

THIRTY - THIRD
ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA
1949-50



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. 2153

THIRTY-THIRD
ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA
1949-50



OTTAWA, CANADA

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

SIR:

I have the honour to present to you herewith the Thirty-third Annual Report of the National Research Council, for the fiscal year 1949-50.

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

Your obedient servant,

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

THE COMMITTEE OF THE PRIVY COUNCIL ON SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH

THE MINISTER OF TRADE AND COMMERCE, *Chairman*

THE MINISTER OF AGRICULTURE

THE MINISTER OF FISHERIES

THE MINISTER OF MINES AND TECHNICAL SURVEYS

THE MINISTER OF NATIONAL DEFENCE

THE MINISTER OF NATIONAL HEALTH AND WELFARE

THE MINISTER OF RESOURCES AND DEVELOPMENT

NATIONAL RESEARCH COUNCIL 1949-50

President

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

General Secretary

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

Members

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

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

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

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

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

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

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.

Members—Concluded

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

CHANGES IN COUNCIL MEMBERSHIP

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

During the year ended March, 1949, six members completed their terms of office as members of the National Research Council. Those retiring were: Dr. H. P. Armes, Mr. J. S. Duncan, Dr. A. R. Gordon, Dr. G. H. Henderson, Dr. G. M. Shrum and Dr. W. P. Thompson. Four of these were re-appointed for a further term of three years to March 31, 1952: Dr. H. P. Armes, Dean of the University, University of Manitoba, Winnipeg, Man.; Dr. A. R. Gordon, Professor and Head of the Department of Chemistry, University of Toronto, Toronto, Ont.; Dr. G. H. Henderson, Professor of Physics, Dalhousie University, Halifax, N.S. and Dr. W. P. Thompson, President, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask. One new appointment was also made namely, Brigadier F. C. Wallace, Executive Vice-President of Duplate, Canada, Ltd., Oshawa, Ont., Smith and Stone, Ltd., Georgetown, Ont., and Fiberglas Canada, Ltd., Oshawa, Ont. Each of these last five mentioned was appointed for a term of three years to March 31, 1952.

It is recorded, with much regret, that Dr. G. H. Henderson died June 19, 1949. The resulting vacancy was later filled by the appointment of Dr. J. H. L. Johnstone, Head of the Department of Physics and Dean of the Faculty of Graduate Studies, Dalhousie University, Halifax, N.S., for the uncompleted term expiring March 31, 1952.

FOREWORD

Annual Report

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

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

N.R.C. Review

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

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

N.R.C. Research News

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

THIRTY-THIRD ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
1949-50

REPORT OF THE PRESIDENT

Introduction

Indication of the progressive spirit that marks the work of Canada's National Research Council is evident in a review of its activities during the year ended March 1950. With the entry of Newfoundland into Canada, the Council expanded its operations to include the new province. The Technical Information Service representative visited most of the secondary industries in Newfoundland in the late summer of 1949 and in co-operation with the Provincial Government and the Industrial Development Board completed arrangements whereby TIS will serve Newfoundland industries in the same efficient way as it has been aiding other Canadian industries. This is an important development. Many Newfoundland industries are being seriously affected by changing trade relations arising from Confederation, and the help that TIS can give them in increasing their efficiency should be very useful.

In applied biology, scientific studies are leading to improved industrial procedures in the preparation of food products for overseas markets and in the prevention of spoilage of foodstuffs during refrigerated transport by rail and truck. Progress is reported on methods of preparing pure, undenatured wheat gluten by spray drying; and in general, useful contributions are being made in the preparation, packaging, storage and transport of foodstuffs.

At the Prairie Regional Laboratory at Saskatoon, research on utilization of farm surpluses and wastes is now fully organized. Close co-operation is maintained with university departments and with farm interests to ensure that the programme of work is kept on a sound scientific basis and at the same time practical results of value are obtained.

In chemistry and physics the importance of doing fundamental research as well as applied work has been recognized. The plan of recruiting post-doctorate fellows from universities in other countries, as well as from Canada, is working well. These scientists, all of whom have gained their Ph.D. degrees and have had some postdoctorate research experience, are working in the laboratories of the National Research Council side by side with Canadian scientists and are bringing to their respective tasks fresh points of view that are very stimulating and helpful. NRL Fellows are selected in open competition and are appointed for a term of one year, which may be renewed only once. On the scientific staff of the Division of Chemistry, in the pure chemistry branch, the personnel includes NRL Fellows and regular staff in about equal numbers.

The invigorating effect of this constant inflow of new personnel is proving both interesting and helpful to the regular staff, many of whom have themselves established enviable reputations in their respective fields of research.

In applied chemistry, two main avenues of work are being followed. Advice is given to Government departments and the Canadian Government Specifications Board on questions relating to supply and testing of chemicals, production of chemicals from domestic sources, and the use of new chemicals to meet domestic requirements. The other field of activity relates to research and development projects which are important to the Canadian economy. Several important projects are yielding useful results; mention may be made of work on the recovery of oils and gas from tar sands, use of lignin in synthetic rubber and recovery of elemental sulphur from sulphide ores, as examples of this kind of work.

The Division of Physics, too, is developing a broad programme, including both pure and applied physics. Certain problems in the pure field have been selected for study because of their importance from an academic point of view. On the other hand, choice of applied problems is usually based on requirements of Canadian industrial groups.

Of special interest because of their development during the year, are the work in spectroscopy and on cosmic rays. Valuable contributions have been made to aerial photography through the development of special emulsions, and to surveying by means of Shoran equipment. Industrial radiography has been improved and made less expensive, through the application of cobalt 60 to the structural testing of metals. Work in acoustics, heat, electricity, photometry, metrology and radiation is going forward steadily.

Engineering divisions of the laboratories include building research, mechanical engineering (aerodynamics and hydraulics), and radio and electrical engineering.

Here again, co-operation with industry is found in all departments.

Close association with Central Mortgage and Housing Corporation is being maintained in all building research activities; more than half of the time of the research workers in this Division is being spent on problems received from the Corporation. One result of this association is that the Division, which serves the Corporation as a research wing, is kept fully informed of current building requirements and thus frames and pursues its programme on very practical lines. While its staff is still small, the Division's activities are widespread through co-operative relationships established both with university engineering departments and construction interests.

In aeronautics, the Division of Mechanical Engineering provides the Canadian aviation industry, both constructors and operators, with research, development and testing facilities, and functions as the research organization of the Royal Canadian Air Force.

A similar service is rendered to the ship-building industry through the operation of the model-testing basin, where facilities are available for studying the operating characteristics of ships, as revealed by work on scale models. Use of self-propelled models has recently been initiated, and as a result much useful information is being obtained.

The trend towards adoption of jet engines in aircraft made it necessary to reorganize the engine laboratory and this has been done. Work on turbine icing, an important problem in the operation of jet aircraft, is being pushed forward rapidly and with good success. In the low temperature laboratories and at the Flight Research Station at Arnprior, work is proceeding on artificial precipitation, or rain making, in co-operation with the Meteorological Service. Given suitable cloud conditions, rain can be induced by seeding clouds with dry ice, but there is much yet to be learned in this connection.

Co-operation with industry is reflected also in the work of the structures laboratory where tests are in progress on Canada's newest jet transport aeroplane. Strength tests on walls and other structural members are also regularly made. Interesting research is going forward in co-operation with the railways on use of diesel fuels at low temperatures and on the design and operation of railway locomotives.

A broad field of work is covered in radio and electrical engineering. Radar techniques, which have now reached a high level of achievement, are being applied successfully to problems in marine navigation and aerial surveying. Basic studies in electronics and radiophysics are being carried on continuously to keep the laboratories in the forefront among establishments in this new and steadily growing field. Work is proceeding on the development of apparatus for the generation, radiation and reception of microwaves, and other problems are being investigated in the general field of electrical engineering and particularly in applied electronics.

One of the rather spectacular investigations is concerned with meteor research. With radar, it is possible to trace the path of meteors and to determine the velocity at which these heavenly bodies move through space.

Daily observations of solar noise emission, on a wavelength of 10.7 centimetres have been recorded for the past three years, and these are believed to be more precise indices of sunspot numbers and areas than are obtainable by visual means.

Service to the electrical industry is a continuing function of the Division. A new surge generator for high-voltage research has been installed. The pH monitor and control system, developed in the laboratory for use in the Division of Applied Biology, has been improved, and a Canadian manufacturer has been licensed to produce this instrument.

Mention has been made of the Prairie Regional Laboratory at Saskatoon where investigations are in progress on problems of interest to the western farmer, notably in the possible utilization for industrial purposes, of surplus wheat or other grains, and in the development of processes for the extraction and use of vegetable oils. A similar laboratory to serve the Maritime Provinces, is being constructed on the campus of Dalhousie University at Halifax, N.S. It is hoped it will become a centre for postgraduate research on problems of scientific interest to the east coast industries and universities.

Other laboratory activities outside of Ottawa include, of course, the operation of the Atomic Energy Project at Chalk River, Ont., and the conduct of medical research under grants and fellowships at Canadian medical schools.

At the Atomic Energy Project, Chalk River, there has been steadily increasing activity during the year. One of the more interesting items has been the production of cobalt 60 for use in medical and industrial radiology in place of radium. The feature of the Canadian product is that it is being made in the NRX reactor, or pile, with higher specific activity than can be obtained anywhere else in the world. This concentration of radioactivity in a small unit permits sharper pictures to be made than would be possible with a more diffuse source.

A new isotope separation laboratory has been completed and several hundred shipments of more than 20 different radioisotopes have been made to universities, research institutions, hospitals and industrial plants.

Many fundamental studies are proceeding in the fields of nuclear physics and chemistry on the properties and preparation of radioisotopes and the chemistry of the newer elements. Practical studies in progress relate to methods of separation of fission products, chemical and engineering process problems, and effects of radiation on structural materials. Great improvements have been made in special electronic measuring equipment.

Medical research projects sponsored by the National Research Council continue to be carried out in the several medical schools across Canada. In making awards for research, the Division is assisted by an Advisory Committee of leading medical research authorities who are fully conversant with the requirements to be met and the needs and facilities of the institutions in which it is proposed under the applications that research projects should be sponsored. This Committee also serves as a reviewing body to pass upon applications for grants received by the National Cancer Institute of Canada. A Western Regional Group has been established to review applications received from research workers in the university medical schools on the Prairies and in British Columbia. In addition to grants-in-aid, the Division offers fellowships for medical research.

A new departure during the year was the allocation of consolidated grants to selected institutions. These grants are made in each case for a selected and approved group of research projects to be carried out at a single institution. In such cases the award is made to the institution, and the allocation of expenditures for work on each of the several projects is left to the discretion of those in charge. Four such consolidated medical grants were made last year, one each to the Royal Victoria Hospital, Montreal Neurological Institute, Toronto University and University of Western Ontario.

In the paragraphs that follow more detailed information is given regarding the work of the several Divisions of the Council's laboratories, and of extra-mural activities such as scholarships, assisted researches and work under the direction of the Council's many committees.

The financial statement of the Council for the fiscal year ended March 31, 1950 is appended to this report.

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

Atomic Energy Project

The past year has been one of continued progress in acquisition of new knowledge of pile operation, chemical separation and fundamental nucleonics. The highly successful performance of the NRX pile providing a flux density of neutrons greater than that of any other known nuclear reactor is a tribute to the ability of the engineers and scientists responsible for its operation. They have acquired experience with a heavy-water reactor, and its possibilities which is unique and most valuable to this project. The chemical separation plant has been in operation during the year and a new isotope separation laboratory has been completed. Several hundred shipments of more than 20 different radioisotopes have been made to universities, research institutions, hospitals, as well as industries. In this connection it is perhaps interesting to note that the radioisotope of cobalt of mass 60 has been of special interest to industry owing to the fact that it can be produced with higher specific activity in our reactor, due to its high neutron flux, than can be supplied by any other source. Its gamma ray activity, being many times that of radium for the same mass, makes it exceptionally useful for radiographic work.

The fundamental investigations in the fields of nuclear physics and chemistry have continued to extend the boundaries of knowledge in nucleonics. Investigations into nuclear reactions, capture, fission, and scattering cross-sections have been carried out with intense beams of neutrons and accelerated particles. Specially designed neutron, electron-pair and beta-ray spectrometers are being used to obtain such new knowledge. The half-life of the

neutron and the products of its disintegration, the energy of fission product particles, nuclear reactions produced by accelerated tritons, photo-disintegrations, measurement of binding energies and energy levels in the nuclei of atoms, are some of the more interesting data obtained. The chemistry research group have been investigating the properties of radioisotopes, their preparation and the chemistry of the transuranic elements plutonium, americium and curium. Investigations into the effects of radiation on materials have been carried on by the metallurgical, radio-chemistry and the photo-chemistry sections. Methods of separation of fission products, their concentration and improved methods of chemical processing, have occupied the attention of the chemical engineering research branch. Many investigations on the effect of irradiation on chromosome breakages, radiation-induced mutations, tolerance measurements, have been carried out by the biological and health radiation branch.

The electronics design group have continued to make great improvements in special electronic measuring equipment. Pulse amplifiers and analyzers, as well as wide-band amplifiers designed by this branch are now being manufactured by commercial firms in Montreal. Special investigations using crystal detectors for various types of radiations have yielded important results, one of which enables measurements to be made of reactions taking place in a thousand-millionth of a second.

The addition to the administration building for housing the treasury group has been completed, the quonset huts for storage have been erected and the new engineering design laboratory will be ready for occupancy this summer. Work has started on a chemical engineering research laboratory which will release, when completed, much needed space in the chemical research hot laboratories. Basements have been completed under twenty-five wartime houses in the village and construction is well advanced on ten new A-houses. The demand for housing facilities in the village still remains critical, as there are no houses available for any new appointments at the present time. The number of births in the hospital continues to increase, more than a hundred and thirty children having been born during the year and in one week-end six new babies arrived. An addition to the hospital is being constructed. The village still lacks a community church but it is hoped that such an edifice can be built this year, since the hall in the community centre in which the services are now held is at present filled to capacity.

Among the events of special interest during the year, was the visit of His Excellency, the Governor General Viscount Alexander of Tunis, who spent a day inspecting the plant and village. The Parliamentary Committee on Atomic Energy, spent two days at the project and were given complete information on all the activities both at the plant which they inspected and the village of Deep River. A group from the Joint Committee on Atomic Energy of the United States Congress, also paid a visit to the project. There were in addition many visits from scientists attached to the British and United States atomic energy projects. Two special conferences were held at the plant, attended by representatives from the United Kingdom and the United States, who met with Canadian delegates—the one on declassification and the other on tolerance standards.

The programme of special lectures during the year on scientific subjects related to problems investigated at the project continued throughout the year and during the summer, when special visitors from the universities came to the project to work for one to three months. Several series of informative lectures were held. Many lectures on various aspects of atomic energy were given by members of the staff to outside organizations and societies during the year, and papers giving the results of investigations of an unclassified nature were presented at practically every meeting of a scientific society in

both Canada and the United States, such as at meetings of the Royal Society, Chemical Institute, Engineering Institute, Institute of Radio Engineers, American Physical Society, American Association for the Advancement of Science, and the American Chemical Society. In addition delegates from this project presented papers at several conferences in England and the United States. There were 45 papers published during the year in scientific journals giving results of work performed at this project. A few additional appointments were made to the staff during the year, of which mention may be made that Mr. J. Lorne Gray was appointed Chief of Administration and Dr. Robert M. Taylor, Chief of the Medical Services, replacing Dr. W. E. Park, who left to take a position in the United States. The total number of inhabitants in the village has increased to approximately two thousand, and there were 1,160 employees engaged on the project at the end of the year, of which 383 were scientific and technical personnel.

Applied Biology

Most of the work in progress in the Division of Applied Biology has, as its direct objective, the effective industrial use of agricultural products, wastes or surpluses. Work on these central problems is supplemented by several smaller projects that are either closely related to the main interests or required to provide the necessary background of fundamental information. It is considered desirable to maintain a close link between research of a fundamental character and applied research intended to attain specific objectives. The scope of the Division's activities therefore extends from fundamental research to development or pilot-plant investigations when these are considered necessary.

All problems of the prairie region that had previously been investigated in Ottawa have been transferred to the Prairie Regional Laboratory, and fermentation studies in the Ottawa laboratories have been turned towards the utilization of other raw materials. Cellulosic wastes occur in considerable quantity and a long-term project on the fermentation of cellulosic materials has been undertaken. This study has been supplemented by chemical studies on cellulose, hemicellulose and holocellulose to provide further knowledge on the composition, methods of analyses and related information essential to the effective utilization of this material. A study has also been undertaken on the production of citric acid from beet molasses by deep-tank fermentations. Here it has been shown that it is necessary to maintain special conditions with respect to oxygen supply and certain trace elements. One of the butanediol fermentations has been successfully adapted to use beet molasses as a raw material on both the laboratory and pilot-plant scale. A new organism producing butanediol has been found to ferment waste sulphite liquor on a laboratory scale.

A wide variety of food investigations has been under way during the year. For some years the colour and colour stability of Canadian export bacon have been under investigation. Many variations of the processing procedures have been investigated in an effort to improve the colour. Recent fundamental studies on the physiology of muscle have shown that the pre-slaughter treatment of the animals has an important effect on the colour stability of bacon. Animals having adequate carbohydrate reserves at the time of killing yield muscles of satisfactory colour quality.

Other food investigations include studies on the effect of heat on milk, further work on continuous butter-making processes, and work on the suitability of native oil seeds for margarine production. Studies of modified designs of railway refrigerator cars have shown that improved designs and new cooling mixtures will lower the air temperatures by 5° to 10° F., using ice as the refrigerant.

The plant physiology group have continued to focus their efforts on a study of photosynthesis. Here the green chloroplast has been the subject of investigation. The effect of many factors on the photosynthetic activity of chloroplasts has been investigated and a suitable method of freezing preservation has been developed that maintains the activity of this material. Dr. Clendenning of this group spent most of the year in other laboratories acquiring the knowledge and techniques of applying radioactive carbon to studies on photosynthesis. He also conducted some work that goes far towards resolving some of the controversial aspects of the subject.

The animal physiology group continued their work on the physiology of low temperature on certain species of mammals. A diurnal variation in the metabolism of laboratory mice has been demonstrated under a wide variety of conditions. A number of Arctic lemmings have been obtained for this investigation.

Several problems of interest to the Maritime Provinces have been examined or investigated in a preliminary way with the object of transferring them to the Maritime Regional Laboratory at Halifax when the building, which is now under construction, is completed. These include production of pearl essence from herring scales, the utilization of chitin from lobster-canning factories, and studies on carrageenin, the extract of Irish Moss. The last problem has been the subject of extensive laboratory work in an effort to obtain a suitable measure of the suspending power or quality of this material. Quality is directly related to the viscosity of the extract and a test procedure has been developed based on this measurement. Facilities of the macromolecule laboratory have been used to determine the nature of the high viscosity or quality of this carbohydrate extract. Briefly, the better material has a high molecular weight or particle size but other factors also affect the performance.

During 1949, members of the staff published twenty-one scientific papers and fourteen trade journal articles.

