technical developments in Germany. Recent studies carried out in that country confirm the view that, on the whole, the United Nations have not lagged behind in scientific and technical progress; in a number of fields, however, Germany had worked out improved methods of production and developed special products of direct interest to Canadian industrialists. Reports on enemy science and technology are being

distributed to industrial and scientific organizations in Canada. Arrangements have also been made to secure for scientific libraries in this country copies of German scientific books and journals to fill the gaps caused by suspension of the book trade during the war. On request, a specially trained group of workers searches not only German but many other reports for the solution of specific manufacturing problems. During the year this service has increased substantially and further expansion is contemplated.

Medical Research

Most of the activities of the Division of Medical Research will be carried on, as heretofore, in the laboratories of the medical schools and hospitals throughout Canada. In addition to considering applications for grants-in-aid of research and making recommendations to Council concerning these, the Division, through its Advisory Committee, reports to the Council in respect of medical research fellowships, which have been established within the year. It is hoped that these fellowships, which are open to Canadian medical graduates, will be the means of training young men and women so that their lives may be devoted to research and teaching in the medical schools of Canada.

The Division set up, at the request of the commercial manufacturers of streptomycin, a Committee to advise on the distribution of streptomycin, and to make recommendations as to clinical conditions for which this substance might be used. The manufacturers, for the great part of the year 1946, placed all of their product in the hands of this Committee to be distributed gratis, until commercial production should be able to meet public demand. Fortunately this occurred by the end of the year.

Radio Research

The most important contribution in the development of radio aids to both air and marine navigation during the year was a radar distance indicator which enables an aircraft pilot to ascertain his distance from one or more pre-selected ground stations, thereby determining his position. Unlike previous efforts toward a similar purpose, the distance is read directly in miles on a simple meter and no interpretation or computation is necessary. This device has very convincingly outperformed foreign devices in open competition.

A more recent addition to this same unit to enable the pilot to determine his direction from pre-selected stations as well as distance, is now awaiting airborne trials.

In the marine field, most of the year's effort has been devoted to the installation of surplus radar equipment on Canadian merchant ships. The success of this programme has been most gratifying and many ships' captains have reported in glowing terms of radar performance.

Canada has long been a leader in advancing the technique of surveying and Canadian surveyors have employed the most modern devices to solve their problems. It is not surprising, therefore, that they were quick to recognize the possibility of employing radar in their work. The National Research Council is co-operating in the development of radar equipment by means of which it is hoped to determine base lines up to 300 miles long with an accuracy of 20 ft. and to permit spot fixes of photographic aircraft with an accuracy of 100 ft. in 200 miles.

The laboratory is engaged also on the development of an accurate radio altimeter capable of providing a continuously recorded altitude measurement, accurate within 50 ft.

In co-operation with the Canadian Radio Wave Propagation Committee, National Research Council engineers undertook the direct supervision of a study of the effects of the troposphere on radio-wave propagation in the 10-cm. and 3-cm. regions. Experimental work was completed during the early part of the year, and the data are now being analysed. Exceedingly interesting results have been obtained. Many examples of tropospheric "skip-distance" were noted and the data should be of value in the evolution of the theory of radio-wave propagation in the lower atmosphere.

At the request of the Royal Canadian Air Force and the Army, communications along the Alaska Highway and in the Yellowknife region, have been studied and some experimental installations of microwave radio have been made.

The laboratory has been co-operating also with the Canadian Pacific and the Canadian National Railways in establishing an experimental chain of radio stations between Montreal and Windsor, operating on the 10-cm. band. It is possible that communication links of this type may supplement land lines or even supplant them in some cases.

Of particular interest is a 5,000,000-volt direct current generator now under construction in the electrical engineering laboratory for the Division of Atomic Energy at Chalk River. This unit will be employed in the acceleration of both electrons and ions in nuclear research. An experimental cavity-type accelerator, the principle of which springs from the development of radar equipment during the war, is also under construction and may be employed for a similar purpose.

Considerable study has been devoted also to a special instrument to discriminate between spurious or interfering radar pulses and desired pulses. If this study yields successful results, it should be possible to operate pulse systems with much closer channel spacing than has been possible heretofore.

Influence of radar on the approach to everyday problems is very noticeable in the development of a National Research Council fault-locator for long-distance power lines. This device imposes a sharp pulse on a line and measures the time of propagation and the return of the echo from any discontinuity in the system. Open circuit, short circuit, and partial faults can be identified readily. Preliminary application of this unit has been encouraging.

Studies have been carried out on the radio disturbance created by the sun in the 10-cm. band. Very interesting results were realized on the day of the eclipse, 23 November. A systematic comparison of the "clutter" from rain and snow on both the 3- and 10-cm. bands is under way at Scarboro.

General Physics

In the Division of Physics and Electrical Engineering work has been undertaken to provide first-class scientific standardization facilities. New apparatus has been ordered in this connection for the electrical measurement, heat, general physics, metrology and optical laboratories.

In the field of geophysical research and prospecting, an entirely new project with a magnetic airborne detector (M.A.D.) has been undertaken, with the good offices and great help of the United States Navy and Army authorities in the loan of essential equipment. This new application of apparatus devised originally for the detection of submarines in war is unhappily at present greatly hampered in Canada by lack of staff. Efforts will be devoted to: (i) scientific determination from the air of the earth's magnetic elements, and (ii) the location of ferrous and oil mineral deposits.

In other fields of geophysics, sonic and ultrasonic echo-ranging equipment has been designed to determine the depths of relatively shallow over-burdens in certain terrains and field work begun. Also under way is an attempt to discover radio-active deposits (of uranium) by the use of Geiger counters let down into vertical drill holes.

Conversion of the 600-kv. rectifier set to permit its use in accelerating ions rather than electrons has been completed. The necessary auxiliary control and detection equipment for measurements in nuclear physics, has been built and experiments have been undertaken. Researches with this positive-ion beam include studies of fission by fast neutrons and cloud-chamber investigations of certain atomic disintegration.

Certain possible uses of very high-intensity, high-frequency sound are being investigated, for example its lethal effect on some types of bacteria. Experiments were carried out following a suggestion that high-frequency vibrations could be used to improve the soldering of aluminium. The technique used may be helpful for certain special applications. In the reverberation chamber several types of acoustical materials have been tested. The an-echoic, or "dead" room was completed and put to considerable use. Measurements in it have been made on loud-speakers, hearing aids and on a model aircraft-engine exhaust stack.

Work has been resumed and considerable progress made in providing an absolute standard of mutual inductance.

Heat Studies

Two experimental buildings of the radiant-heating project have been constructed on the Montreal Road site and heat was turned on in them in December. Interesting results will be available in the Spring. One of these buildings is floor- and ceiling-heated using the pipes-in-concrete method of panel construction. The other is floor-heated using pipes in an air space under the floor.

Work on the thermostatic control of heated refrigerator cars, interrupted by the war, has been resumed. By improving the design of the heat-control mechanism much better results have been obtained than ever before but the thermostat itself is still too sensitive to mechanical vibration.

An infra-red detector was used successfully to ascertain whether joints were heating on transmission lines. The experimental model is being rebuilt to make it more suitable for field work.

An apparatus has been completed by means of which the thermal conductivity of metals can be measured up to 800°C. Tests have shown that the results obtained on this instrument correlate well with determinations made in other countries so that it can now be used with assurance for the measurement of thermal conductivities of metals as required.

Measurements on the thermal conductivity of building materials and on the moisture transmission of building papers have been carried out as requested. An apparatus to supply moisture in homes was tested. Work is being continued on migration of moisture. Importance of this work arises from the necessity of understanding how wood and wheat dry out, if we are to improve our forest-fire-prediction methods in the one case, or our grain-storing techniques in the other.

Work is being done to find the cause of low friction of ice under certain conditions. Application of a sound scientific explanation of the fundamental phenomena could be made to the very practical problems of getting sleighs to slip and tires to grip. The heating of a sleigh runner causes only a slight improvement in its sliding quality on ice according to results obtained to date.

Photographic Research

A programme of work is under way to determine the important factors in making positive prints on paper so that the maximum amount of information can be recovered from the negative. Work on night photography has been concluded and a paper describing the final techniques is in process of publication. The development of a tri-camera mount for the B-25's was completed and a paper published.

In high-speed motion-picture photography research, considerable progress has been made in the design of a properly engineered model of a camera to attain 200,000 frames per second and higher speeds are anticipated. A special experiment has shown that gears can be expected to operate satisfactorily at the speeds contemplated.

Studies have been made on the factors affecting the dimensional stability of film under actual survey conditions. Interesting results have been obtained and published. A densitometer has been completed and is functioning satisfactorily. Further work has been done on the measurement of emulsion speed for aerial photography by a resolving power criterion.

The Canadian Photographic Research Committee has been replaced by an Associate Committee on Photographic Research. This Committee has sponsored a large amount of the photographic research done in the laboratory. Work has also been done on photometric standardization. This subject, during the war, was neglected in favour of more urgent demands.

Work in colorimetry has been initiated. A General Electric recording spectrophotometer is being installed in order that useful work may be done for industry in this field.

A limited amount of spectrochemical analysis has been carried out, but the work has been seriously hampered by shortage of staff.

The optical shop has completed a large amount of useful work for laboratories both in and outside the National Research Council.

Food Studies

Most of the work in the Division of Applied Biology falls into two main classes: (i) preservation of food, and (ii) industrial utilization of agricultural wastes and surpluses. In addition, one group is primarily concerned with fats and oils, because of the current world shortage of both edible and industrial fats. Statistical services, interrupted by the war, have been resumed to the extent of staff available, and considerable progress has been made with problems of quality control. Prior to the war, the Division was active in several fields of plant science, and as suitable staff become available, this work is being resumed. In response to repeated requests for investigations in the field of animal science, it is hoped to initiate a group that will concern itself with problems in this general field.

In foods, work has been continued on two important export items, egg products and pork products. Dried egg powder, sugar-dried egg, liquid and frozen egg, and shell eggs have all been studied in relation to export requirements and transport facilities. Similar work on pork products is in progress, with special attention to salt concentration of export bacon and effects of processing on vitamin content. Work in the refrigeration laboratories includes an effort to improve the performance of refrigerated railway cars for the safe carriage of fast-frozen foods.

Dairy products are under investigation, particularly butter and dried milk. A Fritz butter-making machine secured from Germany interested the National Dairy Council of Canada, since the device produces butter continuously at the rate of 1,000 lb. per hour. Butter produced in Germany on this

machine did not meet Canadian legal standards since it was neither washed nor salted and contained too much water and milk solids. Preliminary trials indicate that all these difficulties can be overcome, although the keeping qualities of the butter produced have yet to be determined. Successful Canadian application would mean a large reduction in butter-making costs.

In nutritional investigations, efforts are being made to improve the versatility of chemical methods of assay for riboflavin, thiamin, and niacin, since the present methods are limited in their application. During the year a better method of estimating riboflavin was evolved. These methods are being applied to an extensive study of cured pork at all stages of processing.

Work on the processing and treatment of domestic oils for edible purposes was continued. Much time has been devoted to linseed oil in an effort to produce a fraction suitable for edible purposes and another fraction with superior properties for use in the paint industry. While this can be done with solvents it appears that the complete objective cannot be attained in this way. Other methods of attacking the problem are being explored.

Industrial Uses for Agricultural Products

Recent expansion of work on industrial utilization of agricultural wastes and surpluses includes the erection of a modern laboratory on the campus of the University of Saskatchewan in Saskatoon. The building is well under way. Some of the laboratory and pilot-plant equipment has been delivered, and a small group is actively at work in space borrowed from the University of Saskatchewan. With the completion of the building it will be possible to expand the work with the object of making important contributions to both agriculture and industry.

Meanwhile, in the Ottawa laboratories, investigations on the production of new chemicals from farm crops have been continued. During the year, pilot-plant studies on the production of *levo*-2,3-butanediol from wheat with *Aerobacillus polymyxa* were completed. Contamination difficulties, which at one time were serious, were completely overcome, and fermentation efficiencies of 90-100% were consistently obtained. A start has been made on a study of other new fermentations. Several hundred strains of bacteria of the *Bacillus* group and a number of *Serratia* have been examined in the laboratory. The *Bacillus* group produces glycerol as well as diol; and some *Serratia* produce formic acid in addition to diol. Several of the more promising strains of both groups will be studied on a pilot-plant scale during 1947.

A study of the reaction between 2,3-butanediol and phthalic anhydride led to the development of a method suitable for the commercial production of the resulting phthalate resin. Its physical properties mark it as outstanding. This new material has a low solution viscosity, and is therefore of interest to paint manufacturers. It is lustrous, very hard, and almost colourless, has a wide range of solubilities in industrial solvents and is highly water- and light-resistant. Its flow point is much higher than that of commercial ethylene phthalate. It is now being evaluated as a non-convertible binder in paints, lacquers, and varnishes.

Because of shortages of sugars and corn syrups, wheat syrup was investigated on a semi-pilot-plant scale. The pilot plant has been redesigned and used for separating starch and gluten from wheat; first quality syrups were prepared from this starch. Preliminary experiments indicate that wheat gluten can be flash dried; equipment is now being assembled to test this process on a larger scale.

Work on plant science, held in abeyance during the war, has now been resumed. A project was initiated on the culture of chlorophyll-deficient

plants, including albino corn and albino barley, as a method of attack on certain problems in the field of photosynthesis.

Chemistry

Reorganization of the Division of Chemistry into two branches (i) Fundamental Chemistry and (ii) Chemical Engineering, has been completed.

In the Fundamental Chemistry Branch, the organic section has been engaged in research on synthetic rubber and the isolation of new alkaloids, while the work of the inorganic section has been devoted entirely to investigations connected with the atomic energy project.

Many studies of photosensitized reactions have been carried out, including investigations of free radical processes by the mirror technique. A van de Graaf generator is under construction and extensive investigations are planned on the effect of high-speed electrons on simple organic gases.

Studies in surface chemistry have included the effect of physical adsorption on the electrical conductivity of activated carbon rods and the length changes of carbon rods caused by physical adsorption of vapours.

An investigation of the physical properties of gases at high temperatures was undertaken and apparatus built which will permit precise determination of equation of state data up to a temperature of 1500°C. and a pressure of approximately 100 atmospheres.

Progress is being made in the organization of sections on organic spectrochemistry, Raman spectroscopy, radio-activity (to study tracer problems); and in low-temperature calorimetry.

The main activity in chemical engineering has continued to be concerned with the atomic energy project. Some of the staff have been on loan at Chalk River and have been responsible for chemical process development and equipment design in connection with the atomic energy plant. Staff from this section were also responsible for providing water-treatment and heat-transfer data for the pile cooling system.

Another major project has been the design of a new chemical engineering building which is to be erected on the Montreal Road site.

Industrial Applications

Textiles.—The textile section has completed a number of investigations initiated during the war which have definite peacetime applications, such as the treatment of fabrics with dust-laying oil for hospital use; further work on the rot-proofing of textiles; thermal insulation of protective clothing, and impact testing of cordage materials. Co-operation has been continued with Government departments on wool standards, the testing of flax quality and in the drafting of textile specifications. Co-operation with industry has been continued in the adaptation of textile materials to special uses, and in the application of improved methods to the laundering and cleaning of textiles. A great deal of original work was done on the use of synthetic detergents, water repellents and moth-proofing agents.

Corrosion.—An important project is the study of corrosion of steel by water, under static and under flow conditions. In this connection the mechanism of corrosion inhibitors and the role of the potential of metals during corrosion are being investigated. Equipment is being designed to obtain reproducible results, in testing the corrosion resistance of metals under salt spray or high humidity conditions. Investigations have also been undertaken in co-operation with the atomic energy project on the corrosion resistance of welded special stainless steels before and after heat treatment.

Catalysis.—Catalytic air oxidation of ethylene to ethylene oxide has been studied and preliminary data have been obtained on a new type of catalyst. Deuterium compounds have been prepared for use in the atomic energy project.

Protective Coatings.—The protective coating section has continued an extensive research into the chemistry of long-chain unsaturated fatty acids, which are an essential constituent of drying oils in protective coatings. Another continued project was an investigation of rot-proofed coatings for wood. Advice and co-operation have been given Government departments on questions of paint standards and specifications.

Rubber.—The rubber section has continued to advise Government departments and the industry on questions relating to natural and synthetic rubber. Much of this work concerned special applications of synthetic rubber. A current project is the standardization of tests for ageing, resilience, abrasion resistance and tensile strength of rubber carried on in co-operation with Polymer Corporation.

Applied Physical Chemistry.—In applied physical chemistry a number of investigations initiated during the war may lead to important peacetime applications. Some of these are: (i) further work on a new method of propeller de-icing; (ii) control of frost on standing aircraft; (iii) development of an effective rain repellent for aircraft windows; (the latter has now been adopted by the Royal Canadian Air Force and is under test in England); (iv) development of a stable catalyst for the oxidation of carbon monoxide to permit accurate determinations of low concentrations in air, which is a continuation of a wartime investigation undertaken at the request of the Chemical Warfare Directorate. At the request of the Ontario Department of Lands and Forests an investigation is being made of atmospheric pollution by smelter smoke in the Sudbury district. A survey has been made of the concentration and distribution of sulphur dioxide from smelter smoke in the area at different levels under varying atmospheric conditions.

Colloids and Plastics.—In colloids and plastics, testing of materials for industry and Government departments has been continued. Assistance has also been given to the Canadian Standards Association in the drafting of a Canadian code for head and eye protection. Relation between chemical structure and plasticizer reaction is being studied. Further work has been done on the activation of contact-bleaching clays. Lubricating problems in connection with railway-car journals have been investigated. In addition, many studies in colloid cehmistry have dealt with special subjects of fundamental interest. On the applied side, several projects supported by industry are in progress. Results of these studies are made available to the firms concerned.

Explosives.—The explosives laboratory, operated jointly by the Department of Mines and Resources and the National Research Council, has continued to advise the Government on questions relating to industrial and military explosives and has been active in a number of research projects dealing with fundamental properties of explosives.

Customs and Excise.—The customs and excise laboratory, operated by the National Research Council for the Department of National Revenue, has continued to perform the work required of it by statute.

Aeronautical Engineering

Glider.—The tailless glider has been one of the major projects of the aeronautical laboratories throughout the year. The glider is very well equipped with photographically recording flight instruments designed and constructed in the laboratories. Readings from these instruments, accumulated

during flight trials, are now being studied to determine the control and stability characteristics of tailless aircraft.

Flight Research.—Inauguration of the Flight Research Section of the aeronautical laboratories at Arnprior was another item of major importance in the past year. To date the emphasis in this work has been on building a research staff and developing suitable flight research techniques and instruments. However, work has been initiated, in co-operation with other sections of the National Research Laboratories, on airborne magnetometer apparatus useful for determining ore bodies from the air, airborne radar altimeters useful for topographical survey; and further work has been done on full-scale flying projects for the aerodynamics section including the study of aircraft controls and aircraft stability. The facilities were used to demonstrate Australian multiple-track radar beam before PICAO officials and others.

De-icing.—In co-operation with the Royal Canadian Air Force and British Ministry of Supply (Air) an investigation of aircraft de-icing is proceeding using a Consolidated RY3 aircraft which has been equipped for extensive aircraft de-icing tests and for the collection of meteorological data with respect to ice formation. Trials were carried out under the scientific direction of the low-temperature laboratory in co-operation with the British Ministry of Supply who supplied the aircraft and two observers, the Canadian Department of Transport's Meteorological Service who supplied an observer, and the Royal Canadian Air Force who maintain and fly the aircraft. Woven-wire-type heater elements have been designed for both continuous and cyclic wing de-icing tests on aircraft.

Wind Tunnels.—There have been more wind-tunnel tests on new Canadian-designed aircraft than ever before. Tests on two aircraft started prior to 1946 were completed in that year; tests on two more aircraft were both started and completed in 1946, and construction of models for another aircraft is under way. In addition, wind-tunnel and spinning-tunnel models have been constructed and tests are nearing completion on a new American-designed aircraft for a Canadian firm.

An intensive programme has been undertaken to train junior engineers for fundamental research in the field of gas dynamics. At the same time, extensive calculations have been made on the various types of gas-turbine power-plants with particular attention paid to the significance of turbine blade cooling by compressor air-bleed methods.

Engine Research

Work proceeded in the engine laboratory during 1946 on an investigation of single-cylinder engine units along the pattern set up by the C.F.R. Aviation Fuels Division. The engine laboratory is now in a position to rate fuels in regard to detonation characteristics on both the Perseus and Peregrine single-cylinder engines.

Another engine laboratory project in 1946, the study of the glow-plug method of ignition was undertaken (a) to eliminate high-tension ignition which requires special precautions at high altitudes to avoid electrical leakage and (b) to reduce detonation. Work is proceeding. A theoretical study of an aircraft lubrication system with reference to the effects of entrained and dissolved air has shown that the altitude at which the oil system fails, depends largely upon the percentages of entrained and dissolved air in the system.

Hydraulics

The hydraulics laboratory completed tests on a model of a Great Lakes' harbour to determine the effect of a proposed pier extension upon sand-bar formation in the harbour entrance. Construction of a model of a section of a

large river in Canada was completed and tests are being conducted to determine the effects of various types of dykes upon river currents and sand-bar formations. In the case of both river and harbour tests it was possible to determine in a few hours and at small expense the effect of large expensive full-scale structures.

Model tests were performed on a proposed spillway structure designed to carry the flood discharge from a large reservoir formed by a dam. These tests were primarily conducted to determine discharge capacity but they also showed that modifications could be made which would produce marked improvements in the flood conditions.

Fuels and Lubricants

Research on low-temperature lubricants has yielded much valuable information on flow characteristics of greases at low temperatures. Work on lubricating oils included examination of oils and filter cartridges from high-temperature road tests, and a problem in the lubrication of parachute release mechanisms at low temperature. A new supercharged knock-test engine was installed for the testing and development of high-octane number fuels. Methods for measuring detonation, and also methods for determining octane numbers of very small fuel samples were investigated.

Testing was continued throughout 1946 of domestic oil-burning equipment for the Canadian Standards Association in connection with its fire-hazard listing service. Seventy-seven appliances, comprising 22 furnace oil burners, 33 range oil burners, 15 space-heater oil burners and 7 other types of appliances, submitted by 45 different dealers have been under test. Listing was recommended for 42 of these appliances of which 80 per cent had first to be modified to meet requirements.

Structures

In order to demonstrate to Canadian boat builders the possibility of moulded plywood techniques for the construction of sporting craft, a 14-foot international dinghy was constructed. Five-ply veneer, 5/16-inch thick, was used for the hull which was fabricated by the rubber-bag method using a thermosetting resin adhesive. Only one rib, which was made of laminated spruce and located just after the mast, was used. The hull was bonded to a laminated spruce keel.

Artificial Limbs.—Work on artificial limbs has continued in the structures laboratory making use of processes developed during research on moulded aircraft components. A latex hand, a hollow impregnated fabric hand and moulded forearm sections have been developed and several Syme's prostheses have been designed and constructed, and an above-knee leg has been made from low-pressure fabric laminations. Some of the limbs produced by the structures laboratory are undergoing service tests on amputation cases.