Prairie Regional Laboratory

During 1949, staff and research facilities of the Prairie Regional Laboratory continued to expand, enabling new projects in carbohydrate and protein chemistry to be started, and investigations of the chemistry of enzymes and antibiotics to be undertaken in conjunction with the fermentations project. Pilot-plant equipment designed and ordered in 1948, for work in connection with fermentations, vegetable-oil processing, starch-gluten separation and straw processing, arrived and has been installed.

Of the projects reported last year, work in the oil-seeds laboratory on solvent segregation of rapeseed oil fractions using furfural as a selective solvent was continued and new work started on the composition of the oil using hydrogenation, esterification and fractionation in a Podbielniak still. In the agricultural-residues laboratory, standard analytical methods were adapted for evaluating the pulps made from wheat straw to be used in board or paper manufacture, and fundamental studies on the fractionation of lignin using paper-chromatographic techniques were begun. During the year a study of pressure, temperature, moisture content and straw size necessary for the making of fuel briquettes was completed.

In the fermentations investigations the production of glycerol by *Bacillus subtilis* from wheat starch, pre-treated with amylolytic mould enzymes is receiving intensive study. In addition the production of this chemical by distillers' yeast was studied under controlled pH conditions. High yields of glycerol were obtained from concentrated sugar solutions fermented under alkaline conditions. Several new bacterial species which give a glycerol fermentation without production of 2,3-butanediol have been discovered.

Cultures of *Zygosaccharomyces*, commonly called "honey yeasts", also produce appreciable amounts of glycerol. New analytical techniques for determination of glycerol and other fermentation products have been developed during the course of the year. Intensive studies with *Ustilago zae* showed this organism capable of rapid utilization of the carbohydrates from many sources, producing long, colourless, needle-like crystals, large quantities of fatty materials and a substance having marked antibiotic properties against certain bacteria and fungi. The chemistry of these compounds is being studied jointly in the new laboratories for carbohydrate and enzyme and antibiotic research. The oil-seeds laboratory has co-operated in examining the fat-like substances. A great many moulds and actinomycetes have been isolated and tested for their production of proteolytic enzymes in submerged culture. Optimum culture conditions for enzyme production have been determined. Selected cultures are being evaluated in the protein laboratory for their proteolytic activities.

These enzyme studies in the protein laboratory are preliminary to investigations on the utilization of cereal and oil-seed proteins.

In the carbohydrate laboratory, fundamental studies on the structure of glucose and various sugar derivatives have been started. In addition the crystalline substance produced by the corn-smut organism (*Ustilago zae*) referred to above has been characterized as an extremely complex glyco-lipid compound of high molecular weight. Work on the chemistry of cereal starches will be undertaken as time and staff permit.

Most of the basic equipment for engineering and process research has been installed in the pilot plants. At the end of the year cookers and a heavy-duty press were in operation in the agricultural-residues pilot-plant, and a programme for the production and evaluation of insulating boards was started. The corn-smut organism has been cultured in the five-gallon fermentation tanks to produce larger quantities of its products for chemical study. Preliminary tests of the 200-gallon fermentation tanks have been made and these are now ready for experimental use.

Building Research

Building research will always be principally of an applied character, although the Division hopes eventually to carry out some fundamental studies in special fields. There appear to be five major branches of building research which should be pursued in Canada because of special local conditions. These are: the whole question of fire research, the special problems of building in the far North, soil and foundation studies, the general field of snow and ice research and finally what may be called an overall study of the enclosure of buildings with special reference to Canadian climatic conditions.

This last project includes the important matter of housing research, which has been given first priority. Co-operation with Central Mortgage and Housing Corporation in this field has continued to develop fruitfully. The Division serves the Corporation as its research wing and this close association has emphasized the importance of adequate sources of information with regard to building practice. Inquiries received regarding building practice and the results of building research elsewhere have increased. Accordingly, arrangements were in hand at the end of the year for the recruiting of a special staff for the handling of that part of the work. Initially this will include the answering of all building inquiries which come to the Council, the handling of all publications (for which an overall policy has been developed) and the further development of the Divisional library.

It can already be seen that this building practice work will in itself provide an essential public service. Of equal importance, however, is the fact that it will provide the surest guide to the building research work of the

Division. This has been found to be the experience of other building research organizations. It is therefore clear that building practice and building research should develop in close association.

Housing studies have included some detailed field studies of cold weather performance of houses in Western Canada which revealed singularly useful information. Operation of the two experimental houses in Ottawa has been continued. An investigation into the structural adequacy of standard house framing is in progress. Since condensation problems are already known to be amongst the most critical associated with new housing construction in Canada, arrangements were made for the carrying out of an eight-week test with a small experimental building in the climater of Pennsylvania State College. This test revealed valuable information and pointed the way to the development of similar test facilities in Canada.

Construction of outside test hut facilities at Saskatoon and Ottawa was well advanced at the end of the year. These huts will be constructed of different materials and different building methods will be employed. They will be heated during the winter and so instrumented that their overall performance can be studied in detail. Steps have been taken towards working out a co-operative programme of climatological studies in conjunction with the Meteorological Service of the Department of Transport.

The test hut programme has been developed jointly by workers concerned with housing and with heating problems, as will be the case with many projects of the Division. Another activity in the field of heating has been the development and installation of an experimental heat pump at the Montreal Road Laboratories of the Council. This was almost ready for operation at the end of the year. Jointly with the soil mechanics workers, those responsible for heating studies have installed the necessary instrumentation for a detailed study of these special aspects of the operation of the heat pump.

These studies are closely linked with an overall long-term project of soil temperature variation investigation which was well started during the year. House foundation problems have been given attention. Field studies on soils were again carried out during the summer at the Steep Rock iron mine in northwestern Ontario.

This profitable co-operation with operating engineering projects was further developed by the start of an active programme of research on the construction of the subway now being built by the Toronto Transportation Commission. Studies will be made of such important problems as the pressure exerted against bracing, the stresses set up in a buried structure, the effects of construction operations upon soil temperatures and ground water.

A further example of co-operative endeavours was a detailed study of vibrations set up by trolley buses in some of the streets of the City of Winnipeg. A complete report on this investigation was made with the understanding that the information so obtained could be used subsequently by the Division for general purposes. The investigation has attracted wide attention and produced interesting results.

Study of materials has included continuing investigation of outside paint problems and the deterioration of brick work and masonry. Corrosion studies have been shown to be of exceptional importance and a detailed study of the corrosion of domestic hot water tanks is in progress. This work is being done in conjunction with Central Mortgage and Housing Corporation, the Division of Chemistry and the Research Division of the Hydro-Electric Power Commission of Ontario.

Basic studies looking towards the development of a continuing programme of snow and ice research were continued by Dr. de Quervain during his year's stay with the Division. He has now returned to Switzerland and has been

appointed Director of the Swiss Institute for Snow Mechanics and Avalanche Prevention. He left with the Division a report which points the way to a comprehensive Canadian programme of snow and ice research.

Within the Division is operated an important service provided by the Council to many departments of the Federal Government. This is the work of the Canadian Government Specifications Board which is carried out in close association with the work of the Canadian Standards Association. The work is unspectacular, but is steadily increasing in volume and in the value of the service which it provides.

The Division has a close link with three Associate Committees of the Council. It provides all the necessary services for the Associate Committee on the National Building Code. Work on the revision of this main document and on the preparation of a small code for residential construction has progressed satisfactorily during the year.

The Associate Committee on Soil and Snow Mechanics has now been re-oriented into its peacetime role of co-ordinating work in its fields throughout Canada.

The Associate Committee on Corrosion requested the Council to investigate the development of outdoor corrosion test sites. This assignment was passed to the Division. Working closely with the Committee and with the Division of Chemistry, the Division now has in operation the first outside test site at the Montreal Road Laboratories. It is hoped to develop further sites during 1950 in Saskatoon, Halifax and in the far North.

It is a pleasure to record that the Division has continued to receive the fullest co-operation from all parts of the industry which it is designed to serve and from the many other research organizations with which it works, particularly other Divisions of the Council. One difficulty alone remains as the year comes to its close and that is the continuing problem of recruiting additional members of staff who have experience either in building research or in building practice. Since such staff are also in demand by the construction industry itself a solution to the problem is difficult to foresee.

Chemistry

The Division of Chemistry is organized in two branches: pure chemistry and applied chemistry.

In the pure chemistry branch, a considerable expansion has taken place during the year in the organic chemistry section. Work on alkaloid chemistry has been continued, and some very interesting results have been obtained on the synthesis of alkaloids in plants, using radioactive carbon as a tracer. In photochemistry, work has been continued on free-radical reactions, and much more reliable data have been obtained for a wide variety of methyl-radical reactions. In the surface chemistry section much work has been done on the establishment of the low temperature scale for calorimetric measurements. A second mass spectrometer has been constructed for the detection of short-lived intermediates in gas reactions. In colloid chemistry a new method of measuring vapour pressures of solutions has been developed, and this shows great promise as a method of determining molecular weights of low molecular-weight polymers and other substances. Further work has been done on the compressibility of helium. Some very interesting results have been obtained on phenomena in the critical temperature region. Numerous and varied spectroscopic investigations have been made, especially in connection with internal rotation, and with the structure of sterols.

One of the functions of the applied chemistry branch is to advise Government departments and the industry on (i) questions related to the supply and testing of chemicals, (ii) the production of chemicals from domestic sources

and (iii) the use of new chemicals to meet domestic requirements. The staff of the branch has continued to be largely responsible for the development of testing methods involved in the drafting of Government specifications for chemicals or chemical products, mainly in the fields of protective coatings and textiles. In addition to what may be termed its service functions, the applied chemistry branch has been engaged in a number of research and development projects which are believed to be of importance in the Canadian economy. One of these projects, which was started last year by the chemical engineering section, is concerned with the application of the fluidized-bed technique to the recovery of petroleum from Alberta tar sands and from New Brunswick oil shale, and of elemental sulphur from sulphide ores. The tar sands investigation, which has now reached the pilot-plant stage, is expected to prove a practical method of recovering oil from that source when additional or emergency sources of liquid fuels are required. Other major projects under investigation deal with the use of lignin as a compounding agent in synthetic rubber and the production of chemicals from petroleum. In connection with the latter project a considerable amount of fundamental work is being done in the field of catalysis. The work on lignin just mentioned is sponsored and financed by industry. Other projects sponsored by industry are concerned with catalysis and lubrication.

Construction of the applied chemistry laboratory at the Montreal Road site is in progress. The building is expected to be completed in twelve to fifteen months.

Information Services

In the year under review, the several sections of the Division each have tried to provide that type of informational help which would be most useful to the research men and industrialists they are designed to serve. Although there have been no major changes in policy, some modifications and expansions have been introduced.

The establishment of Newfoundland as the tenth province of Canada provided the opportunity to expand the Technical Information Service into that area. Although industrial development there has not been on as large a scale as in several other provinces, the TIS representative has been cordially received and the Service has been able to assist several industries in their operations.

The translations group has been expanded during the years because of an increasing interest in scientific papers published in foreign languages. Lists of available translations are being circulated and it is hoped shortly also to circulate lists of translations prepared in other countries.

The increasing use of the library has created numerous problems. One of these has been met by ordering duplicate copies of frequently used journals and these will be restricted to reference use. In addition, it has been decided to expand the photocopying service to provide photoprints of articles required by scientists in other laboratories. As staff permitted, the library has also made an increased effort to locate and purchase copies of continental European journals which could not be obtained during the war years.

During the past several years, the number of papers in the *Canadian Journal of Research* has increased very rapidly, as research work done during the war years was released for publication. Most of this material has now been published but development of research activity in Canada is maintaining the number of papers submitted at a very high level.

Mechanical Engineering

The Division of Mechanical Engineering is concerned with work in aerodynamics, hydrodynamics, thermodynamics and mechanics and, from an

engineering standpoint, includes many branches of aeronautical engineering and certain phases of hydraulic and mechanical engineering and naval architecture.

The aeronautical laboratories provide the Canadian aviation industry, both constructors and operators, with research, development and testing facilities, and function as the research organization of the Royal Canadian Air Force. These laboratories include units for work on aerodynamics, engines, fuels and lubricants, structures, instruments and there is a flight research station at Arnprior.

In hydraulic engineering facilities are available for work on models of hydraulic structures and river and harbour projects. A model-testing basin is equipped for resistance and other tests on ship models and propellers.

The Division's facilities also include low temperature, general engineering and fire hazard laboratories.

Development testing of three Canadian aircraft designs was carried out throughout the year. Two of these aircraft, both of which are advanced jet-propelled types, made their maiden flights successfully during the year.

Research in applied aerodynamics, the aim of which is mainly to assist in aircraft design, was continued, and included the design problems of wing-fuselage and wing-nacelle combinations, the stability and handling qualities of a typical modern heavy transport, investigation of desirable trends in transport aircraft development, and studies of advanced aircraft forms.

At the flight research section, operated in co-operation with the Royal Canadian Air Force, investigations in the transonic region, using a Mustang aircraft, were made and a second Mustang is being equipped for this work. In co-operation with the Royal Canadian Air Force, a North Star aircraft was fully equipped for stability and performance tests, and many of the tests were completed by the end of the year. Loads in ski undercarriages were measured to provide a basis for airworthiness requirements.

The investigation of gas-turbine and jet-propulsion problems was continued, and included studies of icing, low-temperature operation, fuels, combustion, and locomotive applications.

The atomization of liquids is being investigated, and progress has been made in the production of fine droplets and their measurement.

Design was completed and construction commenced on a laboratory equipped for high-speed aerodynamic investigations of turbine and compressor cascades and components of high-speed aircraft and missiles. The equipment includes a 10- by 10-inch wind tunnel capable of representing speeds up to 3,000 miles per hour. The laboratory is expected to be in operation during the summer of 1950.

Some additions to the static testing equipment were made, and components of two jet aircraft designed and built in Canada were tested. Vibration studies were made on two Canadian-built aircraft and for Canadian industry. The investigation of curved panels under compression was continued. Wing flutter is being investigated.

The rapidly increasing use of diesel locomotives in Canada has given rise to problems associated with the use of railroad diesel fuels at low temperatures. These have been investigated, and the modifications necessary to winterize the fuel system satisfactorily have been developed.

A low-temperature lubricant for pneumatic tools such as rock drills used in the mining and construction industries was developed.

Road tests were made to determine permissible sulphur limits in gasoline.

In co-operation with Canadian railways, problems associated with the conversion of locomotives from coal to oil fuel are being studied.

Construction of a large outdoor model of the Fraser River delta was begun, in co-operation with the University of British Columbia, to investigate a number of problems of channel maintenance and improvement. Problems involving the transportation and handling of logs in rivers were studied and an investigation begun on the forces acting on logs which are held stationary in flowing water.

A study is being made of the possibility of maintaining an ice-free channel in the St. Lawrence river.

Three types of naval ships are being tested in the model-testing basin to determine the power requirements and to study possible improvements. A study of the characteristics of fishing-boat hulls was begun with a view to improving the design.

During the second year of operation of the low temperature laboratory, the demand more than doubled for the use of the various cold chambers for Arctic testing and other low-temperature studies on behalf of the Military Services, Government departments and other laboratories within the Council.

The icing wind tunnel has been placed in operation and is being calibrated.

An R.C.A.F. "North Star" aircraft has been fitted for de-icing experiments and is now ready for test flights. The aircraft has a special "shark's fin" for wing de-icing tests in addition to electro-thermal propeller de-icing, and is fitted with several nephelometric instruments for studying the meteorology of icing clouds.

The extension to wing de-icing of the electro-thermal method of ice-shedding previously employed for propellers has been successfully tested in the laboratory and is being applied to the "North Star" for flight tests.

An analysis of all Canadian experiments on the artificial induction of precipitation was carried out and the results presented to the United Nations Scientific Conference. Related laboratory studies of low-temperature hygrometry and the supercooling of water were also carried out.

The engineering laboratory designed and developed special equipment and apparatus for the Division and carried out tests and investigations for industry. The study of snow and the problems associated with snow, in progress for some years, was continued. Aircraft skis, designed on a basis of earlier snow trials, were made and were given service trials by the Division of Air Services, Department of Lands and Forests, Ontario, during the winter 1949-50.

The development and construction of special instruments for use in the laboratories and in flight researches were continued in the instrument laboratory, and aneroid barometers and altimeters were calibrated for ground and aerial survey groups in Government departments, the Royal Canadian Air Force and commercial aerial survey companies.

Testing of domestic oil-burning equipment was continued for the listing and labelling service of the Canadian Standards Association, and the fire hazard specifications covering this equipment were re-drafted.

The effectiveness at extremely low temperatures of the expellants used in dry chemical fire extinguishers was studied. Tests were made of forest fire hose for the Dominion Forest Service.

Medical Research

The Division of Medical Research made one hundred and twenty-nine assisted research awards during the year. A new type of assistance was inaugurated, in the establishment of consolidated grants. Four of these were awarded to laboratories or institutions with stable research programmes recognized as being of high quality.

Forty-one medical research fellowships were granted for training. Four senior research fellowships were also given for the first time. These are available to graduates in medicine who have been trained in research, and are capable of carrying on an independent research programme and of directing the work of younger men.

The discovery of the remarkable therapeutic effects of ACTH and Cortisone led the Advisory Committee on Medical Research to recommend to Council that active participation in research in this field be sponsored in Canadian universities. Support was promised by the Department of National Health and Welfare. The President was asked to set up an Advisory Committee on ACTH and Cortisone, whose function would be to make recommendations concerning a programme of research. The programme included the extraction of ACTH from Canadian hog pituitary glands, and a grant was made to the Connaught Medical Research Laboratories of Toronto for undertaking this extraction. The Committee met for the first time and made awards in December, 1949.

A Conference on the clinical use of isotopes held in November 1949, recommended that radioactive isotopes for clinical, tracer and therapeutic use be made available as soon as possible, under the aegis of universities or medical schools, which must comply with all the standards and requirements established by Council and the Atomic Energy Control Board.

Division of Physics

The Division of Physics is developing a broad programme of work in both pure and applied physics. The distinction between the two fields is made entirely on the basis of the motive which prompts the undertaking of problems. Those in the pure field are chosen primarily for their academic interest whereas those in the applied field are prompted by requirements for development of the Canadian economy in the broadest sense. Some applied problems originate through enquiries from the outside but many are conceived within the Division from knowledge of what needs to be done for the good of Canada. The development of fundamental physical standards falls within this sphere of activity but gadgetry and routine calibration are avoided. The majority of applied problems lead to physical investigations which are as fundamental as those undertaken for academic reasons. The emphasis in the work of the Division is, by reason of the Council's obligations, on applied problems, but the devotion of a certain percentage of the effort to problems which at the moment are of only academic interest is considered essential to the overall strength and value of the Division's work.

A group in spectroscopy is undertaking a broad investigation of the spectra of relatively simple molecules. A large 21 ft. grating spectrograph is available and two other large instruments, a 3 m. vacuum spectrograph and a 2.2 m. infra-red spectrometer, are nearing completion. With the 21 ft. grating spectrograph during the past year the spectrum of isocyanic acid (HNCO) has been investigated and the structure of this molecule determined. In addition the nuclear spin of the He^3 isotope has been determined from its band spectrum and the rotation-vibration spectrum of the HD molecule has been observed. A good deal of the effort of this group is devoted to a study of the emission and absorption spectra of free radicals. Raman spectra are also included in this work and the Raman spectrum of fluorine has been obtained for the first time.

Two groups in the Division are working on cosmic ray research: one group employs the photographic emulsion technique, and the other counters.

Emulsions have been exposed to cosmic radiation at heights of about 14,000 feet by flying them in aeroplanes. Electron-sensitive emulsions have revealed many interesting phenomena during the past year. Examples of

showers (probably of mesons) associated with stars have been observed as have other phenomena connected with the production and absorption of mesons in nuclear disintegrations. The ejection of Li_3^8 nuclei in cosmic stars has been studied, and examples have been recorded of the radioactive electrons associated with the disintegration of the Li_3^8 nuclei at the ends of their ranges. A start has been made on a high-altitude balloon programme to investigate cosmic rays near the top of the atmosphere and at high geomagnetic latitudes.

The other cosmic ray research group has been taking continuous cosmic ray measurements in Ottawa and at an Arctic station in operation since September 1, 1949. Analysis of the results is giving information on meteorological effects on cosmic rays and the meson spectrum. Work on a recording magnetometer has recently been completed and three of these instruments are being kept in continuous operation.

In the acoustics laboratory measurements of the second virial coefficient of helium by means of an acoustic interferometer were made in the 0 to 100° C. temperature region. In order to check the Rayleigh formula for acoustic radiation, pressure apparatus has been constructed which is capable of detecting an estimated pressure of 0.001 dynes/cm.² When this is sufficiently stabilized it will be used to measure radiation pressure at the critical point. Another project aims to increase the efficiency of marine fog horns. Under laboratory conditions it has already been possible to increase the efficiency of a type "B" horn from 0.2% to 10%.

In co-operation with one of the other divisions in the Council, the nuclear physics group is working on the development of an electron accelerator. The electrons are accelerated to high energies by successive passages through a microwave cavity situated in a magnetic field and energized by 10 cm. power from a magnetron. Resonance acceleration to relativistic energies occurs when the magnetic field, the frequency of oscillation and the cavity voltage are adjusted to certain values. The allowance for the relativistic increase of the electron mass takes place automatically, each orbit requiring a time one period longer than the previous orbit. The final energy from the present experimental model is five million volts. Considerable effort has been expended on the development of a high-current ion-source for a 600-kv. accelerator. The cold-cathode type of discharge has proven inadequate and a radio-frequency discharge ion-source which gives high ion currents is now being installed. Work has been done to complete the development of a portable Geiger counter for prospecting drill holes for radioactive ores.

The X-ray diffraction and electron microscopy laboratory has been enlarged and redesigned. Equipment for single crystal X-ray diffraction studies has been installed and a start has been made to determine the complete structure of certain minerals. Identification of the very small crystals that constitute the nuclei of pleochroic haloes occurring in mica is being attempted with a micro X-ray diffraction technique. The electron microscope has been used largely in an investigation of a bacterium used in the curing of bacon. It has also given service in various problems which, in the main, involve identification of particles and the determination of their size and shape.

Considerable attention has been directed to research in photographic optics with particular reference to air photography for survey and reconnaissance. The dimensional errors which occur in various stages of photogrammetry are being investigated. A better knowledge of these errors will lead to a reduction in the difficulty and expense of making maps from air photographs. To find methods of improving the definition in air photographs, studies are under way on the physics of cameras, lenses, emulsions, camera mountings, and contact- and projection-printing procedures. In these projects contributions are being made to the fundamental physics of the photographic process. A statistical study of ground brightnesses as seen

from an aircraft is providing accurate information on the actual conditions of air photography. This will permit laboratory investigations to take account of service conditions more closely. Equipment has been set up for the study of optical constants of materials. Precise measurements have been made of the refractive indices and transmission coefficients of some glasses and synthetic crystals in the near infra-red and ultra-violet. Spectrochemical investigations are also under way.

The photometry and colorimetry group completed a research on the apparent colours of coloured objects seen under visual angles of one or two minutes of arc, finding that all colours except red and blue-green change markedly under such conditions. An instrument which has been named the "Curve computer" was also designed and made in the Council's workshops; this multiplies, divides, adds or subtracts the ordinates of any two curves within certain limits of size, and plots the result. It will also perform certain logarithmic operations.

The metrology group recently completed the statutory intercomparisons of the Dominion standards of length and of mass. A project has been initiated to measure the value of "g" directly by observing the time taken for a freely falling body to move through a known vertical length. Some progress is being made on the design of a primary barometer to improve the accuracy of the correction for atmospheric pressure which must be applied to certain laboratory investigations.

The industrial radiology laboratory has prepared exposure graphs for the radiography of steel with cobalt 60, and has issued information on handling tools and on safe shipping and storage conditions for this isotope. As well as assisting with the development of industrial applications of radioactive isotopes, this laboratory is active in the measurement of radium and radioactive materials and in medical and industrial applications of X-rays. At present a method for measurement of low-voltage X-rays is being developed.

The electricity laboratory is being set up to handle precise measurements of equipment which will in turn be used by others for secondary standards. Reference bases for these calibrations will be provided by absolute standards, some of which are now under construction. The development of these absolute standards presents many interesting applications of physical principles. It is planned to conduct investigations in new methods of measurement of electrical quantities together with the development of suitable apparatus.

A new temperature and radiation group has been set up. This will be concerned with the maintenance of the International Temperature Scale and researches associated with it or in allied fields. Studies will be made on the measurement of radiant energy. The establishment of the photometric standard based on the platinum point will be undertaken in co-operation with the photometry and colorimetry group.

A group concerned with thermal conductivity and vapour migration is measuring the thermal constants of metals. In addition attention is given to studies of the movement of water vapour through building materials and the hygroscopic and thermal properties of wheat.

Radio and Electrical Engineering

Activities of the Radio and Electrical Engineering Division during the past year included: (a) the application of radar techniques to problems in marine navigation and aerial surveying; (b) basic research in electronics and radiophysics; (c) development of apparatus for the generation, radiation and reception of microwaves; (d) work on specific problems in the field of electrical engineering, including applied electronics.

While the application of scientific principles to the solution of engineering problems has occupied a major portion of the available time, increasing emphasis has been placed on research of a fundamental nature.

Meteor research, commenced in 1947 in co-operation with the Dominion Observatory, has been continued. Radar observation of meteors has yielded important information about these bodies and the upper atmosphere. Such findings are of interest to the Armed Services as they apply to a region 60 to 80 miles above the earth's surface which is a potential theatre of military activity. The experimental equipment includes three radar stations which are used to provide a continuous recording of the distances from each station to successive points on the meteor trail. From this record the path of the meteor may be found. The velocity of the meteor is obtained by means of a continuous-wave radio system which enables the Doppler whistle of the meteor to be recorded. Although over 8,000 meteor velocities have been measured up to the present time, none of these meteors has been found to travel with a velocity higher than 46 miles per second. This leads to the conclusion that meteors, in general, seem to be members of the solar system and not visitors from interstellar space. This information is of great interest to theoreticians who are attempting to explain the origin of the solar system.

Daily observations of solar noise emission on a wavelength of 10.7 centimetres have been recorded for the past three years. These results are being published in the Quarterly Bulletin of Solar Activity under the sponsorship of the International Astronomical Union and are being used by radio astronomers in Europe, America and Australia. It is believed that such observations are more precise indices of solar activity than visual indices, such as sunspot number and sunspot area, which have been used as indices up to the present time.

In collaboration with the Computation Centre of the University of Toronto, the tube laboratory has developed a special type of tube, operating in the binary system of units, for use in a digital computer. The tube will perform the same mathematical operations that previously required about twenty-five conventional vacuum tubes. A contract has been placed for the production of this type of tube.

The study of the absorption and reflection of radar signals caused by a covering of loose snow on radar targets is proceeding but the light snowfalls of the past two winters have made progress rather slow. However, it now appears that the most important results will be obtained from measurements of attenuation through snow in a wave guide, and suitable equipment for this work has been set up in a cold chamber and is now in use.

The very high speeds realized by jet-propelled aircraft now under development in various countries, including Canada, have made it necessary to enclose all antennas within the flow lines of the plane, because the aerodynamic drag of an exterior antenna would be entirely too great. The number of antennas which must be thus "suppressed" on a modern passenger plane may be as great as seven or eight. Laboratory facilities have been set up to deal with the problems arising in this very specialized field. The first problem undertaken was the suppression of the antennas on the first jet-propelled transport aircraft designed on this continent, which is undergoing flight tests at Toronto. Several novel antennas were designed for this plane for special applications where commercial types were not available. The laboratory has also given valuable help to Canadian airlines and the Armed Services.

Work has been continued on the application of Shoran radar as an aid to aerial survey operations. Essential equipment supplementary to Shoran radar has been designed and used in a programme of Shoran geodetic triangulation in Manitoba and Saskatchewan during the past summer with promising

results. The analysis of an experimental topographic mapping flight revealed greater accuracy than was anticipated.

A rapid method of determining and charting marine soundings has been developed by using radar to fix the position of a craft equipped with a modified acoustic depth-recording apparatus. The radar and sounding data are recorded photographically at 14-second intervals. The elimination of the necessity for shore fixes and the ability to operate under conditions of zero visibility greatly accelerate the operational work.

At the request of the Department of Transport, experimental work has been conducted on shore-based microwave beacon equipment intended for operation in conjunction with a simplified, inexpensive receiver to be used on small non-radar-equipped vessels. The receiver will provide accurate bearing information on shore beacons within the horizon range.

The radar stations set up for the guidance of shipping at Vancouver, B.C., and Camperdown, N.S., have been in continuous operation throughout the year. After the final antenna installation was completed at the First Narrows Bridge, the radar surveillance service was announced to shipping by the Vancouver Harbour Board. Long- and short-wave cathode-ray direction-finding equipment was installed at the Camperdown station for use in the positive identification of ships receiving radar surveillance information by radio from the station.

Considerable technical assistance was given to the Canadian manufacturer in production of the merchant marine radar developed by this Division. A production sample of this set has been received and its performance is being checked. Further work in the field of marine radar includes the development of short-range radar displays for navigation in narrow waters. The minimum detection range has been reduced to ten yards.

The radar detection range of buoys, channel markers, etc., is considerably enhanced by the addition of radar reflectors. A series of over-water measurements of the strength of signals returned by various types of reflectors was made to establish the maximum detection range of any type of reflector for a given height above the surface of the water. This preliminary work was necessary to assist the Department of Transport in the development of suitable reflectors, so that the required service ranges could be realized.

The motor vessel *Radel*, which has been used as a floating laboratory in a variety of over-water tests of navigational radar equipment for the past three seasons, has been an indispensable asset to the Division. However, owing to the expansion of the marine radar programme, a need was felt for a larger and more seaworthy vessel. A Fairmile, 110 feet in length, has been acquired and is being fitted for experimental work during the coming season.

A new surge generator is being built for high-voltage research and for surge-testing of electrical equipment. The generator will be capable of producing peak voltages up to 1,200 kilovolts and the maximum energy available will be 15 kilowatt-seconds. The wave-shaping components are so chosen as to allow the production of a wide variety of waveforms.

For measurement purposes a special cathode-ray oscilloscope is under development which will permit photographic recording of single high-speed transients as encountered in the operation of surge generators. Contrary to previous practice, this oscilloscope will use a sealed-off cathode-ray tube instead of a continuously evacuated one. This will facilitate the taking of photographic records, while the maximum possible writing speed is still several times that required for surge-generator waveform recording.

In the servo-mechanism field the development of two electromechanical regulators was undertaken. The first was an electronic synchronous speed regulator designed to keep a d-c. motor-driven 30-kva. 60-cycle alternator in synchronism with a crystal-controlled oscillator. The development of this regulator has been completed. The transient frequency error for step-load variations of ten kilowatts is about one-half cycle per second. The second project was the development of an a-c. line voltage regulator of the motorized Variac type. The main feature of this regulator is the adaptation of a d'Arsonval-type of meter movement to a power drive for a Variac. Because of the low inertia of the moving element the system is capable of quick response.

The construction of the infra-red detector for locating faulty joints on power-transmission lines was completed. During the summer months the detector was in constant use on the lines of the Shawinigan Water and Power Company. As a result of this experience some design modifications were made with the view of developing a lighter instrument. Battery drain has been greatly reduced.

Modifications to the pH monitor and control system, developed during the previous year, have resulted in improved performance. A Canadian manufacturer has been licensed to produce this instrument.

Some refinements have been added to the electronic system of the mass spectrometer constructed by this Division and now in routine use in the Division of Chemistry.

One section of the Division has been almost fully occupied with projects for the Department of National Defence and the Defence Research Board.

Scholarships

During the year ended March 1950, scholarships were awarded by the National Research Council to 184 graduates. Of these awards 154 were actually held, at a nominal value of \$109,200, as compared with 150 scholarships worth \$102,800 in 1948-49. Awards held in 1949-50 included eighteen fellowships at \$900, fifty-six studentships at \$750, sixty-eight bursaries at \$450, six special scholarships ranging in value from \$750 to \$1,500 for study abroad, and six post-doctorate overseas fellowships at \$2,500. Holders of scholarships in 1949-50 represented thirty departments of science. Physics drew 42 candidates, chemistry was second with 19, physical chemistry had 18, organic chemistry and zoology 11 each, nuclear physics 10; there were four each in biology and biophysics; three each in chemical engineering, metallurgy, psychology, and theoretical physics; two each in biochemistry, geology, histology, mineralogy, and radio physics; and one each in applied mathematics, astronomy, electrical engineering, electronic physics, geophysics, infra-red spectroscopy, inorganic chemistry, mathematical statistics, mechanical engineering, medical research, physical metallurgy, physiology, and textile chemistry.

Classified by universities or colleges of graduation, grantees included 28 from British Columbia, 23 from McGill, 22 from Saskatchewan, 13 each from Toronto and Dalhousie, 12 from Western Ontario, 7 from Montreal, 6 each from Alberta and Queen's, 5 from Manitoba, 4 from New Brunswick, 3 each from Laval and McMaster, 2 each from Bishop's and St. Joseph's College and one each from Acadia, Collège de Lévis, Mount Allison, St. Francis Xavier, and New York University.

Assisted Researches

Assisted research grants made directly by the Council or through Committees to individuals or institutions for the purchase of unusual apparatus and the employment of assistants to work on approved research projects amounted in 1949-50 to \$1,066,245.33. Included in this figure were grants to individuals for general research projects in the amount of \$705,820.33 and 12 consolidated grants to institutions amounting to \$360,425.

Associate Committees

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

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

Finances

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

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

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

FINANCIAL STATEMENT FOR THE FISCAL YEAR 1949-50

Receipts

A. Parliamentary Appropriations—		
Votes 441, 715 and 908 (Operation of Laboratories)....	\$ 8,569,071.52	
Vote 442 (Western Laboratory—Capital).....	134,989.79	
Vote 443 (Applied Chemistry Building).....	187,552.81	
Vote 444 (Royal Society of Canada).....	8,000.00	
Vote 446 (Maritime Regional Laboratory).....	208,375.55	
Vote 447 (Electrical Engineering and Radio Laboratory)	70,192.99	
Vote 909 (Supersonic Wind Tunnel).....	188,856.03	
		\$ 9,367,038.69
B. Special Fund—		
On Hand 1 April 1949.....	\$ 429,666.81	
Laboratory Fees.....	326,429.38	
General Services.....	5,090.66	
Sale of Publications.....	15,325.43	
Rental of Housing.....	37,678.80	
Miscellaneous.....	11,445.77	
		825,636.85
C. Trust Fund—		
On Hand 1 April 1949.....	221,936.60	
Industrial Contributions.....	524,949.93	
		746,886.53
D. Patents and Royalties Fund—		
On Hand 1 April 1949		
Cash.....	28,166.62	
Bonds.....	168,000.00	
		196,166.62
Interest on Bonds.....	1,102.50	
		197,269.12
Total Receipts.....		\$11,136,831.19

Expenditures

Salaries, Wages and Allowances.....	\$ 4,646,647.97	
*Less Wages of Service Staff.....	295,057.97	
		\$ 4,351,590.00
Scholarships.....		210,669.55
Grants in Aid of Research:		
Associate Committees.....	645,477.60	
Individuals....	673,142.32	
Industrial Agreements.....	14,201.33	
International Affiliations.....	9,284.66	
		1,342,105.91
Equipment.....		1,037,237.84
Maintenance and Supplies.....		1,822,788.80
Travel.....		138,505.90
Patents.....		12,997.03
Prairie Regional Laboratory—Buildings and Equipment.....		134,989.79
Applied Chemistry Building—Buildings and Equipment.....		187,552.81
Grant to the Royal Society of Canada.....		8,000.00
Maritime Regional Laboratory—Buildings and Equipment.....		208,375.55
Radio and Electrical Engineering Laboratory—Preliminary Work.....		70,192.99
Supersonic Wind Tunnel—Buildings and Equipment.....		188,856.03
Patents and Royalties Fund—		
Canadian Patents and Development Ltd.....		197,769.12
Total Expenditures.....		\$ 9,911,131.32
Balance on Hand 31 March 1950—		
Special Fund.....	725,636.85	
Trust Fund.....	500,063.02	
		1,225,699.87
		\$11,136,831.19

In addition to the above the Council spent \$162,295.66, provided by Government Departments on work performed at their request.

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

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

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

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

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

For convenience of publication, the Company's annual report is printed hereunder.

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

ANNUAL REPORT

For the Fiscal Year Ended 31 March, 1950

OFFICERS

E. R. Birchard.....	<i>President</i>
V. W. Scully.....	<i>Vice-President</i>
G. W. MacDonald.....	<i>Secretary-Treasurer</i>

DIRECTORS

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

AUDITOR

The Auditor-General

BANKERS

The Canadian Bank of Commerce

HEAD OFFICE

National Research Building, Sussex Street, Ottawa, Ontario

TO THE SHAREHOLDERS OF
CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED,

Your Directors submit herewith the Company's Balance Sheet and Statement of Revenue and Expenditures for the fiscal year ended March 31, 1950.

The following is a brief resumé of the operations of the Company during the year.

The Company has published a handbook listing the patents available for licensing through the Company, which has been widely distributed. It is in loose-leaf form, and a record is maintained of all recipients. It is proposed to issue amending and supplemental pages from time to time as further patents become available for licensing. Publicity is continuing by the publication of articles in various trade magazines and similar periodicals. These articles are brief descriptions of various inventions and processes which the Company has available for licensing. This publicity has resulted in a large number of inquiries.

During the year, the Company has received requests from Governmental bodies, which carry out functions similar to the National Research Council, in Australia, India and Holland. These requests were for details concerning the organization and set-up of Canadian Patents and Developments Limited. It is understood that it is proposed to set up similar Companies in the countries in question. In compliance with these requests, full information regarding the organization and methods of operation of this Company have been supplied.