Building Research

As previously noted, a Building Research Division is soon to be established. For several years the National Research Council has been engaged in various research projects that have had for their object the improvement of building materials or the betterment of housing construction. Intensive work was initiated some years ago on the requirements for structures and the National Building Code was subsequently published. This is a document designed for use as a model in the drafting of municipal building by-laws. A model zoning by-law was also prepared. Both of these publications have been extensively used as reference works by Canadian municipalities.

In the laboratories, numerous studies have been directed towards the improvement of various conditions in housing. Mention may be made of

studies on efficiency in lighting, researches on sound-deadening in walls and floors, investigations on the relative values of different types of insulating materials, measurements on vapour barriers used to prevent condensation of moisture in outside walls. Work has been done on ventilation, and reports have been issued on heat losses through windows and moisture on windows. Tests are being made continuously on oil burners to ensure their safe operation. One of the earliest studies made by the Council was on the subject of fuel saving possibilities in house heating.

Among the newer projects in this long series is the current investigation on problems involved in "panel" or radiant heating. The purpose of this study is to find satisfactory answers to many questions raised by heating engineers regarding this new plan of heating whereby the source of heat is in or under the floor or in the ceiling instead of being supplied by conventional type radiators. Two experimental houses have been built on the Montreal Road site for this study and interesting data will be available at the end of the present heating season.

Another important advance in the matter of low-cost housing has been made in the development of a modular system for the construction of prefabricated houses. By means of prefabricated wall panels and flat roof panels incorporating structural strength, insulation, vapour barrier, finished surfaces, and a connection system, the construction of houses almost entirely in the factory under mass production methods will be feasible. The various standard wall panels, all with identical over-all dimensions permit the adoption of practically any floor plan to suit the requirements of the site and the builder. Further work on the details of panel fabrication is in progress.

With the establishment of the Building Research Division, all of this work will be brought sharply into focus and new projects will be initiated as required to provide complete coverage of Canada's most pressing problem, the provision of adequate and efficient housing for its people.

In all of its activities the National Research Council seeks to provide an effective medium for leadership and co-operation in the training of competent research workers and in the application of scientific knowledge in the universities and industries throughout the Dominion.

FINANCES

The Council derives its funds largely from a Parliamentary appropriation. Supplementary revenues come through contributions from industry for special work, fees for other services, income from trust funds, royalties and sale of patents. 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 designated the "Sir Frederick Banting Fund" in memory of that distinguished Canadian scientist. Allocation of grants was made from time to time by the Committee for expenditure on projects selected by them from a list submitted by the President of the National Research Council. By means of these appropriations the Council was enabled to develop models of new war equipment, as in optics and radar, and to initiate work as in chemical warfare and other fields. Prototypes of needed war equipment, as they were developed, were made available to Crown companies or other industrial establishments for large-scale production, and other projects started by the Council were subsequently taken over and expanded by Government departments. An example

in this latter class is found in the chemical warfare laboratories which were formed as part of the Division of Chemistry and later became an establishment of the Department of National Defence. In many cases, the Council has been compensated for expenditures made in these various developments, and the monies thus received have been returned to the Committee. In this way, the fund has been maintained at a high level.

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.

The financial statement of the Council for the fiscal year ended 31 March, 1947 is appended to this report.

FINANCIAL STATEMENT FOR THE FISCAL YEAR 1946-47

Receipts

On Hand March 31, 1946:		
Cash		$ 234,142.13
Bonds	209,500.00	
		$ 443,642.13
Parliametnary Appropriation Vote 345	1,467,577.89	
Parliamentary Appropriation Vote 612	4,005,044.89	
Parliamentary Appropriation Vote 346†	184,337.15	
† (Western Laboratory—Capital)		5,656,959.93
Royalties and Sale of Patents		25,935.62
Laboratory Fees		665,218.11
Sale of Publications		9,579.00
Interest on Bonds		6,480.00
Contributions from Industries, etc		70,762.13
Miscellaneous		56,606.57
		$ 6,935,183.49

Expenditures

Salaries	$ 2,914,267.15	
*Less wages of Shop Staff	200,249.17	
		$ 2,714,017.98
Scholarships		82,161.23
Library		10,815.25
Publications Issued		29,149.69
Liaison Offices		18,130.64
Medical Research		170,951.97
Travel		95,010.60
Patents		5,893.51
Western Laboratory—Buildings and Equipment		184,337.15
Enemy Equipment and Publications		10,353.49
Laboratories—Equipment, Supplies, etc		2,186,312.06
General Expenses		116,110.02

Expenditures—Concluded

On work of the following Associate Committees:		$ 318,097.19
Aeronautical Research	$ 73,571.90	
Artificial Limbs	598.57	
Canadian Standards Association	10,000.00	
Canadian Government Purchasing Standards	1,195.80	
Canadian Committee on Food Preservation	7,455.51	
Chemical Warfare	27,127.80	
Dental Research	16,894.06	
Electrical Committee	58.50	
Explosives and Ballistics	24,969.07	
Forestry Research	845.55	
Geophysics	6,752.14	
High Voltage	36.20	
High Temperature Metals	12,435.45	
Industrial Radiology	23.94	
Laundry	1,402.54	
National Committee on Fish Culture	6,943.62	
Oceanography	3,464.32	
Parasitology	27,599.86	
Petroleum	4,705.19	
Soil and Snow Mechanics	4,811.96	
Special Committee on Applied Mathematics	735.99	
Synthetic Rubber	44,663.91	
Western Crop Investigations	41,515.51	
Wool	289.80	
Research Grants to Individuals		$ 105,664.15
**Research on Problems Sponsored by Government Departments, Industry, etc.		21,848.49
International Affiliations		9,245.83
		$ 6,078,099.25
Balance on Hand March 31, 1947:		
Cash	647,584.24	
Bonds	209,500.00	
		857,084.24
		$ 6,935,183.49

In addition to the above the Council spent $634,885.63 provided by other Government Departments on work performed at their request.

The grant of $4,500 appropriated by Parliament for the Royal Society of Canada was paid to that Society.

** Wages of the staff of the Instrument and Model Shops are a part of the cost of work performed in the Shops, for which charges are made. These charges are included under other items of expenditure.*

*** The National Research Council is fully repaid for this work.*

CHAP. 177, R.S.C. 1927

The Research Council Act

(Assented to 19th July, 1924)

and Amendments

(Assented to 26th July, 1946)

HIS Majesty, by and with the advice and consent of the Senate and House of Commons of Canada, enacts as follows:— 1917, c. 20.

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

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

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

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

(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. Company.

(c) "Council" shall mean the Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research; Council.

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

(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 (Administration)

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

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

3. (A) 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. Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research.

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. Appointment of Council.

(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. Tenure of office.

Re-appointment.

(3) A retiring member shall be eligible for reappointment. 1946, c. 31, sec. 3.

Executive Committee.

(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.

President of the Council.

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.

Vice-President (Administration).

(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 (Scientific).

(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.

Salaries as prescribed by Governor in Council.

(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.

Duties of 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.

Council incorporated.

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.

Meeting of Council.

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.

Powers of Executive Committee.

8. (A) 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.

Travelling and other expenses.

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, esc. 6.

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:— Powers of Council.

(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 determinaation 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;

83433—5½

(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.

Discoveries and Inventions vested in Council.

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. 1946, c. 31, sec. 8.

Payment of bonuses and royalties.

(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.

Audit of expenditures.

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

President's report.

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.

Council'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.

Repeal.

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

Council may procure incorporation of companies.

Companies Act, 1934, c. 33.

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

(a) procure the incorporation of any one or more companies under the provisions of Part I of the Companies Act, 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

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.

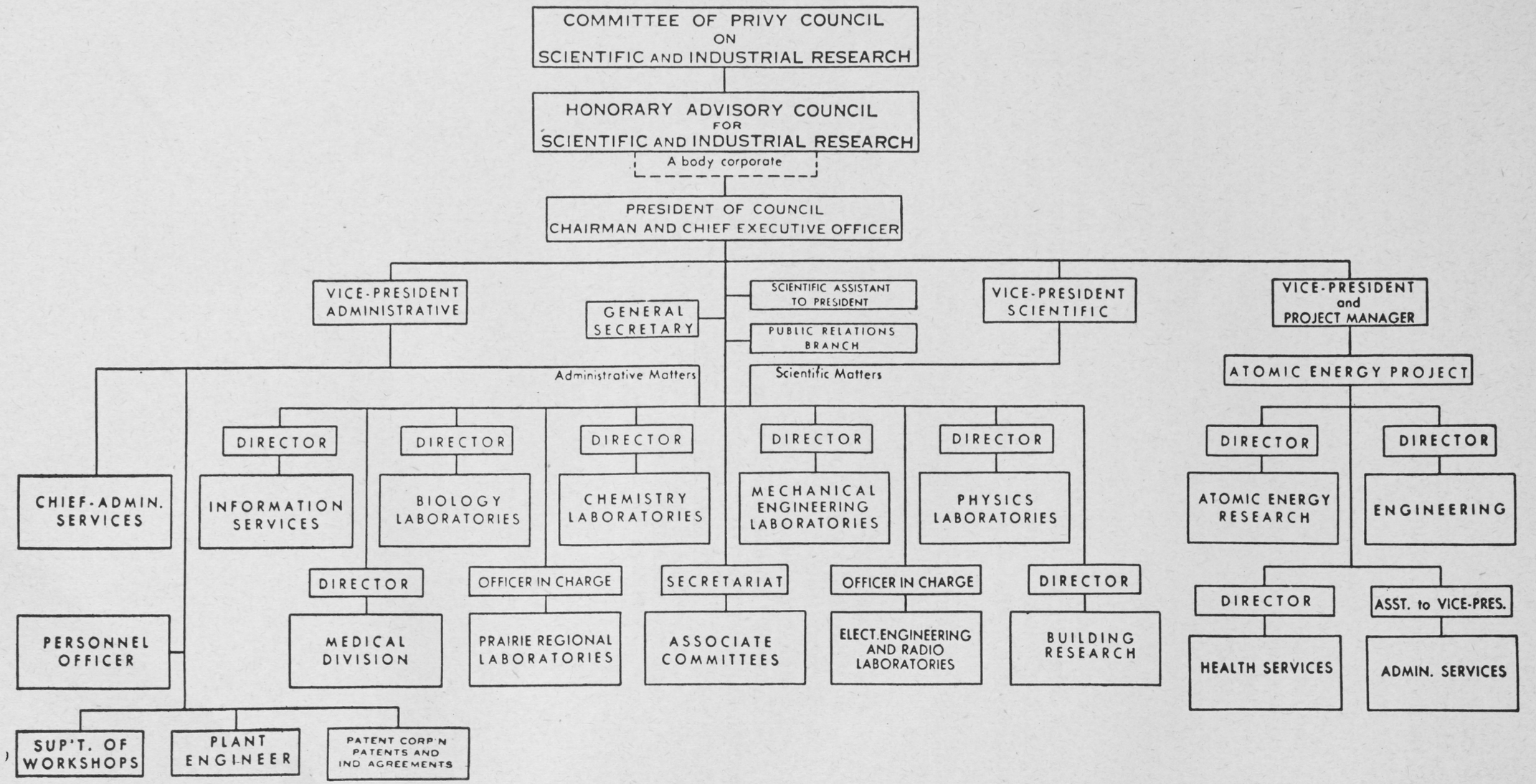
Council may establish pension fund.

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.

OTTAWA: Printed by EDMOND CLOUTIER, C.M.G., B.A., L.Ph.,
Law Printer to the King's Most Excellent Majesty.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, CANADA



TRENTIÈME
RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA
1946-47

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. Nº 1519

TRENTIÈME
RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA
1946-47

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 trentième rapport annuel du Conseil national de recherches pour l'année financière 1946-47.

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 DE LA RECONSTRUCTION ET DES APPROVISIONNEMENTS,

Président

LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE

LE MINISTRE DU COMMERCE

LE MINISTRE DE LA DÉFENSE NATIONALE

LE MINISTRE DES MINES ET DES RESSOURCES

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES
1946-47

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-trésorier:

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

Membres:

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

J. B. COLLIP, C.B.E., M.A., Ph.D., M.D., D.Sc., LL.D., F.R.S.C., F.R.C.P., F.R.S., professeur de recherches en endocrinologie, chaire Gilman Cheney, et directeur, Institut de recherches d'endocrinologie, Université McGill, Montréal, Qué.

L. P. DUGAL, O.B.E., B.A., 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'Ecole des Gradués, Université Laval, Québec, Qué.

DUNCAN GRAHAM, C.B.E., M.B., F.R.C.P. (C), F.R.C.P., F.R.S.C., professeur de médecine, chaire Sir John et Lady Eaton, et directeur du Département de Médecine, Université de Toronto, Toronto, Ont.

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

J. A. GRAY, O.B.E., B.Sc., D.Sc., F.R.S.C., F.R.S., professeur de recherches scientifiques, chaire Chown, Université Queen's, Kingston, Ont.

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., professeur de physique, chaire Macdonald, et président de la section des sciences physiques de la Faculté des Arts et des Sciences, 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.

H. J. ROWLEY, B.Sc. (Gén. chim.), M.A., Ph.D., F.C.I.C., président de l'office du Développement des Ressources du Nouveau-Brunswick, Fredericton, N.B.

HUGH H. SAUNDERSON, B.A., M.Sc., Ph.D., F.C.I.C., doyen de la Faculté des Arts et des Sciences, Université du Manitoba, Winnipeg, Man.

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.

ARTHUR SURVEYER, B.A., B.Sc.app., C.E., D.Génie, ingénieur-conseil, 1010 ouest, rue Sainte-Catherine, Montréal, Qué.

W. P. THOMPSON, M.A., Ph.D., F.R.S.C., doyen du Collège des Arts, Université de Saskatchewan, Saskatoon, Sask.

TRENTIÈME RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES
1946-47

RAPPORT DU PRÉSIDENT

Avant-propos

Ce rapport annuel, qui contient le rapport financier et une vue d'ensemble du travail du Conseil national de recherches, indique de façon générale la nature et la diversité des centaines de projets qui sont étudiés dans les laboratoires des diverses divisions. Il a pour but de fournir au commun des lecteurs un aperçu de la façon dont le Conseil sert la nation dans le domaine de la recherche scientifique et industrielle.

Pour l'usage des hommes de science, des institutions de recherches et des autres personnes ou organisations qui sont intéressées à obtenir des renseignements détaillés sur les projets en marche, on a préparé un opuscule de référence plus complet intitulé "The National Research Council Review for 1946", qu'il est possible de se procurer en s'adressant au Conseil. La publication de ce rapport plus considérable et plus détaillé avait été interrompue pendant la guerre par mesure d'économie mais, la paix revenue, le Conseil crut légitime d'accéder de nouveau aux demandes des organismes scientifiques, éducatifs et industriels qui désiraient obtenir, sur son travail, des renseignements plus spécialisés que ceux qui pouvaient être fournis dans les limites réglementaires du rapport annuel. La revue détaillée comprend une liste du personnel par division et par section montrant l'organisation des laboratoires; les rapports des directeurs des divisions et des sections; des rapports supplémentaires, écrits par les spécialistes intéressés, sur des projets individuels; des descriptions du travail des nombreuses commissions du Conseil; des détails sur les recherches aidées par le Conseil; enfin, une liste complète des bourses octroyées.

Nombre des membres du Conseil

Aux termes de la "Loi du Conseil de recherches, 1924", le nombre des membres du Conseil consultatif honoraire de recherches scientifiques et industrielles ne devait pas dépasser quinze personnes, nommées par le Gouverneur en conseil sur recommandation du Comité de recherches scientifiques et industrielles du Conseil privé. En juillet 1946, la loi fut amendée 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 de membres se trouva ainsi augmenté de quinze à vingt. Les membres sont en fonctions pour une période de trois ans.

Au cours de l'année se terminant en mars 1946, quatre personnes complétèrent leur période d'activité comme membres du Conseil national de recherches. Ce sont: le docteur E. F. Burton, monsieur J. S. Duncan, monsieur le doyen E. P. Fetherstonhaugh et le docteur G. M. Shrum. De ces derniers,

deux furent rétablis pour une nouvelle période de trois ans: monsieur J. S. Duncan, C.B.E., président de la compagnie Massey-Harris, Toronto, Ontario, et le docteur G. M. Shrum, O.B.E., M.M., M.A., Ph.D., F.R.S.C., professeur titulaire et directeur du Département de Physique, Université de la Colombie-britannique, Vancouver, C.-B., Quatre nouveaux membres, chacun devant exercer ses fonctions pendant trois ans, du 1er avril 1946 au 31 mars 1949, furent nommés: le docteur 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, Ontario; le docteur G. H. Henderson, O.B.E., B.Sc., M.A., Ph.D., F.R.S., F.R.S.C., professeur titulaire de physique, Université Dalhousie, Halifax, Nouvelle-Ecosse; monsieur le doyen Hugh H. Saunderson, B.A., M.Sc., Ph.D., F.C.I.C., doyen de la Faculté des Arts et des Sciences, Université du Manitoba, Winnipeg, Manitoba; et monsieur le doyen W. P. Thompson, M.A., Ph.D., F.R.S.C., doyen du Collège des Arts, Université de Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan.

Travaux des commissions

Grâce à ses commissions associées, le Conseil national de recherches sollicite les conseils et l'aide de centaines d'hommes de science provenant des universités et des industries de tout le Dominion. Les commissions étudient des projets spécifiques de recherche d'intérêt fort général et font rapport. Quelques commissions s'occupent d'études à longue portée, d'autres de problèmes plus immédiats et à court terme. Les sujets proposés aux commissions vont du domaine de l'aéronautique aux recherches sur les récoltes de l'Ouest, et comprennent des recherches dentaires, des problèmes médicaux, les propriétés mécaniques du sol et de la neige, les maladies qui affectent les récoltes, les recherches sur les grains, les études sur le caoutchouc synthétique, sur les normes d'achat, sur le pétrole, sur les systèmes à haute tension et sur l'océanographie, pour n'en mentionner que quelques-uns.

Quand le Conseil national de recherches fut établi, les commissions avaient pour but d'effectuer des inspections dans des domaines déterminés afin de se rendre compte du travail accompli au Canada sur le sujet désigné et de fournir des recommandations sur la nature des travaux nouveaux à entreprendre aux fins de donner au programme une envergure nationale. On demandait aussi aux commissions de suggérer où et comment les recherches pouvaient être effectuées. Dans plusieurs cas, on mit à la disposition des commissions des fonds pour la poursuite des recherches recommandées par elles et pour l'engagement du personnel requis. Plus tard, quand le Conseil établit ses propres laboratoires, la nécessité d'un personnel travaillant sous la direction des commissions disparut en grande partie; car l'on put demander aux laboratoires concernés d'effectuer des recherches et de présenter des rapports au sujet des problèmes soulevés par les travaux des commissions.

Quand la deuxième guerre mondiale éclata, on revisa immédiatement les occupations de toutes les commissions associées que l'on avait créées en temps de paix et seules subsistèrent celles qui s'occupaient de projets à longue échéance ou qui pouvaient tourner leur attention vers la poursuite de l'effort de guerre. Selon les besoins de guerre, de nouvelles commissions furent établies. Peu après le début du conflit, le Conseil national de recherches fut officiellement désigné comme station de recherches de chacun des trois services —marine, armée et aviation—et, en conséquence, on élargit les cadres des commissions du Conseil de façon à y inclure des représentants des forces armées. De la sorte s'établit la plus étroite collaboration entre les commissions du Conseil, qui dirigeaient les travaux de recherches, et les forces armées, qui se chargeaient d'appliquer les résultats des recherches. Jamais auparavant il n'y avait eu une si étroite coordination des études scientifiques et de leur application militaire.

A la fin de la guerre, on forma un organisme de recherches pour la défense du pays sous la direction du ministère de la Défense nationale. Cet organisme a la charge de déterminer quelles recherches d'application militaire doivent être faites en temps de paix. Le Conseil continuera à collaborer, selon les besoins, en s'occupant de problèmes spécifiques dans le domaine scientifique. Le président du Conseil national de recherches est membre *ex officio* de l'Office de recherches pour la défense.

Ainsi, avec le retour aux conditions de paix, il devint nécessaire de reviser à nouveau les occupations des diverses commissions adjointes. Celles dont les fonctions étaient strictement déterminées par la guerre et qui ont rempli la tâche qui leur avait été assignée ont maintenant été dissoutes. De nouvelles commissions ont été créées pour faire face aux besoins actuels. A la fin de 1946, il y avait 33 commissions en activité.

Recherches subventionnées et bourses de recherches

En plus des projets confiés aux soins des commissions adjointes, le Conseil attribue des octrois directement à des personnes compétentes employées dans les départements de science des universités, lorsque ces personnes désirent poursuivre des recherches et que l'institution où elles travaillent ne peut leur fournir des fonds suffisants pour leur permettre d'obtenir du matériel ou de l'aide technique. L'aide que fournit le Conseil national de recherches, sous forme d'octrois, permet aux professeurs concernés de se procurer le nécessaire pour effectuer des recherches post-scolaires. En fournissant en outre des bourses de recherches aux chercheurs gradués, le Conseil amène des étudiants choisis dans les écoles graduées appropriées.

En 1946-47, des octrois de recherches furent distribués à 81 personnes directement par le Conseil, à 82 récipiendaires par la Division de recherches médicales, et à 93 autres chercheurs par les commissions. En outre, des bourses de recherches furent accordées à 185 étudiants gradués afin de leur permettre de compléter leur formation en recherche. L'aide financière ainsi fournie par le Conseil pendant l'année pour aider au progrès des recherches et à la formation des chercheurs se chiffra à près de $700,000.

Reconversion complétée

Au cours de 1946, on acheva de ramener les occupations du Conseil national de recherches de la guerre à la paix. De même qu'en 1939, le changement de l'organisation pacifique existante en une arme de guerre puissante avait constitué une tâche considérable, le retour aux conditions de paix en 1946 souleva des problèmes étendus et encore plus ardus. Les possibilités de recherches militaires, qui s'étaient beaucoup accrues, durent être abandonnées ou modifiées pour faire face aux besoins croissants des industries en temps de paix. La majorité du personnel recruté aux fins d'aider, par des recherches, l'effort de guerre du pays est demeuré dans les laboratoires du Conseil, mais des nombreux employés les plus jeunes sont retournés parfaire leurs études académiques que la guerre avait interrompues. D'autres hommes de science, d'habileté et de formation remarquables, et qui avaient reçu de nombreuses années d'entraînement en recherche comme membres du personnel du Conseil, ont trouvé des chances d'avancement intéressantes au service des industries canadiennes et ont ainsi contribué indirectement à propager l'influence du Conseil bien au delà de ses laboratoires. Le Conseil s'occupe à présent de recruter le personnel nécessaire; ce dernier doit être de premier ordre afin d'amener l'organisation du temps de paix à son maximum d'efficacité.

Nouveaux développements

Au cours de l'année, non seulement l'organisation canadienne de recherches orientée vers la guerre s'est modifiée pour s'adapter aux besoins d'après-guerre, mais les possibilités existantes ont été largement accrues afin

de fournir à l'industrie canadienne les meilleurs services de laboratoires possibles. Trois nouvelles divisions et plusieurs sections nouvelles des laboratoires nationaux de recherches ont été établies; on est à adopter le radar et d'autres appareils militaires à des usages commerciaux et il est maintenant possible de promettre aux marins et aux aviateurs "autre chose que la lune", comme le disait Sir Robert Watson-Watt récemment; des centaines d'investigations sont en marche; enfin, le Conseil s'occupe activement de promouvoir et de coordonner la recherche scientifique dans tout le Dominion.