The Company is continuing supervision over patents on inventions resulting from the development work being carried on by A. V. Roe Canada Limited under Government contracts. There are, at present, approximately 100 patent applications pending in various countries. If patents result on these, the patents, in due course, will be held in the name of your Company. One such patent has already issued in the United States in the name of Canadian Patents and Development Limited. It is anticipated that licensing arrangements under these patents, and in respect of the ORENDA Gas Turbine Engine will result in due course.

The Company purchased an additional \$60,000.00 in Government bonds during the year. The National Research Council transferred to the Company the balance of its Patents and Royalties Fund, some of which was in the form of bonds, so that, with the Company's total purchase of \$120,000.00 and the bonds transferred by the Council, its present holdings in Government bonds amounts to \$378,000. par value.

A copy of the Company's Financial Statement as at March 31, 1950, is attached hereto.

Yours very truly,
E. R. BIRCHARD,
President

May 2, 1950.

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

("Incorporated under the Dominion Companies Act, 1934")

BALANCE SHEET AS AT MARCH 31, 1950

<i>Assets</i>		<i>Liabilities</i>	
Cash in Bank.....	\$ 19,738.85	Employees Retirement Fund and Blue Cross.....	\$ 1,396.98
Canadian Government securi- ties at cost (Premium \$4,148.75).....	382,148.75	Advances—National Research Council.....	296,166.62
Accrued Interest.....	2,802.85	CAPITAL STOCK	
		Authorized—10,000 shares of no par value	
		Issued and fully paid—32 shares.....	32.00
		Earned Surplus..	107,094.58
			<u>107,126.58</u>
	<u>\$ 404,690.18</u>		<u>\$ 404,690.18</u>

APPROVED on behalf of the Board:

E. R. BIRCHARD (Signed)
.....
Director

A. C. HALFERDAHL (Signed)
.....
Director

I have examined the accounts of Canadian Patents and Development Limited for the year ended March 31, 1950, and have obtained all the information and explanations I have required. In my opinion, the above Balance Sheet is properly drawn up so as to exhibit a true and correct view of the state of the Company's affairs as at March 31, 1950, according to the best of my information and the explanations given to me and as shown by the books of the Company.

(Signed)
WATSON SELLAR,
Auditor-General.

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

*Income and Expenditure Statement for the year ended March 31, 1950**Operating Income*

Income from Royalties, Licensing, agreements, etc.....\$44,939.03

Expenditure

Administrative Expenses:

Salaries.....	\$13,376.58
Travelling.....	115.93
Printing, Stationery and Office Equipment.....	644.08
Unemployment Insurance.....	43.68
Patent expenses.....	537.50
Miscellaneous.....	145.29
	<u>14,863.06</u>

NET Operating Income..... 30,075.97

Investment Income

Income from Government securities..... 10,879.24

Net Income for the year transferred Earned Surplus..... 40,955.21

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

STATEMENT OF EARNED SURPLUS FOR THE YEAR ENDED MARCH 31, 1950

Earned Surplus at 1st April, 1949.....	73,452.77	
Amount transferred from Income and Expenditure Statement.....	40,955.21	
Bonuses paid to Inventors.....	\$ 7,313.40	
Earned Surplus at March 31, 1950.....	107,094.58	
	\$ 114,407.98	\$114,407.98

OFFICE CONSOLIDATION
OF CERTAIN ACTS
RELATING TO THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL

The Research Council Act, R.S.C. 1927, Chap. 177

An Act to Amend the Research Council Act, Chap. 31, Acts 1946
(Assented to July 26th, 1946)

An Act to Amend the Research Council Act, Chap. 21, Acts 1950
(Assented to June 1st, 1950)

Section 3 of an Act to Amend the Statute Law, Chap. 51, Acts 1950
(Assented to June 30th, 1950)

CHAP. 177, R.S.C. 1927

The Research Council Act

Short Title.	1. This Act may be cited as the <i>Research Council Act</i> .
Definitions.	2. In this Act, unless the context otherwise requires,—
Chairman.	(a) “Chairman” shall mean the Chairman of the Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research;
Committee.	(b) “Committee” shall mean the Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research;
Company.	(bb) “Company” means a company incorporated pursuant to subsection one of section fourteen of this Act and any company the direction and control of which is assumed by the Council pursuant to subsection two of section fourteen of this Act; 1946, c. 31, sec. 1.
Council.	(c) “Council” shall mean the Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research;
President.	(d) “President” shall mean the President of the Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research;
Vice-President (Administration).	(e) “Vice-President (Administration)” means the Vice-President (Administration) of The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research; 1946, c. 31, sec. 1.
Vice-President (Scientific).	(f) “Vice-President (Scientific)” means a Vice-President (Scientific) of The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research; 1950, c. 21, sec. 1.
Advisory Council.	3. There shall be a Council to be called “The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research”.
Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research.	3A. There shall be a committee to be called the Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research consisting of such number of ministers belonging to the King’s Privy Council for Canada as the Governor in Council may determine, to be nominated by the Governor in Council. 1946, c. 31, sec. 2.
Appointment of Council.	4. (1) The Council shall consist of a President, a Vice-President (Administration) and two Vice-Presidents (Scientific) and not more than seventeen other members, to be appointed by the Governor in Council.
Tenure of office.	(2) The members of the Council, with the exception of the President, the Vice-President (Administration), and the Vice-Presidents (Scientific), shall hold office for a period of three years.
Re-appointment.	(3) A retiring member shall be eligible for reappointment.
Executive Committee.	(4) There shall be an Executive Committee of the Council consisting of the President, the Vice-President (Administration) the Vice-Presidents (Scientific) and at least three other members selected by the Council. 1950, c. 21, sec. 2.

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.

President of the Council.

1946, c. 31, sec. 4.

(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.

Vice-President (Administration).

1946, c. 31, sec. 4.

(3) Subject to the direction and control of the President, each of the Vice-Presidents (Scientific) shall have supervision over such scientific matters and shall perform such other duties as the President may from time to time assign to him. 1950, c. 21, sec. 3.

Vice-Presidents (Scientific).

(4) The President, the Vice-President (Administration) and the Vice-Presidents (Scientific) shall receive such salaries and be employed for such terms of office as the Governor in Council may prescribe, and such salaries shall be paid out of moneys provided for the work of the Council.

Salaries as prescribed by Governor in Council.

1950, c. 21, sec. 3.

6. The Council shall have charge of all matters affecting scientific and industrial research in Canada which may be assigned to it by the Committee, and shall also have the duty of advising the Committee on questions of scientific and technological methods affecting the expansion of Canadian industries or the utilization of the natural resources of Canada.

Duties of Council.

7. (1) The Council is hereby constituted a body corporate capable of suing and being sued and having the power to acquire money, securities, real estate or property by gift, grant, bequest, donation, or otherwise and of holding lands, tenements, hereditaments, goods, chattels and any other property, movable or immovable, for the purpose of, and subject to, this Act.

Council incorporated.

(2) The Council may be called the National Research Council.

1950, c. 21, sec. 4.

National Research Council

7A. (1) The Council is for all purposes of this Act an agent of His Majesty and its powers under this Act may be exercised only as an agent of His Majesty.

Agent of His Majesty.

(2) Actions, suits or other legal proceedings in respect of any right or obligation acquired or incurred by the Council on behalf of His Majesty, whether in its name or in the name of His Majesty, may be

Proceedings by and against the Council.

(a) brought or taken against the Council, without the Governor General's fiat, or

(b) brought or taken by the Council, in the name of the Council in any court that would have jurisdiction if the Council were not an agent of His Majesty.

1950, c. 51, sec. 3.

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.

8A. The Executive Committee of the Council may exercise the powers of the Council and shall submit at each meeting of the Council minutes of its proceedings since the last preceding meeting of the Council.

1946, c. 31, sec. 5.

Travelling and
other expenses.

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

1950, c. 21, sec. 5.

Powers of
Council.

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

- (a) To make by-laws for the conduct of its business;
- (b) To control and direct the work of the Council through the President, and, in case of the illness, absence or suspension of the President, or in the case of vacancy in the office of President, through an Acting President temporarily appointed by the Council;
- (c) To undertake in such way as may be deemed advisable—
 - (i) To promote the utilization of the natural resources of Canada;
 - (ii) Researches with the object of improving the technical processes and methods used in the industries of Canada, and of discovering processes and methods which may promote the expansion of existing or the development of new industries;
 - (iii) Researches with the view of utilizing the waste products of said industries;
 - (iv) The investigation and determination of standards and methods of measurements, including length, volume, weight, mass, capacity, time, heat, light, electricity, magnetism and other forms of energy; and the determination of physical constants and the fundamental properties of matter;
 - (v) The standardization and certification of the scientific and technical apparatus and instruments for the Government service and for use in the industries of Canada; and the determination of the standards of quality of the materials used in the construction of public works and of the supplies used in the various branches of the Government service;
 - (vi) The investigation and standardization, at the request of any of the industries of Canada, of the materials which are or may be used in, or of the products of, the industries making such a request;
 - (vii) Researches, the object of which is to improve conditions in agriculture;

- (d) To have charge of, and direction or supervision over, the researches which may be undertaken, under conditions to be determined in each case, by or for single industrial firms, or by such organizations or persons, as may desire to avail themselves of the facilities offered for this purpose;
- (e) To expend such sums of money as may be annually appropriated by Parliament for the work of the Council or which shall have been received by the Council through bequest, donation or otherwise;
- (f) With the approval of the Committee, to appoint such scientific, technical and other officers as shall be nominated by the President, and to fix the tenure of such appointments, to prescribe the several duties of such officers, and, subject to the approval of the Governor in Council, to fix their remuneration;
- (g) Subject to the approval of the Chairman, to publish, from time to time, such scientific and technical information as the Council may deem necessary;
- (h) To carry on work and manufacturing of an experimental and developmental nature with respect to the matters referred to in paragraphs (c) and (d) of this section so as to render the processes, methods or products to which the said matters relate more available and effective in useful arts and manufacturing and for scientific purposes and other wise; 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 discovery, invention or improvement in any art, process, apparatus, machine, manufacture or composition of matter, and to receive royalties, fees and payments therefor. 1950, c. 21, sec. 6.

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

Discoveries, inventions and improvements vested in the Council.

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

Payment of bonuses and royalties.

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

Audit of expenditures.

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

President's report.

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.

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

Council may
procure incor-
poration 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 con-
trol 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.

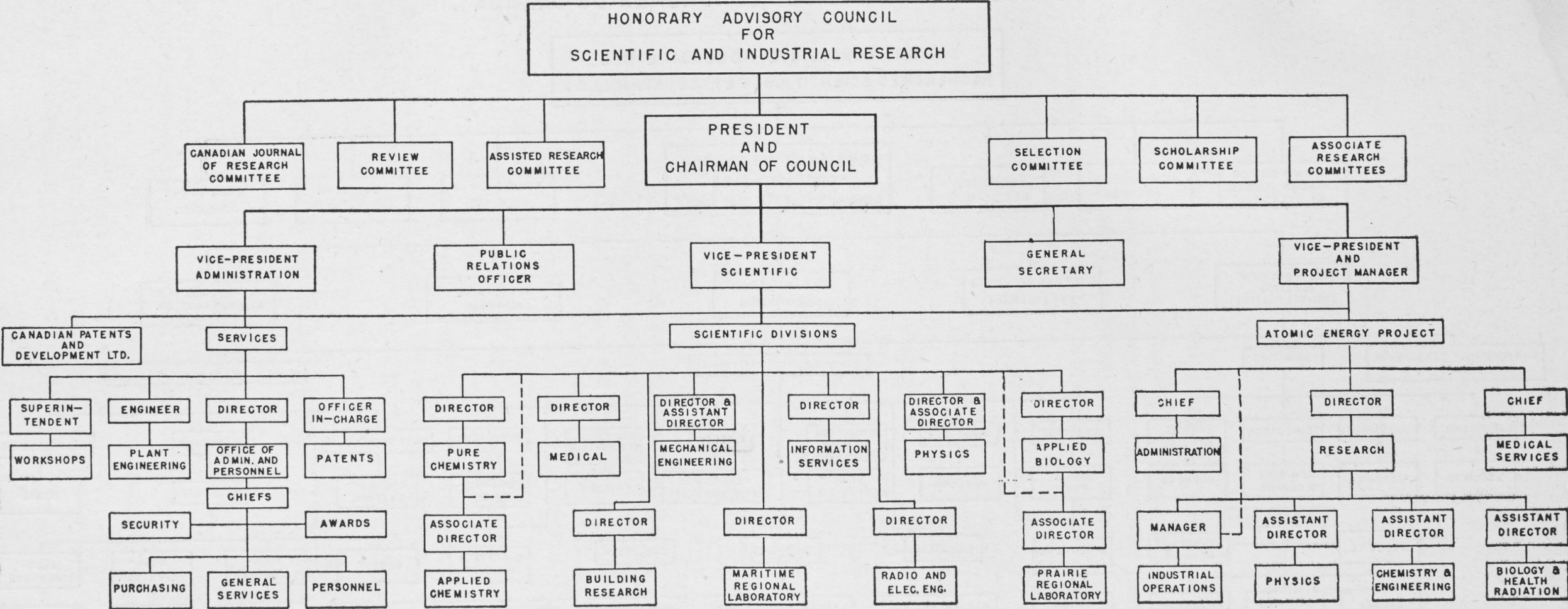
Accounts.

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

15. Repealed.

1950, c. 21, sec. 8.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, CANADA



APRIL, 1950

TRENTE-TROISIÈME
RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA
1949-50



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

OTTAWA, CANADA

N.R.C. N° 2153

TRENTE-TROISIÈME
RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA
1949-50



OTTAWA, CANADA

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

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous présenter le trente-troisième rapport annuel du Conseil national de recherches pour l'année financière 1949-50.

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

Votre humble et obéissant serviteur,

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

COMITÉ DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES DU CONSEIL PRIVÉ

LE MINISTRE DU COMMERCE, *Président*

LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE

LE MINISTRE DE LA DÉFENSE NATIONALE

LE MINISTRE DES MINES ET DES RELEVÉS TECHNIQUES

LE MINISTRE DES PÊCHERIES

LE MINISTRE DES RESSOURCES ET DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

LE MINISTRE DE LA SANTÉ ET DU BIEN-ÊTRE NATIONAL

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES 1949-50

Président:

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

Secrétaire général:

S. P. EAGLESON, M.B.E., M.Sc., Ottawa, (Ont.)

Membres:

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

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

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

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

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

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

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

Membres—fin

- 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.)
- J. H. L. JOHNSTONE, O.B.E., M.Sc., Ph.D., Chef du département de physique et doyen de l'École des gradués, Université Dalhousie, Halifax (N.-É.)
- DAVID A. KEYS, M.A., Ph.D., F.R.S.C., vice-président, (Section scientifique) Conseil national de recherches, le Projet d'énergie atomique, Chalk River (Ont.)
- O. MAASS, C.B.E., B.A., M.Sc., Ph.D., LL.D., F.R.C.S., F.R.S., professeur titulaire de chimie physique (chaire Macdonald) et directeur du Département de Chimie, Université McGill, Montréal (P.Q.)
- ROBERT NEWTON, M.C., B.S.A., M.Sc., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., président de l'Université d'Alberta, Edmonton (Alb.)
- WILDER G. PENFIELD, C.M.G., M.D., D.Sc., F.R.S.C. (C), F.R.S.C. (E), F.R.S.C., F.R.S., professeur de neurologie et de chirurgie neurologique, faculté de Médecine, Université McGill, Montréal (P.Q.)
- H. J. ROWLEY, B.Sc., (Gén. chim.), M.A., Ph. D., président de l'office du Développement des Ressources du Nouveau-Brunswick, Fredericton (N.-B.)
- W. P. THOMPSON, M.A., Ph.D., F.R.S.C., doyen du Collège des Arts, Université de Saskatchewan, Saskatoon (Sask.)
- F. C. WALLACE, D.S.O., M.C., vice-président exécutif de Duplate, Canada Ltd., Oshawa, Ont., de Smith and Stone, Ltd., Georgetown, Ont., et de Fiberglas Canada, Ltd., Oshawa (Ont.)
- R. C. WALLACE, M.A., Ph.D., LL.D., F.G.S., F.R.S.C., principal de l'Université Queen's, Kingston (Ont.)

CHANGEMENTS DANS LA COMPOSITION DU CONSEIL

Au cours de l'année se terminant en mars 1949, six personnes complétèrent leur période d'activité comme membres du Conseil national de recherches. Ce sont: le docteur H. P. Armes, monsieur J. S. Duncan, les docteurs A. R. Gordon, G. H. Henderson, G. M. Shrum et W. P. Thompson. De ces derniers, quatre furent rétablis pour une nouvelle période de trois ans, jusqu'au 31 mars 1952: le docteur H. P. Armes, doyen de l'Université de Manitoba, Winnipeg (Man.); le docteur A. R. Gordon professeur titulaire et directeur du Département de Chimie, Université de Toronto, Toronto (Ont.), le docteur G. H. Henderson, professeur titulaire de physique, Université Dalhousie, Halifax (N.-É.) et le docteur W. P. Thompson, président de l'Université de Saskatchewan, Saskatoon (Sask.) Un nouveau membre a aussi été nommé: le Brigadier F. C. Wallace, vice-président à titre exécutif de Duplate, Canada Ltd., Oshawa (Ont.) de Smith and Stone, Ltd., Georgetown (Ont.) et de Fiberglas Canada, Ltd., Oshawa (Ont.) Chacun de ces cinq membres a été nommé pour une période de trois ans, jusqu'au 31 mars 1952.

On note avec regret la mort du docteur G. H. Henderson, survenue le 19 juin 1949. La vacance a été comblée grâce à la nomination du docteur J. H. L. Johnstone, directeur du Département de Physique et doyen de la Faculté des Gradués, Université de Dalhousie, Halifax (N.-É.), pour la même période d'activité devant se terminer au 31 mars 1952.

AVANT-PROPOS

Rapport annuel

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

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

"NRC Review"

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

On peut obtenir des copies de "NRC Review" en s'adressant au Conseil national de recherches, Ottawa (Ont.)

"NRC Research News"

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

TRENTE-TROISIÈME RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES
1949-50

RAPPORT DU PRÉSIDENT

Introduction

L'esprit progressif qui anime les travaux du Conseil national de recherches du Canada, apparaît clairement à la revue de ses activités au cours de l'année terminée au 31 mars 1950. A la suite de l'adhésion de Terre-Neuve au Canada, le Conseil a élargi le cadre de ses services afin d'y inclure la nouvelle province. Le représentant du Service de renseignements techniques visita la plupart des industries secondaires de Terre-Neuve, à la fin de l'été 1949, et compléta, en collaboration avec le Gouvernement provincial et l'Office de développement industriel, les ententes selon lesquelles le SRT servira les industries terreneuviennes avec autant d'efficacité qu'il l'a fait pour les autres industries canadiennes. Cela constitue un développement important. Beaucoup d'industries de Terre-Neuve sont durement frappées par les modifications qu'a provoquées la Confédération dans les relations commerciales, et l'aide que le SRT peut fournir dans l'amélioration de leur rendement se montrera sans doute très utile.