Une Division de recherches sur l'énergie atomique a été établie à Chalk River afin d'étudier les applications de l'énergie atomique et l'usage de ses produits dans le domaine industriel et médical. Une Division de recherches médicales fut organisée afin de stimuler et de subventionner les recherches dans ce vaste champ d'intérêt humain. Afin d'étudier les problèmes pratiques relatifs aux matériaux de construction et à leur emploi, une Division de recherches sur le bâtiment sera créée sous peu. On rapporte progrès dans les travaux de construction du Laboratoire régional des Prairies, à Saskatoon, qui servira à promouvoir des études en vue d'une meilleure utilisation des surplus agricoles, en particulier du blé et des rebuts de la ferme comme la paille. Un Service de génie électrique et de radio a été créé afin de coordonner et de diriger les travaux en ce domaine florissant. La Division de chimie a été libérée des épreuves courantes qu'on lui réclamait pendant la guerre et ses travaux ont été répartis selon deux nouveaux services: (i) chimie fondamentale, et (ii) chimie appliquée. L'aile volante conçue et construite dans les laboratoires d'aéronautique, a subi avec succès les épreuves de vol à l'aéroport Namao près d'Edmonton. Une Section de recherches sur l'aviation a été établie à Arnprior, Ontario, en collaboration avec le Corps d'aviation royal canadien. On a mis sur pied une nouvelle section de la Division de génie mécanique afin de s'occuper de problèmes de dynamique des gaz, comprenant des travaux sur les turbines à gaz et la propulsion par tuyère à réaction. Les paragraphes suivants renferment des renseignements plus détaillés sur certaines de ces réalisations et sur quelques autres.

Recherches sur l'énergie atomique

En juin 1946, le parlement du Dominion adopta "La loi sur le contrôle de l'énergie atomique". Ce bill fournit les moyens de développer l'énergie atomique et de surveiller les travaux en ce domaine en autant que l'exigent la sécurité publique et l'exécution des obligations internationales. Un office de cinq membres a été créé qui fonctionnera sous la direction du Très Honorable C. D. Howe, à qui il fera rapport, ce dernier agissant à titre de président du Comité de recherches scientifiques et industrielles du Conseil privé. Le président du Conseil national de recherches est président *ex officio* de l'Office de contrôle de l'énergie atomique, les autres membres sont nommés par le Gouverneur en conseil et restent en fonctions pendant son bon plaisir.

Les travaux de génie, la construction et le fonctionnement de la vaste installation et de l'emplacement habitable de Chalk River ont été menés par Defence Industries Limited, sous contrat avec le Ministre de la Reconstruction et des Approvisionnements. A mesure que le projet se développait, la compagnie Defence Industries Limited et les autorités gouvernementales en vinrent à la conclusion que, étant donné que l'établissement était en somme une installation d'essai, qui devrait faire partie des Laboratoires de recherches, il serait préférable de voir un organisme gouvernemental assumer la responsabilité générale des Laboratoires de recherches et des établissements industriels. Après étude de ce problème, l'Office de contrôle de l'énergie atomique, lors de sa première séance, suggéra qu'on demande au Conseil national de recherches de voir à intégrer les divers projets et leur fonctionnement au nom de l'Office de contrôle de l'énergie atomique et en harmonie avec la ligne de conduite de

ce dernier. On s'entendit là-dessus et, le 1er février 1947, le Conseil prit la responsabilité entière de l'administration et du fonctionnement de tout le projet d'énergie atomique de Chalk River; il agira en harmonie avec la politique générale de l'Office de contrôle de l'énergie atomique, qui sera déterminée de temps en temps.

Service de renseignements

Au sein de la nouvelle Division des services de renseignements, qui groupe les sections s'occupant de la librairie, les bureaux de liaison, le Canadian Journal of Research, et les demandes de renseignements techniques, toutes les occupations gravitent autour des diverses phases de la réunion et de la distribution de renseignements scientifiques et techniques. En ce moment, les nombreux rapports sur les développements techniques en Allemagne sont particulièrement intéressants. Les études récentes poursuivies dans ce pays confirment l'opinion qu'en somme, les Nations Unies ne se sont pas laissées dépasser en science et en technologie; dans plusieurs domaines cependant, l'Allemagne a imaginé des méthodes de production améliorées et mis au point des produits spéciaux qui intéressent directement les industriels canadiens. Les rapports sur la science et la technologie de l'ennemi se voient distribués aux organismes industriels et scientifiques du Canada. On a de plus fait les arrangements nécessaires pour procurer aux librairies scientifiques du pays des copies de livres et de périodiques scientifiques allemands afin de combler les vides causés par la suspension du commerce des livres durant la guerre. Sur demande, un groupe d'employés spécialement entraînés parcourt les rapports allemands et autres afin d'aider à la solution de problèmes spécifiques de fabrication.

Recherches médicales

La plupart des travaux de la Division de recherches médicales seront poursuivis, comme auparavant, dans les laboratoires des écoles de médecine et des hôpitaux du Canada. En plus d'étudier les demandes d'octrois de recherche et de faire des suggestions au Conseil à ce sujet, la Division, par son comité consultatif, fait rapport au Conseil sur les bourses de recherches médicales de membres gradués, qui ont été établies au cours de l'année. On espère que ces bourses de membres gradués, accessibles aux médecins gradués du Canada, serviront à former des jeunes hommes et des jeunes femmes qui consacreront leur vie à la recherche et à l'enseignement dans les écoles de médecine du Canada.

A la demande des manufacturiers commerciaux de streptomycine, la Division a établi un comité chargé de faire des suggestions quant à la distribution de la streptomycine aux conditions cliniques dans lesquelles cette substance pourrait être utilisée. Les manufacturiers confièrent, pendant la majeure partie de 1946, la totalité de leur production entre les mains du comité pour distribution gratuite, jusqu'à temps que la production commerciale pût satisfaire la demande publique. Heureusement, cela se produisit vers la fin de l'année.

Recherches de T.S.F.

Durant l'année, la contribution la plus efficace au développement des aides radiophoniques à la navigation aérienne ou maritime fut un radar indicateur de distance qui permet à un pilote d'avion de déterminer la distance à laquelle il se trouve d'un ou de plusieurs points de repère au sol, choisis à l'avance, et d'établir ainsi sa position. On a réussi ce qui avait été vainement tenté auparavant: la distance en milles est lue directement sur un simple compteur et aucune interprétation, aucun calcul ne sont nécessaires. Le dispositif a surpassé au concours, et de façon très convaincante, tous les mécanismes étrangers.

Une addition récente à ce dispositif, qui permettra au pilote de déterminer sa direction en même temps que sa distance par rapport à des points de repère choisis, attend les épreuves de plein vol.

Dans le domaine maritime, la plupart des efforts, au cours de l'année, se sont orientés vers l'aménagement de l'appareillage de radar en surplus sur les navires marchands canadiens. Le succès de ce programme a été des plus satisfaisants et plusieurs capitaines de navires ont dit merveille du fonctionnement de ces radars.

Le Canada est depuis longtemps en avance dans le perfectionnement des techniques de topographie et les ingénieurs topographes canadiens ont utilisé les dispositifs les plus modernes pour résoudre leurs problèmes. Rien de surprenant, par conséquent, qu'ils n'aient pas mis de temps à reconnaître la possibilité d'utiliser le repérage par radar dans leur travail. Le Conseil national de recherches collabore à la mise au point d'appareils de radar qui permettront, on l'espère, de déterminer des bases allant jusqu'à 300 milles de longueur avec une précision de 20 pieds et d'obtenir de l'avion photographe, des images fixes avec une précision de 100 pieds dans 200 milles.

Le laboratoire s'occupe aussi de mettre au point un radio-altimètre capable de fournir un enrigestrement continu de la mesure de l'altitude, avec une précision de 50 pieds.

En collaboration avec la Commission canadienne de propagation des ondes radiophoniques, les ingénieurs du Conseil national de recherches assumèrent la surveillance directe d'une étude des effets de la troposphère sur la propagation des ondes radiophoniques de 10 et de 3 cm. Les travaux expérimentaux ont été complétés au début de l'année et l'on est à analyser les résultats; ces derniers sont extrêmement intéressants. Plusieurs exemples de grandeurs de la zone de silence dans la troposphère ont été notés et les renseignements obtenus devraient aider à l'établissement de la théorie de propagation des ondes radiophoniques dans la couche atmosphérique inférieure.

A la demande du Corps d'aviation royal canadien et de l'armée, on a fait l'étude des communications le long de la grand'route de l'Alaska et dans la région de Yellowknife et des installations expérimentales de radars à micro-ondes ont été faites.

Le laboratoire a aussi collaboré avec le Pacifique Canadien et les Chemins de fer Nationaux dans l'installation d'une chaîne expérimentale de stations radiophoniques, entre Montréal et Windsor, fonctionnant à une longueur d'onde de 10 cm. On croit possible que les chaînes de communications de ce genre puisse compléter les installations de lignes terrestres et même les supplanter dans quelques cas.

Un générateur de 5 millions de volts à courant continu, en train d'être construit dans le laboratoire de génie électrique pour la Division d'énergie atomique à Chalk River, présente un intérêt particulier. Il servira aux recherches nucléaires pour l'accélération des électrons ainsi que des ions. Un accélérateur expérimental à cavité, dont le principe découle des progrès du radar pendant la guerre, est aussi à être construit et pourra servir à des fins analogues.

On a aussi beaucoup étudié un instrument spécial qui pourrait distinguer les impulsions fausses et parasites et les impulsions désirées. Si cette étude amène des résultats heureux, il devrait être possible de faire fonctionner des systèmes d'impulsions à l'aide d'une voie de réception beaucoup plus étroite que celles qu'il était autrefois possible d'employer.

L'influence que le radar exerce sur la façon d'envisager des problèmes quotidiens apparaît nettement dans la mise au point par le Conseil national des recherches d'un indicateur de fuites dans les canalisations électriques.

Circuits ouverts, courts-circuits ou fuites partielles peuvent être identifiés rapidement. Les premières applications de cet instrument ont été encourageantes.

On a aussi étudié les perturbations que cause le soleil dans les ondes radiophoniques de 10 cm. Des résultats très intéresseants, ont été obtenus le 23 novembre, jour de l'éclipse. A Scarboro, on est à faire une comparaison du brouillage que produisent la pluie et la neige sur les longueurs d'onde de 10 et de 3 cm.

Physique générale

Des travaux ont été entrepris par la Division de physique et de génie électrique en vue d'obtenir des possibilités d'étalonnage de premier ordre. A cette fin, on a commandé de nouveaux instruments pour les laboratoires de mesures électriques, de chaleur, de physique générale, de métrologie et d'optique.

Grâce aux bons services et à l'aide considérable des autorités de la marine et de l'armée américaines qui ont prêté l'équipement nécessaire, on s'est occupé, dans le domaine de recherche géophysique et de prospection, de mettre au point un détecteur magnétique aéroporté (M.A.D.). Malheureusement la pénurie de personnel nuit au progrès de cette application nouvelle d'un appareil qui servait autrefois à la détection des sous-marins pendant la guerre. Les efforts s'orienteront vers: (i) la détermination scientifique aérienne des éléments magnétiques de la terre et (ii) la localisation des gisements de minerais ferreux ou pétrolifères.

Dans les autres domaines de la géophysique, on a conçu des appareils de détection par l'écho utilisant des sons et des ultra-sons qui serviront à déterminer les profondeurs des morts-terrains d'épaisseur relativement faible dans certains terrains; les travaux sur le terrain sont commencés. Un autre projet en marche est un essai de découvrir des gisements radio-actifs (d'uranium) en utilisant des compteurs de Geiger enfoncés dans des trous de forage verticaux.

On a achevé la modification du rectificateur de 600 kv. afin qu'il serve à l'accélération des ions plutôt que des électrons. Les appareils de contrôle accessoires et de détection pour les mesures en physique nucléaire ont été construits et des expériences ont été entreprises. Les recherches avec ce faisceau d'ions positifs comprennent des études de fission à l'aide de neutrons rapides et des études de certaines désintégrations atomiques dans les chambres de Wilson.

On est à étudier les usages possibles des sons de très forte intensité et de très haute fréquence, par exemple leur effet létal sur certains types de bactéries. On a entrepris des expériences pour vérifier l'hypothèse que les vibrations de haute fréquence pourraient servir à améliorer la soudure de l'aluminium. La technique utilisée pourra servir à certaines applications spéciales. Dans la chambre à réverbération, plusieurs types de matériaux acoustiques ont été éprouvés. La chambre anti-sons a été complétée et a été fort utilisée. Les mesures qui y ont été faites ont été effectuées sur des haut-parleurs, sur des appareils auditifs, et sur un modèle de tuyau d'échappement de moteur d'avion.

Les travaux ont repris aux fins d'obtenir un étalon absolu d'inductance mutuelle; des progrès considérables sont rapportés.

Etudes sur la chaleur

On a construit, sur le chemin de Montréal, deux édifices expérimentaux pour l'étude du chauffage par radiation; on a commencé à les chauffer en décembre. Des résultats intéressants pourront être fournis au printemps. L'un de ces édifices est chauffé par le plafond et par le plancher à l'aide de tuyaux inclus dans des panneaux de ciment. L'autre est chauffé par le plancher à l'aide de tuyaux disposés dans un espace libre sous le parquet.

On a recommencé les travaux, interrompus par la guerre, sur la commande thermostatique des wagons frigorifiques chauffés. En améliorant le mécanisme thermorégulateur, on a obtenu de bien meilleurs résultats qu'auparavant mais le thermostat lui-même est encore trop sensible aux vibrations mécaniques.

On a employé avec succès un détecteur de rayons infra-rouges pour déterminer le chauffage possible des raccords dans les lignes de transmission. Afin de l'adapter aux travaux sur le terrain, on est à reconstruire le modèle expérimental.

Un appareil qui permettra de mesurer la conductivité calorifique des métaux jusqu'à une température de 800°C. vient d'être complété. Des épreuves ont montré que les résultats fournis par cet instrument concordent avec les déterminations effectuées dans d'autres pays, de sorte qu'il peut être employé sans crainte pour la mesure de la conductivité calorifique des métaux.

On a mesuré, sur demande, la conductivité calorifique des matériaux de construction et la transmission de l'humidité dans les papiers servant à la construction. Un appareil qui fournit de l'humidité dans les habitations fut éprouvé. Les travaux se sont poursuivis sur la migration de l'humidité. L'importance de ces travaux leur vient de la nécessité qu'il y a de connaître comment le bois et le blé sèchent, de façon à pouvoir améliorer les méthodes de prédiction des feux de forêts dans le premier cas, et les techniques d'entreposage du grain dans le second.

On travaille à déterminer pourquoi la glace est très glissante dans certaines conditions. Si l'on connaissait une véritable explication scientifique des phénomènes fondamentaux, on pourrait l'appliquer à des problèmes très pratiques comme celui de faire glisser les traîneaux ou de faire agripper les pneus. Chauffer un patin de traîneau n'améliore que faiblement la facilité avec laquelle il glisse sur la glace, si l'on en croit les résultats obtenus jusqu'ici.

Recherches photographiques

On poursuit une série de travaux pour déterminer les facteurs importants dans l'obtention de clichés positifs sur papier afin que le maximum de renseignements puisse être obtenu du négatif. On a terminé les études sur la photographie nocturne et l'on est à publier une communication décrivant les techniques définitives. On a complété la mise au point d'un appareil photographique tri-caméra destiné aux avions B-25; une communication à ce sujet a été publiée.

En ce qui concerne les recherches photographiques sur la cinématographie à grande vitesse, on a effectué des progrès considérables, dans la mise au point d'un appareil photographique construit spécialement pour enregistrer 200,000 images par seconde; on entrevoit même des vitesses encore plus grandes. Une expérience spéciale a montré que les engrenages pourront fonctionner de façon satisfaisante aux vitesses que l'on désire atteindre.

On a étudié les facteurs qui influencent la stabilité dimensionnelle des pellicules au cours des relevés. Des résultats intéressants ont été obtenus et publiés. On a terminé la construction d'un densimètre qui fonctionne de façon satisfaisante. On a continué d'étudier la mesure, à l'aide du pouvoir résolvant, de la vitesse des émulsions employées en photographie aérienne.

La Commission canadienne de recherches photographiques a cédé la place à la Commission adjointe de recherches photographiques. Cette commission a pris en charge une grande partie des recherches photographiques effectuées dans ce laboratoire. On a aussi travaillé sur l'étalonnage photométrique. Ce sujet, pendant la guerre, avait été laissé de côté en faveur de demandes plus urgentes.

On a commencé des travaux de colorimétrie. Afin d'effectuer des travaux dans ce domaine pour le compte des industries, on est à installer un spectrophotomètre enregistreur General Electric.

Un nombre limité d'analyses spectrochimiques ont été faites mais la pénurie de personnel a beaucoup nui au travail.

L'atelier d'optique a terminé une grande somme de travail utile aux laboratoires du Conseil national de recherches comme à ceux de l'extérieur.

Etudes sur les aliments

La majeure partie du travail de la Division de biologie appliquée se distribue en deux classes: (i) conservation des aliments et (ii) utilisation industrielle des surplus et des rebuts agricoles. En plus, un groupe s'occupe spécialement des graisses et des huiles, à cause de la disette mondiale des graisses comestibles et industrielles qui sévit présentement. Les services de statistiques, dont le fonctionnement avait été interrompu par la guerre, ont repris en autant que le nombre du personnel le permettait et des progrès considérables ont été réalisés au sujet des problèmes de contrôle de la qualité. Avant la guerre, la division s'occupait activement de plusieurs domaines de botanique; ces travaux recommencent à mesure que l'on obtient le personnel nécessaire. En réponse à des demandes réitérées pour des travaux de zoologie, on espère initier un groupe qui s'occupera de problèmes dans ce domaine général.

Les travaux sur les aliments se sont poursuivis sur deux importants articles d'exportation: les produits tirés des œufs et du porc. La poudre d'œufs séchés, les œufs séchés et sucrés, les œufs liquides ou congelés et les œufs en coquille ont été étudiés au point de vue des besoins de l'exportation et des possibilités de transport. Des travaux analogues se poursuivent sur les produits tirés du porc, en particulier sur la salinité du bacon d'exportation et l'influence du traitement au cours de la fabrication sur la teneur en vitamines. Les travaux des laboratoires de réfrigération comprennent des essais pour améliorer le rendement des wagons frigorifiques afin d'assurer le transport des aliments rapidement congelés.

Les produits laitiers, surtout le beurre et le lait, se voient étudier. Le Conseil national de recherches du Canada s'est intéressé à une baratte Fritz ramenée d'Allemagne, car l'appareil produit du beurre continuellement à raison de 1,000 livres à l'heure. Le beurre que produisait l'Allemagne à l'aide de cette baratte ne se conformait pas aux standards légaux canadiens; car il n'était ni lavé ni salé et contenait trop d'eau et de matières solides du lait. Des essais préliminaires montrent que toutes ces difficultés pourront être surmontées, quoiqu'il reste à déterminer la facilité de conservation du beurre produit. Une application canadienne couronnée de succès signifierait une grande réduction dans le prix de fabrication du beurre.

Quant aux études de nutrition, on essaie d'améliorer la souplesse des méthodes chimiques de détermination de la riboflavine, de la thiamine et de la niacine, car les méthodes courantes sont d'application limitée. Au cours de l'année, on a mis au point une technique améliorée pour le dosage de la riboflavine. Ces méthodes sont employées à l'étude intensive du porc salé à tous les stades de sa fabrication.

On a continué à travailler sur la fabrication et le traitement d'huiles domestiques destinées à la consommation. On a consacré beaucoup de temps à l'huile de lin dans l'espoir de produire une fraction comestible et une autre fraction de propriétés supérieures pour usage dans l'industrie de la peinture. L'usage de solvants permet d'effectuer cette séparation mais il semble que le but complet ne saura être atteint par ce moyen. On étudie d'autres méthodes d'attaque.

Usages industriels des produits agricoles

Les progrès récents dans les travaux sur l'utilisation industrielle des surplus et des rebuts agricoles comprennent l'érection d'un laboratoire moderne sur les terrains de l'Université de Saskatchewan à Saskatoon. La construction est en bonne voie. On a livré une partie de l'équipement destiné au laboratoire et à l'installation d'essai et un groupe restreint travaille activement dans des locaux fournis par l'Université de Saskatchewan. Quand l'édifice sera terminé, on pourra étendre les travaux afin de rendre des services importants à l'agriculture et à l'industrie.

Entretemps, dans les laboratoires d'Ottawa les recherches sur la production de nouvelles substances chimiques à partir des produits des récoltes ont été poursuivies. Au cours de l'année, on a complété l'étude, au stade de l'installation d'essai, de la production de butanediol 2, 3 lévogyre à partir du blé, par fermentation avec *Aerobacillus polymyxa*. Des difficultés dues à la contamination, qui parurent sérieuses à un moment donné, furent complètement surmontées et on obtint régulièrement des rendements de fermentation de 90 à 100%. On a commencé à étudier de nouvelles fermentations. Plusieurs centaines de bactéries du groupe *Bacillus* et plusieurs *Serratia* ont été examinées au laboratoire. Le groupe *Bacillus* produit du glycérol en même temps que des diols; quelques *Serratia* fabriquent de l'acide formique en plus des diols. Plusieurs des variétés les plus intéressantes des deux groupes seront étudiées, au cours de 1947, à l'échelle de l'installation d'essai.

Une étude de la réaction entre le butanediol et l'anhydride phtalique amena la mise au point d'une méthode applicable à la production industrielle de la résine phtalique qui en résulte. Les propriétés physiques de cette substance en font un composé hors ligne. Elle possède une faible viscosité en solution et par là intéresse les manufacturiers de peintures. Elle est lustrée, très dure, presque incolore, possède une large échelle de solubilité dans les solvants industriels et résiste beaucoup à l'air et à la lumière. Sa température d'écoulement est plus élevée que celle des phtalates d'éthylène commerciaux. On étudie la possibilité d'en faire un liant non-convertible pour les peintures, les laques et les vernis.

A cause de la disette de sucres et de sirops de maïs, on étudia le sirop de blé dans une installation d'essai de dimensions réduites. Cette installation a été remaniée et employée à la séparation de l'amidon et du gluten du blé; à partir de cet amidon, des sirops de première qualité ont été préparés. Des expériences préliminaires montrent que le gluten du blé peut être séché instantanément par chauffage; on est à assembler l'outillage nécessaire à l'épreuve de ce procédé sur une grande échelle.

Les travaux de botanique, laissés de côté au cours de la guerre, ont repris. On a commencé à étudier des cultures de plantes sans chlorophylle, y compris le maïs et l'orge albinos, comme méthode d'attaque de certains problèmes de photosynthèse.

Chimie

On a terminé la réorganisation de la Division de chimie en deux services: (i) chimie fondamentale et (ii) génie chimique.

Au Service de chimie fondamentale, la section de chimie organique s'est occupée de recherches sur le caoutchouc synthétique et de l'isolement de nouveaux alcaloïdes, tandis que le travail de la section de chimie inorganique s'est orienté entièrement vers les études en rapport avec le projet d'énergie atomique.