En biologie appliquée, les études scientifiques tendent à améliorer les procédés industriels relatifs à la préparation des produits alimentaires destinés aux marchés d'outre-mer et à lutter contre la putréfaction des aliments pendant leur transport par wagon ou camion réfrigéré. On rapporte progrès dans les méthodes de préparation de gluten pur, non dénaturé, par la technique de séchage, après pulvérisation; de façon générale, d'utiles contributions ont été apportées à la préparation, à l'emballage, à l'emmagasiner et au transport des produits alimentaires.

Au Laboratoire régional des Prairies, à Saskatoon, les recherches sur l'utilisation des surplus et des rebuts agricoles sont maintenant complètement organisées. Afin de fonder le programme des travaux sur une saine base scientifique et, en même temps, d'obtenir des résultats d'une valeur pratique, on maintient une collaboration étroite avec les instituts universitaires et les intérêts agricoles.

On a admis, en chimie et en physique, l'importance des recherches de nature fondamentale aussi bien que des travaux appliqués. Le plan de recrutement d'associés de recherches provenant des universités étrangères aussi bien que de celles du Canada, fonctionne bien. Ces chercheurs, qui tous possèdent leur doctorat et ont quelque expérience en recherches post-doctorales travaillent côte à côte avec les hommes de science canadiens dans les laboratoires du Conseil national de Recherches et apportent à leur tâche respective des points de vue inédits qui sont à la fois utiles et stimulants. Ces associés de recherches sont choisis au concours et sont nommés pour une période d'un an, avec possibilité d'un seul renouvellement. Le personnel scientifique du Service de Chimie pure de la Division de Chimie, se compose d'un nombre égal d'associés de recherches NRL et d'employés à titre régulier.

Le résultat stimulant de cet afflux constant de nouveaux chercheurs se montre intéressant et utile aux employés réguliers, dont plusieurs ont conquis une réputation enviable dans leur champ de recherche respectif.

Les travaux de chimie appliquée se répartissent en deux catégories principales. On fournit aux ministères gouvernementaux et à l'Office canadien des spécifications des opinions relatives à l'approvisionnement et à l'épreuve des produits chimiques, à la synthèse de substances chimiques à partir de produits domestiques et à l'emploi de nouveaux composés pour faire face aux besoins domestiques. D'autre part, on s'occupe de projets de recherches et de développement qui sont importants pour l'économie canadienne. Plusieurs projets importants donnent des résultats utiles: mentionnons, à titre d'exemple, les travaux sur la récupération des huiles et des gaz à partir des sables bitumineux, l'emploi de la lignine dans le caoutchouc synthétique et la récupération du soufre élémentaire des minerais de sulfures.

La Division de physique est aussi à développer un vaste programme de travaux fondamentaux aussi bien qu'appliqués. Certains problèmes de nature fondamentale ont été choisis à cause de leur importance académique. D'autre part, les besoins des groupements industriels canadiens déterminent habituellement le choix des travaux appliqués.

Les recherches sur la spectroscopie et sur les rayons cosmiques présentent un intérêt particulier à cause du développement qu'elles ont connu au cours de l'année. On a effectué des contributions importantes à la photographie aérienne, grâce à la mise au point d'émulsions spéciales, et à la levée de plans, à l'aide d'équipement Shoran. Par suite de l'utilisation du cobalt 60 dans les épreuves structurales des métaux, la radiographie industrielle a été améliorée et rendue moins coûteuse. Les recherches sur l'acoustique, la chaleur, l'électricité, la photométrie, la métrologie et les radiations, progressent continuellement.

Les divisions de génie des laboratoires s'occupent des recherches sur le bâtiment, du génie mécanique (aérodynamique et hydraulique), de la t.s.f. et du génie électrique. Ici encore, tous les départements collaborent avec l'industrie.

Toutes les recherches sur le bâtiment se font en relation étroite avec la Société centrale d'hypothèques et de logement; les chercheurs de cette division consacrent plus de la moitié de leur temps à des problèmes fournis par la Société. Un des résultats de cette association est que la division, qui constitue l'aile de recherches de la Société, est complètement renseignée sur les besoins actuels relatifs à l'habitation et peut aussi organiser et poursuivre son programme selon une orientation très pratique. Quoique le personnel de la division soit encore peu nombreux, les relations et la collaboration établies avec les départements de génie des universités et des groupes intéressés à la construction en étendent les activités.

Dans le domaine de l'aéronautique, la Division de génie mécanique fournit aux constructeurs et aux opérateurs de l'industrie canadienne de l'aviation des possibilités de recherches, de mise au point et d'épreuve. Elle fonctionne aussi à titre d'organisme de recherches du Corps d'Aviation Royal Canadien.

Un service analogue est rendu à l'industrie de construction des navires, grâce au fonctionnement du bassin d'épreuve des carènes, où l'on peut étudier les caractéristiques de fonctionnement des navires par ce qu'en révèlent les modèles réduits. On a récemment inauguré l'emploi des modèles à hélice, lesquels fournissent beaucoup de renseignements utiles.

On a réorganisé le laboratoire des moteurs par suite de la tendance à l'adoption des turbo-réacteurs dans l'aviation. On poursuit activement et avec bon succès les travaux sur le givrage des turbines, lequel constitue un

problème important dans l'emploi des avions propulsés. En collaboration avec le Service météorologique, le laboratoire d'études aux basses températures ainsi que la Station de recherches aéronautiques d'Arnprior, sont engagés dans des travaux sur la précipitation, ou pluie artificielle. Si les conditions sont propices, on peut faire pleuvoir en ensemençant des nuages avec de la neige carbonique, mais il y a encore beaucoup à apprendre sur ce sujet.

La collaboration avec l'industrie se manifeste aussi dans les travaux de laboratoire d'étude des structures, où l'on est à effectuer des épreuves sur les plus récents avions de transport à réaction canadiens. On procède continuellement à des épreuves de résistance sur les parois et les autres parties des avions. En collaboration avec les compagnies de chemin de fer, des recherches intéressantes sont en cours, sur l'usage, aux basses températures, des carburants utilisés dans les moteurs Diesel et sur le dessin et le fonctionnement des locomotives.

Les travaux de t.s.f. et de génie électrique couvrent un vaste domaine. Les techniques de radar, qui ont maintenant atteint un niveau élevé de perfectionnement, sont appliquées avec succès à la navigation marine et à la reconnaissance aérienne. On poursuit continuellement des études de base en électronique et en radiophysique afin de garder les laboratoires au premier rang des centres de recherches intéressés à ce domaine nouveau et constamment en croissance. On procède à la mise au point d'appareils destinés à la production, à l'émission et à la réception des micro-ondes; d'autres problèmes sont à l'étude dans le domaine général du génie électrique, en particulier, dans celui de l'électronique.

Les recherches sur les météores constituent l'une des recherches les plus spectaculaires. Grâce au radar, il est possible de suivre la trajectoire des météores et de déterminer la vitesse à laquelle ces corps célestes se meuvent à travers l'espace.

Durant les trois dernières années, on a enregistré quotidiennement l'émission d'ondes sonores de 10·7 centimètres produites par le soleil; on croit que ces ondes fournissent sur le nombre et la surface des taches solaires, des indices plus précis que ceux que donne l'observation visuelle.

La division continue à rendre service à l'industrie de l'électricité. On a installé un nouveau générateur destiné aux recherches aux hautes tensions. Le système moniteur et contrôleur du pH, mis au point par le laboratoire et destiné à la Division de biologie appliquée, a été amélioré; un manufacturier canadien a obtenu licence de fabriquer cet instrument.

On a mentionné le Laboratoire régional des Prairies, à Saskatoon, où se poursuivent des recherches sur des problèmes qui présentent de l'intérêt pour les fermiers de l'Ouest, en particulier, l'utilisation industrielle possible des surplus de blé, ou d'autres céréales, et le développement de procédés pour l'extraction et l'emploi des huiles végétales. Un laboratoire analogue, qui desservira les provinces maritimes, est en construction sur les terrains de l'Université Dalhousie, à Halifax (N.-É.). On espère qu'il deviendra un centre de recherches postdoctorales sur des problèmes d'intérêt scientifique pour les industries et les universités de la côte-est.

Évidemment, les travaux des laboratoires situés hors d'Ottawa comprennent aussi le fonctionnement du Projet d'énergie atomique de Chalk-River (Ont.), et la poursuite de recherches médicales subventionnées sous forme d'octrois et de bourses, dans les écoles de médecine au Canada.

Au Projet d'énergie atomique à Chalk-River, l'activité s'est accrue continuellement au cours de l'année. Un des faits les plus intéressants a été la production du cobalt 60 aux fins de radiologie industrielle et médicale, comme substitut du radium.

La caractéristique du produit canadien consiste dans le fait que, produit dans le réacteur (ou pile) NRX, il possède une activité spécifique plus élevée que celle que l'on peut obtenir partout ailleurs au monde. Cette concentration de la radioactivité dans un petit volume permet d'obtenir des images beaucoup plus définies que celles que fournit une source plus diffuse.

On a complété l'installation de laboratoires de séparation des isotopes et plusieurs centaines de commandes de plus de 20 isotopes différents ont été expédiées aux universités, aux organismes de recherches, aux hôpitaux et aux industries.

Dans le domaine de la chimie et de la physique nucléaires, plusieurs recherches de nature fondamentale sont en cours sur les propriétés et la préparation des radio-isotopes et sur la chimie des nouveaux éléments. Les travaux appliqués en voie d'accomplissement se rapportent aux méthodes de séparation des produits de fission, à des problèmes de chimie et de génie relatifs à la production des isotopes, et aux effets des radiations sur les matériaux de construction. On a effectué de grands progrès dans l'équipement spécial de mesures électroniques.

Les projets de recherches médicales subventionnés par le Conseil national de recherches, continuent d'être étudiés dans les différentes facultés de médecine du pays. Pour l'attribution de ses octrois de recherches, la division s'appuie sur une Commission consultative composée d'autorités en recherches médicales, qui sont parfaitement renseignées sur les conditions à remplir et sur les besoins et les possibilités de recherches des institutions dans lesquelles doivent être poursuivis les travaux de recherches mentionnés sur les formules de demande. Cette commission sert aussi de comité de lecture pour les demandes d'octrois reçues par l'Institut national du Cancer du Canada. Un groupe régional de l'Ouest a aussi été établi avec charge d'examiner les demandes faites par les chercheurs des facultés de médecine des Prairies, et de la Colombie-Britannique. En plus des octrois, la division offre des bourses de membre gradué applicables aux recherches médicales.

Au cours de l'année s'est produit un événement nouveau: l'attribution d'octrois consolidés à des institutions choisies. Ces octrois, en chaque cas, sont appliqués à un groupe sélectionné de projets de recherches qui seront étudiés dans une seule institution. Dans ces cas, l'octroi est accordé à l'institution même et on laisse aux directeurs de celle-ci la responsabilité de répartir le montant total entre les divers projets. L'an dernier, quatre octrois consolidés ont ainsi été accordés, soit un à chacune des institutions suivantes: l'hôpital Royal Victoria, l'Institut neurologique de Montréal, l'Université de Toronto, et l'Université de Western Ontario.

Les paragraphes qui suivent renferment des renseignements détaillés sur le travail des diverses divisions des laboratoires du Conseil, ainsi que sur les activités extérieures: octrois de bourses, recherches subventionnées et travaux accomplis sous la direction des nombreuses commissions du Conseil.

Le Bilan du Conseil de l'année budgétaire terminée le 31 mars 1950 apparaît à la fin de ce rapport.

Immédiatement à la suite du rapport financier du Conseil, apparaissent des notes explicatives au sujet de la compagnie *Canadian Patents and Development Limited*, ainsi que le rapport annuel de cette compagnie pour la seconde année de ses activités.

Projet d'énergie atomique

L'année écoulée a été marquée par des progrès constants dans l'acquisition de faits nouveaux relatifs au fonctionnement des piles à réaction, à la séparation chimique des isotopes et, en général, à la nucléonique générale. L'immense succès obtenu dans le rendement de la pile NRX, laquelle donne lieu à une

densité de flux des neutrons supérieure à celle de n'importe quelle autre réacteur nucléaire connu, est un signe de l'habileté des ingénieurs et des chercheurs responsables de son fonctionnement. Ces derniers ont acquis, sur les possibilités d'un réacteur à l'eau lourde, une expérience unique et de la plus grande valeur relativement à ce projet. L'installation de séparation chimique a fonctionné au cours de l'année et on a terminé l'installation d'un nouveau laboratoire de séparation des isotopes. Plusieurs centaines d'échantillons de plus de 20 radio-isotopes différents ont été expédiés aux universités, aux institutions de recherche, aux hôpitaux aussi bien qu'aux industries. A ce sujet, il peut être intéressant de faire remarquer que le radio-isotope du cobalt, de masse 60, a spécialement intéressé l'industrie, par le fait que, dans notre réacteur à grande densité neutronique, il peut être produit avec une plus grande activité spécifique que celle qu'on peut obtenir n'importe où ailleurs. Comme le pouvoir émissif de rayons gamma de cet isotope du cobalt est, à poids égal, plusieurs fois celui du radium, cela le rend particulièrement utile dans les travaux radiographiques.

Les recherches fondamentales dans le domaine de la physique et de la chimie nucléaires ont continué d'élargir les frontières du savoir en nucléonique. Des recherches sur les réactions nucléaires, la capture des particules, la fission et les sections efficaces de diffusion ont été poursuivies à l'aide de faisceaux intenses de neutrons et de particules sub-atomiques accélérées. Pour obtenir ces nouvelles données, on emploie des spectromètres à neutrons, à paires d'électrons et à rayons bêta, spécialement conçus à cet effet. Les renseignements les plus intéressants qui ont été obtenus se rapportent, par exemple, à la vie moyenne du neutron et de ses produits de désintégration, à l'énergie des particules résultant de la fission, aux réactions nucléaires provoquées par les tritons accélérés, aux photo-désintégrations et à la mesure des énergies de liaison et des niveaux énergétiques à l'intérieur des noyaux atomiques. L'équipe de recherches chimiques a étudié les propriétés et la préparation des radio-isotopes, ainsi que la chimie des éléments transuraniens suivants: plutonium, américium et curium. Les travaux relatifs aux effets des radiations sur les matériaux ont été conduits par les sections de métallurgie, de radio-chimie et de photo-chimie. L'attention du Service de recherches en génie chimique a été consacrée aux méthodes de séparation des produits de fission, à leur concentration et à l'amélioration des méthodes relatives à leur transformation chimique. Le Service d'étude biologique des radiations a poursuivi plusieurs recherches relatives à l'effet de l'irradiation sur la rupture des chromosomes, aux mutations provoquées par des radiations et aux mesures de tolérance.

L'équipe chargée du développement d'instruments électroniques a continué d'enregistrer de grands progrès dans la mise au point d'instruments spéciaux de mesure électronique. Des entreprises commerciales de Montréal manufacturent maintenant certains analyseurs et amplificateurs à impulsion ainsi que des amplificateurs à large bande passante qui ont été conçus par cette équipe. Des recherches entreprises sur différents types de radiations à l'aide de détecteurs à cristal, ont fourni des résultats très importants qui rendent possible, par exemple, la mesure des réactions s'accomplissant en un milliardième de seconde.

On a complété la construction de l'annexe de l'immeuble administratif destiné à recevoir les services de la trésorerie; les huttes devant servir à l'entreposage ont été érigées et le nouveau laboratoire de plans et devis sera prêt à être occupé cet été. On a entrepris la construction d'un laboratoire de recherches en génie chimique; lorsqu'il sera terminé, cela libérera, aux laboratoires de recherches sur la chimie des radio-isotopes, un espace fort précieux. On a complété le sous-sol de vingt-cinq habitations du temps de guerre au village, et la construction de dix nouvelles maisons de type A est fort avancée.

La demande de logement dans le village est encore à un niveau critique, puisque, à l'heure actuelle, aucun nouvel employé ne pourrait trouver de maison disponible. A l'hôpital, le nombre des naissances continue de s'accroître: au cours de l'année, plus de cent trente enfants sont nés et, en une seule fin de semaine, on a enregistré six naissances. On est à construire une annexe à l'hôpital. Il n'y a pas encore d'église au village, mais on espère en construire une cette année, d'autant plus que la salle du centre communautaire, où sont célébrés les services religieux, est à peine assez vaste pour recevoir tous les fidèles.

Parmi les événements marquants de l'année, il faut citer la visite de son Excellence le Gouverneur général, le vicomte Alexander de Tunis, lequel a passé une journée à visiter l'installation et le village. Le Comité parlementaire de l'Énergie atomique a séjourné au Projet pendant deux jours; les membres ont reçu des détails complets sur toutes les activités de l'installation, qui fut inspectée, et du village de Deep River. Une délégation du Comité conjoint de l'Énergie atomique du Congrès américain, a aussi rendu visite au Projet. De plus, on a reçu la visite de plusieurs savants attachés aux projets d'énergie atomique de l'Angleterre et des États-Unis. Des délégués du Royaume-Uni et des États-Unis se sont unis à des représentants canadiens à l'occasion de deux conférences spéciales tenues à Chalk-River, la première portant sur la déclassification et la seconde sur les standards de tolérance.

Le programme de cours spéciaux sur des sujets scientifiques en rapport avec les problèmes étudiés au Projet s'est poursuivi tout au long de l'année et même pendant l'été, à l'occasion de la visite de visiteurs spéciaux des universités, lesquels venaient travailler pendant des périodes de un à trois mois. Plusieurs séries de cours de renseignements ont aussi été données. Au cours de l'année, les membres du personnel ont donné à des organisations et à des sociétés extérieures, plusieurs conférences sur divers aspects de l'énergie atomique; des communications révélant les résultats de recherches déclassifiées, c'est-à-dire non soumises au secret, ont été présentées à presque tous les congrès de sociétés scientifiques au Canada comme aux États-Unis, par exemple aux réunions de la Société Royale, de l'Institut de Chimie, de l'Institut de Génie, de l'Institut des Ingénieurs en T.S.F., de l'*American Physical Society*, de l'*American Association for the Advancement of Science* et de l'*American Chemical Society*. De plus, des délégués du Projet ont présenté des communications à plusieurs conférences tenues en Angleterre et aux États-Unis. Au cours de l'année, 45 communications portant sur les travaux effectués au Projet ont été publiées dans des revues scientifiques. Quelques nominations supplémentaires ont été effectuées au cours de l'année, au nombre desquelles on peut mentionner celle de M. J. Lorne Gray, comme Directeur administratif, et celle du Dr Robert M. Taylor, comme Directeur des Services médicaux; ce dernier remplace le Dr W. E. Park, qui nous a quittés pour occuper un poste aux États-Unis. La population totale du village atteint environ deux mille; à la fin de l'année, 1,160 employés travaillaient au Projet, 383 de ceux-ci faisant partie du personnel scientifique et technique.

Biologie appliquée

La majeure partie du travail en cours dans la Division de biologie appliquée se rapporte directement à l'utilisation industrielle efficace des produits, des déchets et des surplus agricoles. A ces problèmes centraux se superposent plusieurs projets de moindre importance, les uns étroitement reliés à l'objectif principal, les autres destinés à fournir des renseignements essentiels de caractère fondamental. On croit qu'il est souhaitable de maintenir des relations étroites entre les recherches de nature fondamentale et les recherches appliquées, orientées vers la solution de problèmes spécifiques. Le domaine des activités

de la division s'étend donc des recherches fondamentales aux travaux de développement ou d'installation d'essai, quand ceux-ci sont jugés nécessaires.

Tous les problèmes de la région des Prairies qui étaient autrefois étudiés à Ottawa ont été confiés au Laboratoire régional des Prairies, et les études sur les fermentations, dans les laboratoires d'Ottawa, ont été orientées vers l'utilisation d'autres matières premières. Les déchets cellulosiques se rencontrant en quantités considérables, on a entrepris un projet à longue échéance sur la fermentation des matières cellulosiques. A cette étude ont été ajoutés des travaux d'ordre chimique sur la cellulose, l'hémicellulose, l'holocellulose, afin d'obtenir des renseignements plus complets sur la composition, les méthodes d'analyse, et les autres problèmes essentiels à l'utilisation efficace de ces substances. On a aussi entrepris des études sur la production de l'acide citrique à partir des mélasses de betterave, par fermentation en cuve profonde: on a montré qu'il fallait que soient maintenues certaines conditions spéciales en rapport avec l'apport d'oxygène et la présence d'oligo-éléments. On a réussi à adapter avec succès, aussi bien au laboratoire qu'à l'installation d'essai, une méthode de fermentation des mélasses de betterave qui fournit du butanediol. On a trouvé que les liqueurs sulfiteuses de rebut peuvent fermenter au laboratoire, grâce à un nouveau micro-organisme qui produit du butanediol.

Au cours de l'année, une grande variété de recherches sur les aliments se sont poursuivies. Depuis plusieurs années, la couleur et la stabilité de la couleur du bacon canadien d'exportation étaient à l'étude. On avait étudié plusieurs modifications des méthodes de préparation, dans l'espoir d'améliorer la couleur. Des études fondamentales récentes sur la physiologie musculaire ont montré que l'état des animaux avant l'abatage possède une influence importante sur la stabilité de la couleur du bacon. Les animaux qui, au moment d'être abattus, possèdent des réserves glucidiques suffisantes, fournissent une viande de couleur satisfaisante.

Les autres recherches sur les aliments comprennent des études sur l'effet de la chaleur sur le lait, des travaux supplémentaires sur les techniques de fabrication continue du beurre, et des travaux sur la possibilité d'utiliser des graines oléagineuses canadiennes dans la fabrication de la margarine. L'étude des modifications apportées aux wagons de chemins de fer frigorifiques a montré que ces améliorations, ainsi que l'emploi de nouveaux mélanges réfrigérants, permettront d'abaisser la température de l'air de 5 à 10°F., la glace étant utilisée comme réfrigérant.

L'équipe de physiologie végétale a continué de porter ses efforts vers l'étude de la photosynthèse. Le chloroplaste a été l'objet des recherches. On a étudié l'influence de divers facteurs sur l'activité photosynthétique des chloroplastes et on a mis au point une méthode frigorifique de conservation qui maintient l'activité de ces organismes. Le Dr Clendenning, membre de l'équipe, a passé la majeure partie de l'année dans d'autres laboratoires, afin de se familiariser avec les données et les techniques relatives à l'emploi du carbone radio-actif dans les recherches sur la photosynthèse. Il a aussi dirigé des travaux qui sont bien près de résoudre certains aspects controversés du problème.

L'équipe de physiologie animale a poursuivi des travaux sur le comportement physiologique de certaines espèces de mammifères aux basses températures. On a mis en évidence une variation diurne dans le métabolisme de la souris de laboratoire dans des conditions très variées. Un certain nombre de lemmings arctiques ont été obtenus pour ces travaux.

Plusieurs problèmes intéressant les provinces Maritimes ont été l'objet d'examen ou d'études préliminaires afin qu'ils soient confiés au Laboratoire régional des Maritimes à Halifax, quand sera terminé l'édifice qu'on est à y construire. De ces problèmes, mentionnons la production d'essence de perle

à partir des écailles de hareng, l'utilisation de la chitine provenant des conserveries de homard et des études sur la carragénine, extraite de la mousse d'Irlande. Ce dernier problème a fait l'objet de travaux de laboratoire intensifs, dans l'espoir d'obtenir une mesure convenable du pouvoir de suspension, c'est-à-dire de la qualité de l'extrait. La qualité est directement reliée à la viscosité de l'extrait et une méthode d'épreuve fondée sur cette mesure a été mise au point. On a utilisé l'équipement du laboratoire des macromolécules afin de déterminer la nature de la grande viscosité ou qualité de cet extrait glucidique. En bref, l'extrait est d'autant meilleur que son poids moléculaire et la dimension des particules sont plus élevés, mais d'autres facteurs en affectent aussi le comportement.

Au cours de l'année 1949, les membres du personnel ont publié vingt et une communications scientifiques et quatorze articles dans des revues commerciales.

Laboratoire régional des Prairies.

Au cours de l'année 1949, le personnel et l'équipement ont été augmentés, ce qui a permis d'entreprendre de nouvelles études chimiques sur les glucides et les protéines ainsi que des recherches sur la chimie des enzymes et des antibiotiques, en relation avec les travaux sur les fermentations. On a reçu et monté l'équipement de l'installation d'essai, qui avait été conçu et commandé en 1948 afin d'être utilisé à des travaux en rapport avec les fermentations, le traitement des huiles végétales, la séparation de l'amidon et du gluten et le traitement de la paille.

Le laboratoire des graines oléagineuses a poursuivi des travaux sur la séparation, à l'aide de solvants, des fractions de l'huile de colza, en utilisant le furfural comme solvant sélectif; il a aussi entrepris de nouvelles études sur la composition des huiles, en recourant à l'hydrogénation, à l'estérification et au fractionnement dans un distillateur Podbielniak; ces deux projets avaient été mentionnés l'an dernier. Au laboratoire des résidus agricoles, on a adopté les méthodes analytiques courantes pour déterminer la pulpe fabriquée à partir de la paille de blé et destinée à la manufacture de planches ou de papier; on a aussi entrepris, à l'aide de techniques de chromatographie sur papier-filtre, des recherches fondamentales sur le fractionnement de la lignine. On a complété, au cours de l'année, une étude des conditions de pression, de température, d'humidité et de dimension de la paille requises dans la fabrication des briquettes combustibles.

Parmi les recherches sur les fermentations, la production de glycérol par *Bacillus subtilis* à partir de l'amidon de blé préalablement traité par des enzymes amylolytiques extraites de moisissures, est étudiée de façon intensive. De plus, la production du glycérol par la levure des distillateurs a été étudiée dans des conditions de pH déterminées. On a obtenu de forts rendements en glycérol par fermentation de solutions concentrées de sucre en milieu alcalin. On a découvert plusieurs nouvelles espèces bactériennes qui forment du glycérol sans produire de 2,3-butanediol. Les cultures de *Zygosaccharomyces*, vulgairement appelé "levure de miel", produisent aussi des quantités appréciables de glycérol. Au cours de l'année de nouvelles techniques analytiques pour la détermination du glycérol et des autres produits de fermentation ont été mises au point. Des études intensives sur *Ustilago zae* ont montré que cet organisme pouvait utiliser rapidement des glucides de diverses sources, en produisant des cristaux incolores, allongés en forme d'aiguille, de grandes quantités de matières grasses ainsi qu'une substance douée de propriétés antibiotiques vis-à-vis quelques bactéries et champignons. La chimie de ces composés est en train d'être étudiée conjointement dans les laboratoires de recherches sur les glucides, les enzymes et les antibiotiques. Le laboratoire des graines oléagineuses a apporté sa collaboration dans l'examen des matières

grasses. Un grand nombre de moisissures et d'actinomycètes ont été isolés et on a déterminé leur pouvoir de production d'enzymes protéolytiques en culture profonde. Les conditions optima de la culture en rapport avec la production d'enzymes ont été déterminées. Au laboratoire des protéines, on est en train de mesurer l'activité protéolytique de certaines cultures choisies.

Ces études enzymatiques du laboratoire des protéines serviront à des travaux sur l'utilisation des protéines des céréales et des graines oléagineuses.

Au laboratoire des glucides, on a entrepris des recherches fondamentales sur la structure du glucose et de divers dérivés glucidiques. De plus, la substance cristalline produite par la nielle du maïs (*Ustilago zae*) mentionnée plus haut, a été identifiée comme étant un complexe gluco-lipidique de poids moléculaire élevée. Dès que le nombre du personnel et le temps nécessaire le permettront, on entreprendra des travaux sur la chimie des amidons de céréales.

La majeure partie de l'équipement de base nécessaire aux recherches de traitement industriel et de génie a été installée dans les laboratoires d'essai. A la fin de l'année, des autoclaves et une presse à fort rendement fonctionnaient au laboratoire d'essai des résidus agricoles et on avait commencé un programme d'études sur la production et l'épreuve des planches isolantes. On a cultivé la nielle du maïs dans des cuves à fermentation de cinq gallons, afin d'obtenir de plus grandes quantités des produits de fermentation pour étude chimique. On a terminé les épreuves préliminaires sur les cuves à fermentation de 200 gallons et celles-ci sont maintenant prêtes à l'expérimentation.

Recherches sur le bâtiment

Les recherches sur le bâtiment seront toujours surtout de nature appliquée, quoique la division espère éventuellement entreprendre des recherches fondamentales en certains domaines spécialisés. Il semble y avoir cinq domaines principaux de recherches sur le bâtiment qui doivent être étudiés au Canada, en raison des conditions spéciales de notre milieu. Ce sont: toute la question des recherches sur les incendies, les problèmes spéciaux de la construction dans le grand Nord, le domaine général des recherches sur la neige et la glace et, finalement, ce qu'on pourrait appeler une étude d'ensemble du recouvrement extérieur des bâtiments en relation avec le climat canadien.

Ce dernier projet comprend l'important problème des recherches sur la construction des maisons, à l'étude duquel on a accordé la première place. Dans ce domaine, la collaboration avec la Société centrale d'hypothèques et de logement s'est poursuivie fructueusement. La division constitue le service de recherches de la Société et des relations étroites ont mis en évidence l'importance de sources de renseignements suffisantes en rapport avec la construction. Les demandes de renseignements sur les techniques de construction, ainsi que sur les résultats des recherches sur le bâtiment qui se poursuivent ailleurs, se sont accrues. En conséquence, on avait complété, à la fin de l'année, les arrangements relatifs au recrutement d'un personnel spécialisé qui s'occupera de cette partie du travail. Au début, il s'agira de répondre à toutes les demandes adressées au Conseil au sujet de la construction, de veiller à toutes les publications (au sujet desquelles une politique générale a été établie) et de développer la bibliothèque de la division.

On peut constater que ce travail relatif aux techniques de construction constituera, en lui-même, un service public essentiel. Encore plus important est le fait qu'il fournira le guide le plus sûr aux recherches sur le bâtiment entreprises par la division. C'est d'ailleurs ce qui a été constaté par d'autres organismes de recherches sur le bâtiment. Il apparaît donc clairement que les techniques de construction et les recherches sur le bâtiment doivent être développées en étroite relation.

Les études sur l'habitation ont compris des enquêtes sur les lieux, relativement à l'influence des basses températures sur des maisons de l'Ouest canadien; on y a obtenu des renseignements fort utiles. Le fonctionnement des deux maisons expérimentales, à Ottawa, s'est poursuivi. On est en train d'étudier la valeur structurale des charpentes ordinaires employées dans la construction de nos maisons. Comme les problèmes de condensation sont parmi les plus critiques de ceux qui se posent dans la construction de nouvelles maisons au Canada, on a effectué les arrangements nécessaires afin de poursuivre un essai de huit semaines, avec une petite construction expérimentale, dans le climatomètre du *Pennsylvania State College*. L'essai a fourni des renseignements précieux et a ouvert la voie à la mise au point de semblable équipement d'essai au Canada.

La construction, à Saskatoon et à Ottawa, de huttes destinées à des épreuves expérimentales, était en plein essor à la fin de l'année. Ces huttes seront construites de divers matériaux et des méthodes de construction différentes seront utilisées. Elles seront chauffées au cours de l'hiver et seront munies d'instruments grâce auxquels leur comportement pourra être étudié en détail. On a pris les mesures préliminaires à l'établissement d'un programme coopératif d'études climatologiques en collaboration avec le service météorologique du ministère des Transports.

Le programme de travaux sur les huttes expérimentales s'est poursuivi conjointement avec les travailleurs intéressés aux problèmes de la construction et du chauffage; il en sera de même pour plusieurs projets de la division. La mise au point et l'installation d'une pompe chauffante expérimentale aux Laboratoires du Conseil situés sur le chemin de Montréal est un autre exemple de travail dans le domaine du chauffage. Cette pompe était presque prête à fonctionner à la fin de l'année. En collaboration avec les travailleurs intéressés aux propriétés mécaniques du sol, les responsables des études sur le chauffage ont installé les instruments nécessaires à l'étude détaillée de ces aspects particuliers du fonctionnement de la pompe chauffante.

Ces recherches sont étroitement liées à un projet à longue échéance relatif à l'étude des variations de la température du sol, projet qui a été mis en marche au cours de l'année. On s'est occupé des problèmes relatifs aux fondations des maisons. On a encore poursuivi, au cours de l'été, des études sur le sol à la mine de fer Steep-Rock, dans le nord-ouest de l'Ontario.

Cette collaboration précieuse, avec les projets de génie en voie de réalisation, a été développée encore plus par l'inauguration d'un programme actif de recherches sur le métro que la Commission des Transports de Toronto est en train de construire. On va étudier certains problèmes importants, comme la pression exercée sur les armatures, les tensions créées dans une structure souterraine, l'influence des progrès de la construction sur la température du sol et sur l'eau souterraine.

L'étude détaillée des vibrations provoquées par les autobus à trolley dans quelques rues de la ville de Winnipeg constitue un autre exemple de ces travaux de collaboration. Un rapport complet de cette étude a été fourni, après qu'il fut entendu que la division pourrait utiliser, subséquemment à des fins générales, les renseignements obtenus. Ces recherches ont provoqué un grand intérêt et fourni des résultats intéressants.

Les travaux sur les matériaux de construction ont compris l'étude des problèmes posés par les peintures destinées à l'extérieur des maisons ainsi que par la détérioration du briquetage et de la maçonnerie. Les recherches sur la corrosion se sont montrées d'une importance exceptionnelle et l'on est en train d'étudier en détail la corrosion des bouilloires domestiques. Ce dernier travail est effectué en collaboration avec la Société centrale d'hypothèques et de logement, la Division de chimie et la Division de recherches de la Commission hydro-électrique de l'Ontario.

Les études fondamentales, orientées vers la mise au point d'un programme de recherches continues sur la neige et la glace, se sont poursuivies sous la direction du docteur de Quervain durant son stage d'un an au sein de la division. Celui-ci est maintenant de retour en Suisse où il a été nommé directeur de l'Institut suisse d'étude sur les propriétés mécaniques du sol et sur la prévention des avalanches. Il a laissé à la division un rapport qui ouvre la voie à un programme canadien complet de recherches sur la neige et la glace.

Au sein de la division fonctionne un service important mis par le Conseil à la disposition de plusieurs ministères du gouvernement fédéral. Il s'agit du travail de l'Office canadien des Spécifications qui se poursuit en liaison étroite avec celui de l'Association canadienne des Normes. Le travail, s'il est discret, s'accroît constamment par le nombre et par la valeur des services qu'il fournit.

La division maintient des relations étroites avec trois Commissions associées du Conseil. Elle fournit au Comité associé du Code national du Bâtiment tous les services nécessaires. Les travaux relatifs à la revision de ce document capital et à la préparation d'un code abrégé destiné à la construction résidentielle ont progressé de façon satisfaisante au cours de l'année.

La Commission associée des Propriétés mécaniques du Sol et de la Neige a été réorientée vers son rôle du temps de paix: la coordination des travaux qui s'accomplissent dans ce domaine à travers le Canada.

La Commission associée de la Corrosion a demandé au Conseil d'étudier le développement de certains sites propices aux épreuves de corrosion en plein air. La division a été chargée de ce travail. En collaboration étroite avec la Commission ainsi qu'avec la division de Chimie, la division s'occupe maintenant du premier terrain d'épreuves en plein air, aux laboratoires du chemin de Montréal. On espère, au cours de 1950, établir d'autres centres à Saskatoon, à Halifax et dans le grand Nord.

C'est un plaisir de mentionner que la division a continué de recevoir la collaboration la plus complète des industries qu'elle a pour mission de servir, ainsi que de plusieurs autres organismes de recherches avec lesquels elle travaille, en particulier les autres divisions du Conseil. Alors que s'achève l'année, une seule difficulté demeure: celle de recruter de nouveaux employés qui possèdent de l'expérience en construction, soit dans les recherches, soit dans la pratique. Comme un tel personnel est aussi requis par l'industrie de la construction, il est difficile d'entrevoir une solution au problème.

Chimie

La Division de chimie comprend deux services: celui de chimie pure et celui de chimie appliquée.

Au service de chimie pure, un développement considérable s'est produit au cours de l'année dans la section de chimie organique. Les travaux sur la chimie des alcaloïdes se sont poursuivis et l'on a obtenu, sur la synthèse des alcaloïdes par les plantes, des renseignements fort intéressants, grâce à l'emploi du carbone radio-actif. En photochimie, on a poursuivi les travaux sur les réactions des radicaux libres, et l'on a obtenu des renseignements beaucoup plus valables sur une grande variété de réactions du radical méthyle. A la section de chimie des surfaces, on a beaucoup travaillé à l'établissement d'une échelle de basses températures destinée aux mesures calorimétriques. On a construit un second spectromètre de masse afin de déceler des produits intermédiaires à courte vie dans certaines réactions en phase gazeuse. En chimie colloïdale, on a mis au point une nouvelle méthode de mesure de la pression de vapeur des solutions, qui se montre fort prometteuse comme méthode de détermination du poids moléculaire des polymères à faibles poids moléculaire et des autres substances. On a effectué des travaux supplémentaires sur la compressibilité

de l'hélium. On a obtenu des résultats fort intéressants sur les phénomènes dans la région de la température critique. De nombreuses et diverses recherches spectroscopiques ont été effectuées, spécialement en rapport avec la rotation interne, ainsi qu'avec la structure des stérols.

Une des fonctions du service de chimie appliquée est de conseiller les ministères gouvernementaux et l'industrie sur (i) les questions se rapportant à l'approvisionnement et à l'épreuve de produits chimiques, (ii) la production de substances chimiques à partir de matières premières domestiques et (iii) l'emploi de nouveaux produits chimiques pour faire face aux besoins canadiens. Le personnel du service a continué d'être en majeure partie responsable de la mise au point de méthodes d'essai relatives aux normes établies par le Gouvernement pour les produits chimiques, surtout dans le domaine des enduits protecteurs et des textiles. En plus de ce qu'on peut appeler ses fonctions consultatives, le service de chimie appliquée s'est occupé de plusieurs projets de recherche et de développement que l'on croit être importants dans l'économie canadienne. Un de ces projets entrepris d'an dernier par l'équipe de génie chimique, se rapporte à la récupération du pétrole à partir des sables bitumineux d'Alberta et des schistes bitumineux du Nouveau-Brunswick, ainsi que du soufre élémentaire à partir des minerais sulfurés, grâce à l'application de la fusion fractionnée. On s'attend à ce que les recherches sur les sables bitumineux, qui en sont maintenant au stade de l'installation d'essai, fournissent une méthode pratique de récupération du pétrole à partir de cette source, si le besoin se fait sentir de recourir à des sources supplémentaires ou à des approvisionnements d'urgence. Parmi d'autres problèmes d'importance majeure qui sont à l'étude, citons les travaux sur l'emploi de la lignine comme ingrédient dans la fabrication du caoutchouc synthétique, et la fabrication de substances chimiques à partir du pétrole. En rapport avec ce dernier projet, on est en train d'effectuer des travaux considérables de nature fondamentale dans le domaine de la catalyse. Les travaux sur la lignine qui viennent d'être mentionnés, sont surveillés et subventionnés par l'industrie. D'autres projets, entrepris sous les auspices de l'industrie, se rapportent à la catalyse et à la lubrification.

On rapporte progrès dans la construction du laboratoire de chimie appliquée situé sur le chemin de Montréal. On croit que l'édifice sera terminé d'ici douze à quinze mois.

Services de renseignements

Au cours de l'année passée en revue, les diverses sections de la division ont chacune essayé de fournir la sorte de renseignements qui pouvait être la plus utile aux chercheurs et aux industriels qu'elles ont mission de servir. S'il n'y a eu aucun changement majeur de politique, plusieurs modifications et accroissements se sont produits.

L'entrée de Terre-Neuve comme dixième province canadienne a fourni l'occasion d'étendre le Service de renseignements techniques à cette région. Quoique le développement industriel n'ait pas été aussi intense dans cette province que dans plusieurs autres, le représentant du SRT a été reçu cordialement et le Service a été en mesure d'aider plusieurs industries dans leur fonctionnement.

L'équipe de traducteurs s'est accrue au cours de l'année à cause de l'intérêt grandissant porté aux communications scientifiques publiées en langue étrangère. On fait circuler des listes de traductions disponibles et l'on espère faire circuler bientôt des listes de traductions préparées dans d'autres pays.

L'usage croissant de la bibliothèque a créé de nombreux problèmes. L'un d'eux a été résolu par l'achat de deux exemplaires des revues fréquemment consultées, lesquelles ne pourront être utilisées que sur place. De plus, on a

décidé d'accroître le service de photocopie de façon à fournir aux chercheurs des autres laboratoires les copies photostatées des articles demandés. Lorsque les travaux du personnel rendaient la chose possible, la bibliothèque a aussi fourni un effort accru afin de localiser et d'acheter les exemplaires des revues européennes, qui n'avaient pas été disponibles pendant la guerre.

Au cours des années précédentes, le nombre de communications publiées dans le *Canadian Journal of Research* a augmenté très rapidement, au fur et à mesure que les travaux de recherches effectués pendant la guerre pouvaient être publiés. La plupart de ces travaux ont maintenant paru, mais l'intensité des recherches au Canada, à l'heure actuelle, maintient le nombre de communications soumises à un niveau élevé.

Génie mécanique

La Division de génie mécanique s'occupe de travaux aérodynamiques, hydrodynamiques, thermodynamiques et mécaniques et, du point de vue du génie, s'intéresse à plusieurs aspects du génie aéronautique ainsi qu'à certains problèmes de génie hydraulique et mécanique et d'architecture navale.

Le laboratoire d'aéronautique fournit à l'industrie canadienne de l'aviation, aussi bien aux constructeurs qu'aux opérateurs, l'équipement de recherche, de mise au point et d'essai, et fonctionne à titre d'organisme de recherches pour le Corps d'Aviation Royal Canadien. Ces laboratoires comportent des sections réservées aux travaux sur l'aérodynamique, les moteurs, les carburants et les lubrifiants, les structures et les instruments; il existe aussi une station des envolées d'essai à Arnprior.

En génie hydraulique, on possède l'équipement requis pour les recherches sur les modèles de structures hydrauliques et sur les problèmes posés par les rivières et les ports. Un bassin d'épreuve des carènes est équipé en vue des essais de résistance et des autres épreuves sur les carènes et les hélices de navires.

Les facilités de la division comprennent aussi des laboratoires d'étude aux basses températures, de génie général et d'étude des risques d'incendie.

L'épreuve de mise au point de trois modèles d'avions canadiens a été effectuée au cours de l'année. Deux de ces avions, de récents modèles à réaction, ont accompli leur première envolée au cours de l'année.

On a poursuivi les recherches d'aérodynamique appliquée, qui sont surtout destinées à aider au dessin d'avions, et l'on a étudié le problème des combinaisons aile-fuselage et aile-nacelle, la stabilité et la manœuvre d'un avion de transport moderne typique, les tendances souhaitables dans le progrès de l'aviation commerciale et les modèles d'avion les plus récents.

A la section des envolées d'essai, laquelle fonctionne en collaboration avec le Corps d'Aviation Royal Canadien, on a effectué des recherches dans la région trans-conique, à l'aide d'un avion Mustang; un second Mustang est en train d'être équipé pour ces travaux. En collaboration avec le Corps d'Aviation Royal Canadien, on a équipé complètement un avion "North Star" afin d'effectuer des épreuves de stabilité et de rendement; plusieurs des essais étaient terminés à la fin de l'année. Les tensions imprimées aux skis d'atterrissage ont été mesurées afin d'obtenir une idée des exigences relatives à la navigabilité.

Les recherches sur les problèmes soulevés par les turbines et par la turbo-propulsion se sont poursuivies et se sont étendues à l'étude du givrage, du fonctionnement aux basses températures, des carburants, de la combustion et des applications aux locomotives.

On est en train d'étudier la pulvérisation des liquides et l'on rapporte progrès dans la production et dans la mesure de fines gouttelettes.

On a terminé les plans et commencé la construction d'un laboratoire équipé pour des recherches aérodynamiques aux grandes vitesses sur des turbines et des compresseurs couplés en cascade ainsi que sur les parties d'avion et de projectiles à grande vitesse. L'équipement comprend un tunnel aérodynamique de 10 pouces capable de donner des vitesses correspondant jusqu'à 3,000 milles à l'heure. Il est prévu que le laboratoire commencera à fonctionner au cours de l'été 1950.

On a augmenté l'équipement d'épreuves statistiques et les parties constituant de deux avions à réaction conçus et construits au Canada ont été éprouvées. Des études de vibration ont été effectuées sur deux avions de fabrication canadienne ainsi que pour le compte de l'industrie canadienne. On a poursuivi des études sur les panneaux recourbés soumis à la compression. La vibration des ailes est à l'étude.

L'emploi rapidement croissant de locomotives Diesel au Canada a soulevé des problèmes relatifs à l'usage, aux basses températures, des carburants utilisés dans ces locomotives. Ces derniers ont été étudiés, et l'on a mis au point les modifications nécessaires à leur emploi satisfaisant.

On a mis au point un lubrifiant utilisable aux basses températures dans les outils pneumatiques tels que les perforatrices employées dans les industries minières et dans celles de la construction.

Des épreuves sur la route ont été effectuées afin de déterminer la quantité limite de soufre qui puisse être tolérée dans l'essence.

En collaboration avec les compagnies de chemin de fer canadiennes, on est en train d'étudier les problèmes relatifs à la conversion des locomotives à charbon en locomotives à huile.

On a commencé la construction en plein air d'un grand modèle du delta du fleuve Fraser, en collaboration avec l'Université de la Colombie-Britannique, afin d'étudier certains problèmes relatifs au maintien et à l'amélioration du chenal. Les problèmes relatifs au transport et à la manutention des billots sur les rivières ont été étudiés et l'on a commencé des travaux sur les forces qui s'exercent sur les billots immobilisés en eau courante.

La possibilité de maintenir un chenal libre de glace dans le fleuve Saint-Laurent est à l'étude.

Trois types de navires sont à l'épreuve dans le bassin d'essai des carènes afin de déterminer les besoins en force motrice et d'étudier les améliorations possibles. Une étude des caractéristiques des carènes de bateaux pêcheurs a été commencée afin d'améliorer les plans de ces bateaux.

Au cours de la deuxième année d'existence du laboratoire d'études aux basses températures, les demandes ont plus que doublé pour l'usage des diverses chambres froides en vue d'épreuves sous les conditions arctiques et d'autres études aux basses températures pour le compte des forces armées, des ministères gouvernementaux et des autres laboratoires du Conseil.

Le tunnel aérodynamique de givrage a commencé de fonctionner et est en train d'être calibré.

Un avion "North Star" du C.A.R.C. a été équipé en vue d'expérience de dégivrage et est maintenant prêt aux envolées d'essai. L'avion possède un dispositif spécial ("shark's fin") pour les épreuves de dégivrage des ailes en plus du dégivreur électro-thermique de l'hélice, et comporte plusieurs néphélomètres pour l'étude de la météorologie des nuages givrants.

L'application au dégivrage des ailes de la méthode électro-thermique de dégivrage employée auparavant pour les hélices, a été éprouvée avec succès au laboratoire et est appliquée au "North Star" en vue des envolées d'essai.

On a analysé toutes les expériences canadiennes sur la pluie artificielle; les résultats ont été présentés à la Conférence scientifique des Nations-Unies. On a aussi poursuivi des recherches connexes sur l'hygrométrie aux basses températures et sur la surfusion de l'eau.

Le laboratoire de génie a conçu et mis au point des appareils et des instruments spéciaux pour le compte de la division et a effectué des essais et des recherches pour l'industrie. L'étude de la neige et des problèmes relatifs à la neige, en marche depuis quelques années, s'est poursuivie. Des skis d'avion, conçus d'après les résultats d'épreuves antérieures, ont été fabriqués et éprouvés par la Division des services aériens du ministère des Terres et Forêts de l'Ontario, au cours de l'hiver 1949-1950.

La mise au point et la construction d'instruments destinés aux laboratoires et aux recherches aéronautiques s'est poursuivie au laboratoire des instruments; on y a calibré des baromètres anéroïdes et des altimètres à l'intention d'équipes de reconnaissance aérienne (au sol ou en plein vol) des ministères gouvernementaux, du Corps d'Aviation Royal Canadien, et des compagnies commerciales de reconnaissance aérienne.

On a poursuivi l'épreuve des brûleurs à l'huile domestiques pour le compte des services d'enregistrement et d'étiquetage de l'Association canadienne des Normes, et l'on a établi de nouveau les spécifications relatives aux risques d'incendie de ces brûleurs.

On a étudié l'efficacité, aux températures extrêmement basses, des expulseurs utilisés dans les extincteurs chimiques secs. Pour le compte du Service forestier du Dominion, des essais ont été effectués sur des boyaux d'arrosage destinés à la lutte contre les feux de forêts.

Recherches médicales

La Division de recherches médicales a accordé, au cours de l'année, cent vingt-neuf octrois de recherches. On a inauguré un nouveau système d'aide financière, sous forme d'octrois consolidés. Quatre de ces derniers ont été accordés à des laboratoires ou à des institutions possédant des programmes de recherches dont la haute qualité est reconnue.

Aux fins d'entraînement en recherche médicale, quarante et une bourses de membre gradué ont été attribuées. Pour la première fois, quatre bourses de membre gradué senior ont aussi été accordées. Ces dernières s'appliquent à des médecins diplômés possédant un entraînement en recherche et capables de poursuivre des recherches indépendantes et de diriger les travaux de leurs cadets.

A la suite de la découverte des effets thérapeutiques remarquables de l'ACTH et de la cortisone, le Comité consultatif sur les recherches médicales recommanda au Conseil de subventionner la participation active des universités canadiennes aux recherches dans ce domaine. Le ministère de la Santé nationale et du Bien-Être promit son appui. On demanda au président d'instituer un Comité consultatif sur l'ACTH et la cortisone, qui aurait pour mission de fournir des conseils relativement à l'adoption d'un programme de recherches. Le programme comportait l'extraction de l'ACTH à partir des hypophyses de porcs canadiens; un octroi pour l'extraction fut accordé aux Laboratoires de recherches médicales Connaught de Toronto. Le Comité se réunit pour la première fois et attribua des subventions en décembre 1949.

Lors d'une conférence sur l'utilisation clinique des isotopes, tenue en novembre 1949, on recommanda de rendre disponibles aussitôt que possible les isotopes radio-actifs susceptibles de servir aux recherches métaboliques, cliniques et thérapeutiques, sous l'égide des universités ou des facultés de médecine, lesquelles doivent se conformer aux normes et exigences établies par le Conseil et par la Commission de contrôle de l'énergie atomique.

Physique

La Division de physique est en train de mettre au point un vaste programme de recherches en physique pure et en physique appliquée. La distinction entre ces deux domaines est fondée uniquement sur le motif qui pousse à l'étude des problèmes. En physique pure, les problèmes sont choisis principalement en vertu de leur intérêt académique; en physique appliquée, ils sont choisis selon les exigences du progrès de l'économie canadienne, dans son sens le plus général. Quelques problèmes de nature appliquée sont suscités par des demandes de l'extérieur, mais plusieurs sont soulevés au sein même de la division, d'après la connaissance de ce qui peut rendre service au Canada. Quoique la mise au point d'étalons de physique fondamentale tombe en ce domaine, le bricolage et la calibration de routine sont évités. La majorité des problèmes appliqués conduit à des recherches physiques de nature aussi fondamentale que celle des travaux entrepris pour des raisons académiques. En vertu des obligations du Conseil, les travaux de la division portent surtout sur des problèmes appliqués, mais on considère que l'utilisation d'une partie des énergies à la solution de problèmes qui ne sont, à l'heure actuelle, que d'intérêt académique, est essentielle à la solidité et à la valeur globale des travaux de la division.

En spectroscopie, une équipe entreprend une vaste étude des spectres d'absorption de molécules relativement simples. On dispose d'un grand spectrographe à réseau de 21 pi. et le montage d'un spectrographe à vide de 3 m. ainsi que d'un spectromètre à rayons infra-rouges de 2·2 m. est presque terminé. Pendant l'année écoulée, le spectrographe à réseau de 21 pi. a servi à l'étude du spectre d'absorption de l'acide isocyanique (HNCO) et à la détermination de la structure de cette molécule. De plus, le spin nucléaire de l'isotope He_3 a été mesuré d'après les raies spectrales de cette substance et le spectre de rotation-vibration de la molécule HD a été observé. Une bonne partie des efforts de cette équipe sont appliqués à l'étude des spectres d'absorption et d'émission de radicaux libres. L'étude des spectres Raman est aussi comprise dans ces travaux et le spectre Raman du fluor a été obtenu pour la première fois.

Au sein de la division, deux équipes se consacrent à des recherches sur les rayons cosmiques: la première utilise des émulsions photographiques; la seconde, des compteurs.

En les plaçant à bord d'avions, des émulsions ont été exposées aux radiations cosmiques à des altitudes d'environ 14,000 pieds. L'an dernier, les émulsions électro-sensibles ont révélé plusieurs phénomènes intéressants. On a observé des "pluies" (probablement de mésons) associées aux étoiles ainsi que d'autres phénomènes reliés à la production et à l'absorption de mésons pendant la désintégration nucléaire. On a étudié l'expulsion de noyaux de Li_3^8 par des étoiles cosmiques et l'on a enregistré des exemples d'électrons radio-actifs associés à la désintégration de noyaux de Li_3^8 aux limites extrêmes. On a mis en marche un programme de recherches sur les rayons cosmiques; on aura recours à des ballons susceptibles de s'élever à grande altitude afin d'étudier ces rayons à la limite supérieure de l'atmosphère et à de grandes latitudes géomagnétiques.

L'autre équipe de recherches sur les rayons cosmiques a effectué des mesures continues de radiations cosmiques, à Ottawa ainsi qu'à une station de la région Arctique qui fonctionne depuis le 1^{er} septembre 1949. L'analyse des résultats fournit des renseignements relatifs aux influences météorologiques sur les rayons cosmiques et sur le spectre du méson. On a récemment terminé la mise au point d'un magnétomètre enregistreur et trois de ces instruments fonctionnent continuellement.

Au laboratoire d'acoustique, on a effectué des mesures du second coefficient virial de l'hélium entre 0° et 100°C., à l'aide d'un interféromètre

acoustique. Afin de vérifier la formule de Rayleigh relative à la radiation acoustique, on a construit un appareil enregistreur de pression susceptible de déceler des pressions de l'ordre de 0.001 dynes / cm^2 . Quand l'instrument sera suffisamment stabilisé, il servira à la mesure de la pression de radiation au point critique. Un autre projet vise à l'amélioration des sirènes maritimes. Dans les conditions du laboratoire, on a déjà réussi à augmenter de 0.2 à 10 pour cent le rendement d'une sirène de type "B".

En collaboration avec une des autres divisions du Conseil l'équipe de physique nucléaire travaille à la mise au point d'un accélérateur d'électrons. Les électrons sont amenés à un niveau énergétique élevé par des passages successifs dans une cavité à micro-ondes placée dans un champ magnétique et activée par un magnétron à 10 cm. L'accélération de résonnance jusqu'à des énergies relativistes se produit quand le champ magnétique, la fréquence des oscillations et la différence de potentiel au niveau de la cavité sont fixés à certaines valeurs. La correction relative à l'accroissement relativiste de la masse électronique est automatique, chaque orbite exigeant une période de temps supérieure à celle de l'orbite précédente. L'énergie finale obtenue avec le modèle expérimental actuel est de cinq millions de volts. On a beaucoup travaillé à la mise au point d'une source ionique à courant élevé destinée à un accélérateur de 600 Kv. La décharge obtenue à l'aide d'une cathode froide s'est montrée inadéquate et l'on est en train d'installer une source ionique à décharge avec radio-fréquence, qui fournit des courants ioniques élevés. On a travaillé à compléter la mise au point d'un compteur Geiger portatif destiné à la prospection des minerais radio-actifs dans les trous de mine.

On a refait les plans du laboratoire de diffraction aux rayons-X et de microscopie électronique. L'équipement destiné aux études de diffraction aux rayons-X sur des cristaux individuels a été installé et l'on a commencé à déterminer la structure complète de certains minéraux. A l'aide d'une technique de micro-diffraction aux rayons-X, on est en train d'essayer d'identifier les très petits cristaux qui constituent le noyau des halos polychroïques rencontrés dans le mica. Le microscope électronique a beaucoup servi à l'étude d'une bactérie employée dans la préparation du bacon. Il a aussi été utile dans divers problèmes qui, en général, impliquent l'identification de particules et la détermination de leurs dimensions et de leur forme.