Plusieurs études de réactions photosensibilisées se sont poursuivies, y compris l'examen, par la technique du miroir, des réactions impliquant les

radicaux libres. Un générateur van de Graaf est en voie de construction et l'on projette des recherches intensives sur l'effet des électrons animés d'une grande vitesse sur les gaz organiques simples.

Les études sur la chimie des surfaces ont compris l'effet de l'adsorption physique sur la conductivité électrique de crayons de charbon activé et les changements de longueur de ces crayons causés par l'adsorption physique de vapeurs.

Une étude des propriétés physiques des gaz aux hautes températures a été entreprise et l'on a construit des appareils permettant de déterminer exactement les données de l'équation d'état jusqu'à une température de 1,500°C. et une pression d'environ 100 atmosphères.

On rapporte progrès dans la mise sur pied des sections de spectrochimie organique, de spectroscopie Raman, de radioactivité (pour étudier les problèmes relatifs aux isotopes radioactifs) et de calorimétrie aux basses températures.

Le service de génie chimique a continué de s'occuper surtout du projet d'énergie atomique. Quelques membres du personnel ont été prêtés à l'installation de Chalk-River et c'est grâce à eux qu'a pu s'effectuer la mise au point des opérations chimiques et le dessin de l'équipement relatifs à l'installation d'énergie atomique. C'est encore au personnel de cette section qu'on doit les données applicables au traitement de l'eau et à la transmission de la chaleur dans le système de refroidissement de la pile.

Un autre projet important fut le dessin d'un nouvel édifice de génie chimique qui sera érigé sur le chemin de Montréal.

Applications industrielles

Textiles.—La section des textiles a terminé plusieurs études, entreprises pendant la guerre, qui sont susceptibles d'applications pacifiques précises, par exemple, le traitement des tissus destinés aux hôpitaux par une huile qui abat la poussière, des travaux sur la résistance des étoffes à la moisissure, l'isolement thermique des vêtements protecteurs et les épreuves de résistance au choc des matériaux servant à faire des cordages. La collaboration avec les ministères gouvernementaux s'est poursuivie sur l'étalonnage de la laine, les épreuves de qualité du lin et l'établissement des spécifications pour les tissus. On a aussi collaboré avec les industries dans l'adaptation des produits textiles à certains usages spéciaux et dans l'application de méthodes améliorées pour blanchir et nettoyer les tissus. Beaucoup de travaux originaux ont été effectués sur l'usage de détersifs synthétiques, de substances hydrofuges et d'agents à l'épreuve de la moisissure.

Corrosion.—L'étude de la corrosion de l'acier par l'eau stagnante ou courante est un projet important. A ce sujet, on a cherché le mécanisme d'action des substances anti-corrosives et le rôle du potentiel des métaux au cours de la corrosion. On est à construire des appareils qui fourniront des résultats reproductibles lors des épreuves de résistance des métaux à la corrosion après giclage salin ou sous une forte humidité. On a aussi entrepris, en collaboration avec le projet d'énergie atomique, l'étude de la résistance à la corrosion de certains aciers inoxydables soudés, avant et après le traitement thermique.

Catalyse.—L'oxydation catalytique par l'air de l'éthylène en oxyde d'éthylène a été étudiée et des données préliminaires ont été obtenues sur un nouveau type de catalyseur. Des composés renfermant du deutérium ont été préparés pour usage dans le projet d'énergie atomique.

Enduits protecteurs.—La section des enduits protecteurs a poursuivi des recherches étendues sur la chimie des acides gras non saturés supérieurs, qui sont des constituants essentiels des huiles siccatives employées dans les enduits protecteurs. Un autre projet qui s'est poursuivi est l'étude d'enduits à l'épreuve de la moisissure et applicables au bois. On a fourni aux ministères gouvernementaux des avis et de l'aide sur les questions de spécifications et d'étalonnage des peintures.

Caoutchouc.—La section du caoutchouc a continué à fournir des conseils aux ministères gouvernementaux et aux industries sur des problèmes relatifs au caoutchouc naturel ou synthétique. La majeure partie de ce travail se rapporte à des applications spéciales du caoutchouc synthétique. En collaboration avec la compagnie Polymer Corporation on s'occupe à l'heure actuelle de standardiser les épreuves sur l'âge, la résilience, la résistance à l'abrasion et la force de tension du caoutchouc.

Chimie physique appliquée.—En chimie physique appliquée, un certain nombre de recherches entreprises au cours de la guerre pourront conduire à des applications pacifiques importantes. En voici quelques-unes: (i) poursuite des travaux sur une nouvelle méthode de dégivrage des hélices; (ii) contrôle du frimas sur les avions au sol; (iii) mise au point d'une substance destinée à empêcher le brouillage des vitres d'avions par la pluie; (cette substance est maintenant adoptée par le Corps d'aviation royal canadien et subit des épreuves en Angleterre); (iv) mise au point d'un catalyseur stable pour l'oxydation du monoxyde de carbone, qui permettra de déterminer de faibles concentrations de ce composé dans l'air; ce projet est la suite d'une recherche de guerre entreprise à la demande du Directorat de la guerre chimique. A la demande du ministère des Terres et Forêts de l'Ontario, on étudie la pollution de l'atmosphère par les fumées des hauts fourneaux dans la région de Sudbury. Une étude de la concentration et de la distribution du gaz sulfureux provenant des fumées émises par les hauts fourneaux a été faite dans la région à différents niveaux sous diverses conditions atmosphériques.

Colloïdes et plastiques.—Dans cette section, on a poursuivi des épreuves de matériaux pour le compte des industries et des ministères gouvernementaux. On a aussi aidé l'Association canadienne des standards dans l'établissement d'un code canadien de protection pour la tête et les yeux. On poursuit des études sur la relation entre la structure chimique et la réaction plastifiante. On a continué à travailler sur les argiles de blanchiment par contact. Des problèmes de lubrification en rapport avec les tourillons de wagons de chemins de fer ont été étudiés. En plus, plusieurs études de chimie colloïdale se rapportaient à des problèmes fondamentaux. Plusieurs projets d'importance pratique se poursuivent à la demande des industries. Les résultats de ces études sont fournis aux industries intéressées.

Explosifs.—Le laboratoire des explosifs, dirigé conjointement par le ministère des Mines et des Ressources et par le Conseil national de recherches a continué de conseiller le gouvernement au sujet de problèmes relatifs aux explosifs industriels et militaires et s'est occupé activement de plusieurs projets de recherches sur les propriétés fondamentales des explosifs.

Douanes et accise.—Le laboratoire des douanes et de l'accise, dirigé par le Conseil national des recherches pour le ministère du Revenu national, a poursuivi des travaux selon les dispositions statutaires.

Génie aéronautique

Aile volante.—Cette aile volante constitua l'un des projets les plus importants des laboratoires d'aéronautique au cours de l'année. Elle est très bien outillée en fait d'appareils enregistreurs photographiques conçus et con-

struits dans les laboratoires. Les résultats accumulés par ces instruments au cours d'épreuves de plein vol sont maintenant étudiés afin de déterminer la commande et les caractéristiques de stabilité de cet avion sans empennage.

Recherches d'aéronautique.—Un autre événement important au cours de l'année fut l'inauguration d'une section de recherches d'aéronautique des laboratoires d'aéronautique d'Arnprior. Jusqu'ici, le travail s'est surtout borné à l'établissement d'un personnel de recherches et à la mise au point de techniques et d'instruments applicables à ces recherches d'aéronautique. Cependant, des travaux ont été entrepris, en collaboration avec les autres sections des Laboratoires nationaux de recherches, sur des magnétomètres aéroportés utiles dans la recherche des minerais par la voie des airs, sur des radars-altimètres pour servir à la topographie, et des travaux supplémentaires ont été effectués pour le compte de la section d'aérodynamique sur des modèles d'avions grandeur nature, en particulier sur les commandes et la stabilité des avions. On se servit de l'équipement pour montrer le faisceau à voie multiple d'un radar australien devant des personnages officiels de l'OPACI et d'autres personnes.

Dégivrage.—En collaboration avec le Corps d'aviation royal canadien et le ministère britannique des Approvisionnements (air), une étude sur le dégivrage des avions se poursuit sur un avion Consolidated RY3 qu'on a outillé en vue d'épreuves de dégivrage étendues et de l'accumulation de données météorologiques en rapport avec la formation de glace. Les épreuves furent conduites sous la direction scientifique du laboratoire d'étude des basses températures, en collaboration avec le ministère britannique des Approvisionnements qui fournit l'avion et deux observateurs, le Service météorologique du ministère canadien des Transports qui fournit un observateur et le Corps d'aviation royal canadien qui entretiennent et pilotent l'avion. Des éléments chauffants formés de fils métalliques "tissés" ont été conçus pour les épreuves de dégivrage continu ou cyclique sur les avions.

Tunnels aérodynamiques.—Il y a eu en plus grand nombre que jamais, des épreuves sur des avions de construction canadienne dans les tunnels aérodynamiques. Les épreuves sur deux avions, commencées avant 1946, furent terminées au cours de cette année; les essais sur deux autres avions furent commencés et terminés en 1946, et la construction de modèles pour un autre avion est en bonne voie. De plus, des modèles destinés aux tunnels aérodynamiques et aux tunnels servant à l'étude des vrilles ont été construits et l'on a presque terminé les essais sur un nouvel avion conçu aux Etats-Unis pour le compte d'une compagnie canadienne.

Un programme intensif a été entrepris afin d'entraîner de jeunes ingénieurs aux recherches fondamentales dans le domaine de la dynamique des gaz. En même temps, des calculs approfondis ont été faits à propos des divers types de blocs moteurs à turbine à gaz en accordant une attention particulière à l'importance du refroidissement des ailettes de turbines par les compresseurs à fuite d'air (air bleed).

Recherches sur les moteurs

Des travaux se sont effectués au laboratoire des moteurs au cours de 1946 sur l'étude des éléments de moteurs monocylindriques, selon le modèle fixé par la Division des carburants d'aviation du C.F.R. Le laboratoire des moteurs est maintenant en mesure de classer les carburants en fonction de leurs caractéristiques de détonation dans les moteurs monocylindriques Perseus ou Peregrine.

Un autre projet du laboratoire des moteurs, l'étude de la méthode d'allumage par bougie incandescente, fut entrepris en 1946 afin (*a*) d'éliminer

l'allumage à haute tension qui requiert, aux hautes altitudes, des précautions spéciales si l'on veut éviter la déviation électrique et (*b*) de diminuer la détonation. Les travaux sont en marche. Une étude théorique d'un système de lubrification d'avion en rapport avec les effets de l'air entraîné ou dissous a montré que l'altitude à laquelle le système d'huile fait défaut dépend beaucoup des pourcentages d'air entraîné et dissous dans le système.

Hydraulique

Le laboratoire d'hydraulique a complété des essais sur la maquette d'un port des Grands-Lacs en vue de déterminer l'effet de l'allongement projeté d'un môle sur la formation d'ensablements à l'entrée du port. La construction d'une maquette de la section d'un fleuve canadien a été terminée et l'on est à mener des épreuves afin de connaître les effets de divers types de digues sur les courants du fleuve et la formation d'ensablements. Dans le cas des épreuves sur les maquettes du fleuve ou du port, il fut possible de déterminer en quelques heures et à peu de frais l'effet de grandes structures grandeur nature qu'il aurait coûté cher de construire.

Des épreuves furent effectuées sur la maquette d'une passe-déversoir conçue pour faire écouler le surplus d'eau d'un large réservoir formé par un barrage. Ces épreuves ont été faites surtout pour déterminer la capacité de décharge mais elles ont aussi montré qu'on pouvait améliorer les conditions d'écoulement de l'eau en modifiant la passe-déversoir.