On s'est beaucoup occupé des recherches d'optique photographique en relation particulière avec la topographie aérienne et la reconnaissance par photographie aérienne. On étudie les erreurs dimensionnelles qui se produisent aux divers stades de la photogrammétrie. Une meilleure connaissance de ces erreurs diminuera la difficulté et le coût de fabrication de cartes à partir de photographies aériennes. Afin de trouver des méthodes d'amélioration de la netteté des photographies aériennes, on entreprend des recherches sur la physique des appareils photographiques, des lentilles, des émulsions, des supports d'appareil ainsi que des techniques d'impression par contact et par projection. Ces projets fournissent une contribution à la physique fondamentale des procédés photographiques. Une étude statistique de la luminosité du sol mesurée en avion est en train de fournir des renseignements précis sur les conditions réelles de la photographie aérienne. Cela permettra, dans les recherches de laboratoire, de tenir compte plus étroitement des conditions rencontrées en pratique. On a installé l'équipement requis pour l'étude des constantes optiques des matériaux. On a effectué des mesures précises des indices de réfraction et des coefficients de transmission de quelques verres et de cristaux synthétiques dans les régions voisines de l'infra-rouge et de l'ultra-violet. On poursuit aussi des recherches spectrochimiques.

L'équipe de photométrie et de colorimétrie a complété une étude de la couleur apparente d'objets colorés examinés sous des angles visuels d'un ou

de deux degrés d'arc; on a trouvé que, dans ces conditions, toutes les couleurs, sauf le rouge et le bleu-vert, changent de façon notable. Un instrument que l'on a appelé le "calculateur de courbes" a aussi été conçu et fabriqué dans les ateliers du Conseil; cet instrument multiplie, divise, additionne ou soustrait les ordonnées de deux courbes quelconques dans certaines limites de grandeur, et présente le résultat sous forme graphique. Il peut aussi effectuer certaines opérations logarithmiques.

L'équipe de métrologie a récemment complété les intercomparaisons statutaires des étalons de longueur et de masse du Dominion. On a entrepris un projet relatif à la mesure directe de "g" par l'observation du temps que prend un corps en chute libre pour franchir une distance verticale connue. On rapporte progrès dans la fabrication d'un baromètre primaire destiné à augmenter la précision des corrections relatives à la pression atmosphérique, qui doivent être effectuées dans certaines recherches de laboratoire.

Le laboratoire de radiologie industrielle a préparé des graphiques de temps de pose pour la radiographie de l'acier à l'aide du cobalt 60, et a publié des renseignements sur la manipulation, le transport et l'emmagasinement de cet isotope. En plus d'aider au développement des applications industrielles des isotopes radio-actifs, ce laboratoire s'occupe activement de la mesure du radium et des autres substances radio-actives, ainsi que des applications médicales et industrielles des rayons-X. A l'heure actuelle, on est en train de mettre au point une méthode de mesure des rayons-X à faible voltage.

On aménage le laboratoire d'électricité afin de pouvoir effectuer des mesures précises sur des instruments qui seront ensuite utilisés ailleurs comme étalons secondaires. Les mesures de référence pour ces calibrations seront fournies par des étalons primaires dont quelques-uns sont maintenant en construction. La mise au point de ces étalons absolus comporte plusieurs applications intéressantes de principes physiques. On se propose d'effectuer des recherches sur de nouvelles méthodes de mesure des quantités électriques ainsi que sur la mise au point des appareils correspondants.

On a créé une nouvelle équipe pour l'étude de la température et des radiations. Cette équipe s'occupera de la surveillance de l'Échelle internationale des Températures ainsi que des recherches en rapport avec cette échelle et d'études dans des domaines connexes. On étudiera la détermination de l'énergie radiante. La mise au point de l'étalon photométrique basé sur un contact platiné sera entreprise en collaboration avec l'équipe de photométrie et de colorimétrie.

Une équipe consacrée aux études de conductivité thermique et de migration de vapeur est en train de mesurer les constantes thermiques des métaux. De plus, on s'occupe d'étudier les mouvements de la vapeur d'eau à travers les matériaux de construction ainsi que les propriétés thermiques et hygroscopiques du blé.

T.S.F. et génie électrique

Les occupations de la Division de T.S.F. et de génie électrique au cours de l'année dernière comprennent: a) l'application des techniques de radar à des problèmes de navigation maritime et de photogrammétrie aérienne; b) des recherches fondamentales en électronique et en radiophysique; c) la mise au point de l'outillage requis pour l'émission, la propagation et la réception des micro-ondes; d) des travaux sur les problèmes spécifiques dans le domaine du génie électrique, y compris l'électronique appliquée. Quoique l'application des principes scientifiques à la solution de problèmes de génie ait requis la majeure partie du temps disponible, on s'est de plus en plus intéressé aux recherches de nature fondamentale.

Les recherches sur les météores, entreprises en 1947 en collaboration avec l'Observatoire du Dominion, se sont poursuivies. L'observation des météores

à l'aide du radar a fourni d'importants renseignements sur ces corps célestes ainsi que sur les régions élevées de l'atmosphère. Ces résultats intéressent les forces armées puisqu'ils se rapportent à une région située de 60 à 80 milles au-dessus de la surface de la terre, région qui est un théâtre éventuel d'engagements militaires. L'équipement expérimental comprend trois postes de radar qui servent à fournir un enregistrement continu des distances qui séparent chaque poste de points successifs de la trajectoire du météore. D'après ces données, on peut déterminer la trajectoire du météore. La vitesse du météore est obtenue par un système radiophonique à onde continue qui enregistre le sifflement Doppler du météore. Quoique plus de 8,000 vitesses de météores aient été déterminées à l'heure actuelle, on n'a pas encore trouvé de météore voyageant à une vitesse supérieure à 46 milles à la seconde. Cela amène à la conclusion que les météores, en général, semblent provenir du système solaire et non d'espaces interstellaires. Ces renseignements intéressent fort les théoriciens qui essaient d'expliquer l'origine du système solaire.

Au cours des trois dernières années, on a enregistré quotidiennement, sur une longueur d'onde de 10.7 centimètres, l'émission de bruits solaires. On publie les résultats dans le *Quarterly Bulletin of Solar Activity* sous les auspices de l'Union internationale d'Astronomie, et les radio-astronomes d'Europe, d'Amérique et d'Australie les utilisent. On croit que ces observations constituent des indices de l'activité solaire plus précis que les indices visuels tels que le nombre et la surface des taches solaires, qui avaient été jusqu'à présent utilisés.

En collaboration avec le Centre de computation de l'Université de Toronto, le laboratoire des lampes a mis au point un modèle spécial de lampe, fonctionnant dans le système de notation binaire, qui sera employé dans le ordinateur numérique. La lampe pourra effectuer les mêmes opérations mathématiques qui, autrefois, nécessitaient l'emploi de vingt-cinq lampes à vide conventionnelles. On a signé un contrat pour la production de ce modèle de lampe.

Les études relatives à l'influence d'une couche de neige libre à la surface des cibles de radar, sur l'absorption et la réflexion des signaux de radar se poursuivent, mais les légères chutes de neige des deux hivers derniers ont ralenti les progrès. Cependant, il apparaît maintenant que les résultats les plus importants seront obtenus en mesurant, par un régulateur d'ondes, l'atténuation à travers la neige; l'équipement nécessaire à ce travail a été installé dans une chambre froide et est maintenant en usage.

Les très grandes vitesses atteintes par les avions à réaction que l'on met au point, à l'heure actuelle, dans plusieurs pays, y compris le Canada, ont nécessité l'inclusion de toutes les antennes à l'intérieur de la ligne aérodynamique des avions, car la résistance aérodynamique d'une antenne extérieure serait beaucoup trop grande. Le nombre des antennes qui doivent ainsi être "supprimées" dans un avion commercial moderne peut s'élever jusqu'à sept ou huit. On a monté l'outillage de laboratoire nécessaire à l'étude des problèmes qui se posent dans ce domaine très spécialisé. Le premier problème entrepris se rapportait à la suppression des antennes du premier avion de transport à réaction conçu sur ce continent, avion qui subit actuellement des envolées d'essai à Toronto. Plusieurs antennes nouvelles ont été construites pour cet avion dans des cas spéciaux où les modèles commerciaux n'étaient pas disponibles. Le laboratoire a aussi fourni une aide précieuse aux compagnies d'aviation canadienne ainsi qu'aux forces armées.

On a poursuivi les travaux sur l'application du radar Shoran aux opérations de reconnaissance aérienne. On a construit et utilisé l'équipement supplémentaire essentiel au radar Shoran au cours d'une étude sur la triangulation géodésique au Manitoba et en Saskatchewan, entreprise au cours de l'été

dernier; les résultats sont prometteurs. L'analyse d'une envolée expérimentale de cartographie topographique a donné des résultats plus précis que ceux que l'on prévoyait.

On a mis au point une méthode rapide de détermination et d'enregistrement des sondes marines, en utilisant le radar pour faire le point d'une embarcation munie d'un appareil acoustique modifié pour l'enregistrement de la profondeur. Les données relatives à la position du navire et au sondage sont enregistrées photographiquement à toutes les 14 secondes. Les travaux s'effectuent beaucoup plus rapidement, puisqu'on n'a pas besoin de recourir à des points fixes sur la côte et que, de plus, on peut travailler même si la visibilité tombe à zéro.

A la demande du ministère des Transports, on a poursuivi des études expérimentales sur un équipement de phare à micro-ondes fixé sur la côte et destiné à fonctionner en relation avec un récepteur simplifié et modique qui serait placé à bord de petits navires dépourvus d'appareils de radar. Le récepteur permettra de déterminer la position des phares sur la côte en deçà des limites de l'horizon.

Les postes de radar installés pour la commande des navires marchands à Vancouver (C.-B.) et à Camperdown (N.-É.) ont fonctionné continuellement au cours de l'année. Après l'installation finale de l'antenne au First Narrows Bridge, le service moniteur de radar fut annoncé aux navires marchands par la Commission du Port de Vancouver. A la Station de Camperdown, on installa un équipement à rayons cathodiques (ondes longues et ondes courtes) permettant de déterminer la direction des navires, dans le but d'identifier avec certitude les navires qui reçoivent par T.S.F. les renseignements du poste moniteur de radar.

On a fourni une aide technique considérable au manufacturier canadien au sujet de la production de l'appareil de radar destiné à la marine marchande et mis au point par cette division. On a reçu un échantillon de cet appareil et on est en train de vérifier son fonctionnement. Les travaux supplémentaires dans le domaine du radar comprennent la mise au point d'appareils de radar à faible portée destinés à la navigation en chenal étroit. La distance minimum de détection a été réduite à dix verges.

La portée du radar dans la détection des bouées, des jalons, etc., est considérablement améliorée par l'emploi de réflecteurs de radar. Une série de mesures, au-dessus de la surface de l'eau, de l'intensité des signaux réfléchis par divers modèles de réflecteurs a été effectuée afin de déterminer la portée maximum de détection de n'importe quel type de réflecteur pour une hauteur donnée au-dessus de la surface de l'eau. Ces travaux préliminaires étaient nécessaires afin d'aider le ministère des Transports à mettre au point les réflecteurs convenables, de façon que les portées nécessaires soient obtenues. Le navire à moteur "Radel" qui a servi, au cours des trois dernières saisons, de laboratoire flottant pour une grande variété d'épreuves de surface sur de l'outillage de radar destiné à la navigation, a été une acquisition indispensable à la division. Cependant, à cause des progrès du programme de recherches sur le radar maritime, le besoin d'un navire plus grand et plus navigable s'est fait sentir. On a fait l'acquisition d'un navire Fairmile de 110 pieds de longueur et on est en train de l'équiper en vue de travaux expérimentaux qui seront entrepris au cours de la prochaine saison.

On est en train de construire un nouveau générateur à impulsion pour les recherches sur les hautes tensions et pour les épreuves par impulsion sur les appareils électriques. Le générateur sera capable de fournir une différence de potentiel maximum de jusqu'à 1,200 kilovolts et l'énergie maximum disponible sera de 15 kilowatts-secondes. Les composantes influençant la forme de l'onde sont choisies de telle façon qu'on pourra produire une grande variété d'ondes de forme différente.

On est en train de mettre au point un oscilloscope spécial à rayons cathodiques qui rendra possible l'enregistrement photographique d'ondes passagères individuelles à haute fréquence, telles qu'on en rencontre dans le fonctionnement des générateurs à impulsion. Contrairement à l'usage habituel, cet oscilloscope sera muni d'un tube à rayons cathodiques scellé au lieu d'un tube à évacuation continue. Cela facilitera l'enregistrement photographique, étant donné que la vitesse maximum d'enregistrement graphique est encore plusieurs fois supérieure à celle de l'enregistrement de la forme de l'onde fournie par le générateur à impulsion.

Dans le domaine des appareils servo-mécaniques, on a entrepris la mise au point de deux régulateurs électromécaniques. Le premier était un régulateur de vitesse électronique synchrone destiné à maintenir un alternateur de 60 cycles et de 30 kva., actionné par un moteur à courant direct, en synchronisme avec un oscillateur à cristal. La mise au point de ce régulateur est terminée. L'erreur de fréquence transitoire pour des variations de charge de dix kilowatts est d'environ un demi-cycle par seconde. Le second projet concernait la mise au point d'un régulateur de tension de distribution à courant alternatif du type Variac motorisé. La caractéristique principale de ce régulateur consiste dans l'adaptation d'un mécanisme mobile de compteur du type d'Arsonval au moteur d'un Variac. A cause de la faible inertie de l'élément mobile, le système répond rapidement.

On a terminé la construction d'un détecteur à rayons infra-rouges destiné à localiser les contacts défectueux dans les fils de transmission électrique. Au cours des mois d'été, le détecteur a fonctionné continuellement sur les fils de transmission de la *Shawinigan Water and Power Company*. A la suite de ces expériences, on a modifié les plans afin d'obtenir un instrument plus léger. La vitesse d'épuisement de l'accumulateur a été beaucoup réduite.

Les modifications apportées, au cours de l'année précédente, au système moniteur et contrôleur de pH se sont traduites par une amélioration du rendement. Un manufacturier canadien a obtenu un permis de fabrication pour cet instrument.

On a apporté quelques perfectionnements au système électronique du spectromètre de masse construit par cette division et qui est constamment en usage à la Division de chimie.

Une équipe de la division a été presque complètement occupée à l'étude de projets pour le compte du ministère de la Défense nationale et de l'Office de Recherches de la Défense.

Bourses de recherches

Au cours de l'année terminée le 31 mars 1950, le Conseil national de recherches a accordé des bourses à 184 diplômés. De ces bourses, 154 ont été utilisées, ce qui correspond à une valeur nominale de \$109,200 en comparaison avec une valeur de \$102,800 pour 150 bourses accordées en 1948-49. Les bourses reçues en 1949-50 comprennent dix-huit bourses de membre gradué, à \$900, cinquante-six bourses d'étudiant gradué, à \$750, soixante-huit bourses à \$450, six bourses spéciales pour des études à l'étranger, de valeur oscillant entre \$750 et \$1,500 et, finalement, six bourses postdoctorales pour des études outre-mer, à \$2,500. Trente disciplines scientifiques étaient représentées. La physique attira 42 candidats, la chimie se classa en deuxième lieu avec 19, la chimie physique en avait 18, la chimie organique et la zoologie, chacune 11, la physique nucléaire 10; il y en eut quatre chacun en biologie et en biophysique; trois chacun en génie chimique, en métallurgie, en psychologie et en physique théorique; deux chacun en biochimie, en géologie, en histologie, en minéralogie et en radio-physique; ainsi qu'un dans chacune des

disciplines suivantes: mathématique appliquée, astronomie, génie électrique, physique électronique, géophysique, spectroscopie dans l'infra-rouge, chimie inorganique, statistique mathématique, génie mécanique, recherches médicales, métallurgie physique, physiologie et chimie des textiles.

Au point de vue des universités ou des collèges où ils avaient reçu leur diplôme, les bénéficiaires se répartissaient comme suit: 28 de Colombie-Britannique, 23 de McGill, 22 de Saskatchewan, 13 chacun de Toronto et de Dalhousie, 12 de "Western Ontario", 7 de Montréal, 6 chacun d'Alberta et de Queen's, 5 de Manitoba, 4 de Nouveau-Brunswick, 3 chacun de Laval et de McMaster, 2 chacun de Bishop's et de St-Joseph et un de chacune des institutions suivantes: Acadia, Collège de Lévis, Mount Allison, St-François-Xavier et Université de New-York.

Recherches subventionnées

Les octrois de recherches, attribués directement par le Conseil ou indirectement par des Commissions, sont destinés aux chercheurs individuels ou à des instituts de recherches pour l'achat d'appareils spéciaux et pour l'emploi d'assistants dans la poursuite des recherches approuvés. Au cours de 1949-50, ces octrois se sont élevés à \$1,066,245.33, y compris \$705,820.33 pour des chercheurs individuels et \$360,425, en 12 octrois consolidés, pour des centres de recherches.

Commissions associées

Les Commissions associées ont été créées par le Conseil national de recherches au début de son histoire et ont été maintenues jusqu'ici. Au long des années, des centaines de spécialistes ont accepté l'invitation du Conseil à faire partie des Commissions et ont apporté le trésor de leur science et de leur expérience à la solution des problèmes qu'ils devaient examiner.

Quand un sujet de recherches de portée générale est proposé, le Conseil le réfère habituellement à une Commission pour qu'elle fasse des recommandations relatives aux travaux qui devraient être effectués. La mise sur pied d'une Commission, où se rencontrent les principaux intéressés, fournit les moyens de diriger un programme de recherches complet et bien préparé. A l'heure actuelle, le Conseil compte environ trente Commission, chargées chacune d'un domaine particulier, tel que l'aéronautique, les recherches dentaires, la sylviculture, la conservation des aliments, les recherches sur les céréales, le caoutchouc synthétique, les recherches sur la neige et la glace, etc. Chaque Commission se compose de personnes choisies pour leurs connaissances spécialisées et leur intérêt dans le domaine des occupations de la Commission. Les membres consacrent leur temps et leurs efforts à ces études spéciales sans recevoir de rémunération ou de récompense; leur collaboration ainsi que leurs conseils aident énormément le Conseil dans l'élaboration et la conduite d'un programme de recherches bien organisé.

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 redevances et la vente des brevets, les honoraires pour divers services, les rentes fiduciaires. 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 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 a pu mettre au point des modèles d'outillage nouveau et amorcer des travaux dans d'autres domaines.

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

BILAN DE L'ANNÉE BUDGÉTAIRE 1949-50

Recettes

A. Crédits parlementaires—	
Votes 441, 715 et 908 (fonctionnement des laboratoires)...	\$ 8,569,071.52
Vote 442 (Laboratoire de l'Ouest-capital).....	134,989.79
Vote 443 (Édifice de Chimie appliquée).....	187,552.81
Vote 444 (Société royale du Canada).....	8,000.00
Vote 446 (Laboratoire régional des Maritimes).....	208,375.55
Vote 447 (Laboratoire de génie électrique et de T.S.F.)...	70,192.99
Vote 909 (Tunnel aérodynamique supersonique).....	188,856.03
	\$ 9,367,038.69
B. Fonds spéciaux—	
En main au 1er avril 1949.....	\$ 429,666.81
Revenues des laboratoires.....	326,429.38
Services généraux.....	5,090.66
Vente des publications.....	15,325.43
Loyer des habitations.....	37,678.80
Divers.....	11,445.