Carburants et lubrifiants

Les recherches sur les lubrifiants employés aux basses températures ont fourni des résultats intéressants sur les caractéristiques d'écoulement des graisses aux basses températures. Les travaux sur les huiles lubrifiantes ont compris l'examen d'huiles et de cartouches filtrantes provenant d'épreuves de route à haute température ainsi qu'un problème sur la lubrification des mécanismes de lancement des parachutes aux froides températures. Un nouveau moteur surcomprimé destiné aux épreuves de cognement a été installé pour l'essai et la mise au point de carburants à indice d'octane élevé. On étudia des méthodes pour mesurer la détonation et pour déterminer l'indice d'octane sur de très petits échantillons de carburants.

Durant toute l'année 1946, on a poursuivi des épreuves sur les brûleurs à l'huile domestiques pour le compte de l'Association canadienne des standards en relation avec son service de documentation sur les dangers d'incendie. Soixante-dix-sept installations, comprenant 22 fournaises à l'huile, 33 poêles à l'huile, 15 brûleurs à l'huile isolés et 7 autres types d'équipement, soumis par 45 marchands différents, ont été éprouvés. On a recommandé l'approbation de 42 de ces dispositifs, après que 80 pour cent d'entre eux eussent été modifiés de façon à satisfaire les exigences.

Structures

Afin de démontrer aux constructeurs d'embarcations canadiens les possibilités du bois contre-plaqué moulé dans la construction des embarcations de sport, on construisit un youyou de 14 pieds. On utilisa du placage à cinq plis de 5/16 de pouce d'épaisseur pour fabriquer la coque selon la méthode "rubber-bag" en utilisant un adhésif résineux qui se solidifie à chaud. Une seule membrure, faite d'épinette laminée et fixée juste en avant du mât, fut utilisée. La coque fut jointe à une quille d'épinette laminée.

Membres artificiels.—Les travaux sur les membres artificiels se sont poursuivis, au sein du laboratoire des structures, en tirant profit des procédés mis au point au cours des recherches sur les parties moulées des avions. Une main de latex, une main creuse en tissu imprégné et des sections moulées d'avant-bras ont été mises au point et plusieurs prothèses de Syme ont été

conçues et construites; une cuisse artificielle a été fabriquée à l'aide de tissus laminés sous faible pression. Plusieurs membres construits par le laboratoire des structures subissent des essais sur des amputés.

Recherches sur le bâtiment

Ainsi qu'il a été noté précédemment, une Division de recherches sur le bâtiment sera bientôt créée. Depuis plusieurs années, le Conseil national de recherches s'est occupé de plusieurs projets de recherches qui avaient pour but l'amélioration des matériaux de construction ou des maisons d'habitation. Des travaux approfondis ont été entrepris, il y a quelques années, sur les qualités nécessaires aux constructions et le Code national du bâtiment fut subséquemment publié. Ce dernier est un document destiné à servir de modèle dans l'établissement des règlements de construction municipaux. Un code-type de répartition en zones d'habitations a aussi été préparé. Ces deux publications ont beaucoup servi d'ouvrages de référence aux municipalités canadiennes.

Dans les laboratoires, de nombreuses études ont été faites en vue d'améliorer plusieurs conditions d'habitation. On peut mentionner les études sur l'efficacité de l'éclairage, les recherches sur l'amortissement du son par les murs et les planchers, les investigations sur la valeur relative des différents types de matériaux isolants, les mesures sur les barrières de vapeur employées pour empêcher la condensation de l'humidité sur les murs extérieurs. Des travaux ont été faits sur la ventilation et des rapports publiés sur les pertes de chaleur à travers les fenêtres et sur l'humidité à la surface des fenêtres. On s'occupe continuellement, par des épreuves, d'assurer le fonctionnement efficace des brûleurs à l'huile. Une des premières études qu'avait entreprises le Conseil consistait à chercher les moyens d'épargner le combustible lors du chauffage des maisons.

Parmi les nouveaux projets dans cette longue série se placent les travaux en cours sur les problèmes soulevés par le chauffage à l'aide de panneaux radiants. Le but de cette étude consiste à trouver des réponses satisfaisantes à plusieurs questions soulevées par les ingénieurs en chauffage au sujet de ce nouveau mode de chauffage dans lequel la source de chaleur est dans ou sous le plancher ou dans le plafond au lieu d'être fournie par les calorifères du type usuel. Deux maisons expérimentales ont été construites sur le chemin de Montréal pour cette étude et des données intéressantes seront accessibles à la fin de la saison froide.

Un autre progrès important au sujet des habitations à bon marché a été la mise au point d'un système modulaire pour la construction des maisons préfabriquées. Grâce à des pans de murs préfabriqués et des pans de toits plats d'une grande force structurale munis d'un système isolant, de barrières de vapeur, de surface finies et d'un système de raccords, il sera possible de construire presque entièrement à l'usine des maisons en grande quantité. Les divers panneaux de murs, tous de dimensions totales identiques, permettant l'adoption d'à peu près n'importe quel plan de plancher selon les exigences du site et du constructeur. D'autres travaux se poursuivent sur les détails de fabrication des panneaux.

Avec l'établissement de la Division de recherches sur le bâtiment proposée, tout ce travail sera mis en lumière et, selon les besoins, de nouveaux projets seront entrepris pour embrasser complètement le problème canadien le plus urgent, qui est de fournir des habitations convenables et efficaces au peuple de ce pays.

Dans toutes les phases de son activité, le Conseil national de recherches cherche à devenir un centre efficace de direction et de collaboration pour la formation de chercheurs compétents et pour l'application des connaissances scientifiques dans les universités et dans les industries de tout le Dominion.

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. A l'aide de ces crédits, le Conseil put mettre au point des modèles d'outillage militaire nouveau, par exemple dans le domaine de l'optique et du radar, et amorcer des travaux, par exemple dans le domaine de la guerre chimique et dans d'autres encore. Les prototypes des nouveaux instruments, a mesure qu'ils étaient mis au point, étaient fournis aux compagnies de la Couronne ou aux autres établissements industriels afin d'en assurer la production en quantité; d'autres projets, commencés sous la direction du Conseil, furent subséquemment pris a charge et étendus par les ministères gouvernementaux. Par exemple, les laboratoires de guerre chimique, établis au sein de la Division de chimie, firent plus tard partie du ministère de la Défense nationale. En plusieurs cas, le Conseil se vit rembourser des dépenses effectuées en relation avec ces divers développements et les argents ainsi reçus retournèrent à la Commission. De cette façon le fonds est resté garni.

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.

Le rapport du Conseil pour l'année financière se terminant au 31 mars 1947 apparaît ci-dessous.

BILAN DE L'ANNÉE BUDGÉTAIRE 1946-1947

Recettes

En caisse, le 31 mars 1946:		
Espèces	$ 234,142.13	
Obligations	209,500.00	
		$ 443,642.13
Crédits parlementaires vote 345	1,467,577.89	
Crédits parlementaires vote 612	4,005,044.89	
Crédits parlementaires vote 346†	184,337.15	
† (Laboratoire des Prairies—Capital)		5,656,959.93
Redevances et ventes de brevets		25,935.62
Droits de laboratoire		665,218.11
Ventes de publications		9,579.00
Intérêt sur obligations		6,480.00
Contributions d'industries, etc		70,762.13
Divers		56,606.57
Total		$ 6,935,183.49

Dépenses

Traitements	$ 2,914,267.15	
*Moins les salaires du personnel des ateliers	200,249.17	
		$ 2,714,017.98
Bourses		82,161.23
Bibliothèque		10,815.25
Publications		29,149.69
Bureaux de liaison		18,130.64
Recherches médicales		170,951.97
Frais de déplacement		95,010.60
Brevets		5,893.51
Laboratoire des Prairies—Construction et outillage		184,337.15
Outillage, armements et publications de l'ennemi		10,353.49
Laboratoires—matériel et fournitures		2,186,312.06
Frais généraux		116,110.02
Pour les travaux des commissions adjointes suivantes:		318,097.19
Commission de recherches en aéronautiques	$ 73,571.90	
Commission de recherches sur les prothèses	598.57	
Association canadienne d'étalonnage	10,000.00	
Commission canadienne des normes pour les achats de l'Etat	1,195.80	
Commission canadienne de la conservation des aliments	7,455.51	
Commission de recherches sur la guerre chimique	27,127.80	
Commission de recherches dentaires	16,894.01	
Commission de recherches électriques	58.50	
Commission de recherches en ballistique et sur les matières explosives	24,969.07	
Commission de recherches forestières	845,55	
Commission de recherches géophysiques	6,752.14	
Commission de recherches aux hautes tensions	36.20	
Commission de recherches sur les métaux à haute température	12,435.45	
Commission de recherches sur la radiologie industrielle	23.94	
Commission de recherches sur le blanchissage	1,402.54	
Commission nationale de recherches en pisciculture	6,943.62	
Commission de recherches océanographiques	3,464.32	

Dépenses—fin

Pour les travaux des commissions adjointes suivantes—*fin*		
Commission de recherches parasitologiques	$ 27,599.86	
Commission de recherches sur le pétrole	4,705.19	
Commission de recherches en mécanique du sol et de la neige	4,811.96	
Commission spéciale de recherches en mathématique appliquée	735.99	
Commission de recherches sur le caoutchouc synthétique.	44,663.91	
Commission d'enquêtes sur les moissons des Prairies	41,515.51	
Commission de recherches sur la laine	289.80	
Subventions de recherches à des particuliers		$ 105,664.15
**Recherches sur des problèmes soumis par les ministères du gouvernement		21,848.49
Affiliations internationales		9,245.83
		$ 6,078,099.25
Solde en caisse le 31 mars 1947:		
Espèces	$ 647,584.24	
Obligations	209,500.00	
		857.084.24
		$ 6,935,183.49

Outre les sommes mentionnées ci-dessus, le Conseil a dépensé la somme de $634,885.63 fournie par les autres ministères pour les travaux faits à leur demande.

On a versé la somme de $4,500 à la Société Royale du Canada qui en avait été subventionnée par le parlement.

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

*** Le Conseil national de recherches est complètement remboursé pour ces travaux.*

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 Chambre des Communes, décrète: 1917, c. 20.

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.

3. (A) 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 détermine, 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 administrtaive).

(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 derniers 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.

8. (A) 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.

Frais de voyage et autres.

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.
1946, c. 31, esc. 6.

Pouvoirs du Conseil.

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

(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 des dites 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, subordonnément à l'approbation du Gouverneur en conseil, fixer leur traitement;

(g) Publier, de temps à autre, subordonnément 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 les dites 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 perfectionnement 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.

Abrogé.

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

Le Conseil peut procurer la constitution en corporation de compagnies. 1934, c. 33.

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

(a) Procurer la constitution en corporation d'une ou de plusieurs compagnies sous le régime de la Partie I de la *Loi 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 habiliter d'autres personnes à devenir administrateurs; ou 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 habiliter d'autres personnes à devenir administrateurs, la direction et le contrôle d'une ou de plusieurs compagnies existantes constituées en corporation d'après les dispositions de la Partie I 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 habiliter d'autres personnes à devenir administrateurs, et il peut déléguer à toute compagnie de ce genre l'un quelconque des pouvoirs conférés au Conseil par les alinéas *(c)*, *(d)*, *(h)* et *(i)* de l'article dix de la présente loi. 1946, c. 31, sec. 9. Contrôle des compagnies existantes.

(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. 1946, c. 31, sec. 9. Livres et registres.

(3) Les comptes d'une compagnie doivent être vérifiés par l'Auditeur général. 1946, c. 31, sec. 9. Comptes

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. 1946, c. 31, sec. 9. Le Conseil peut établir une caisse de pension. S.R., c. 24.

OTTAWA: Imprimé par EDMOND CLOUTIER, C.M.G., B.A., L.Ph.,
Imprimeur des Lois de Sa Très Excellente Majesté le Roi.

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES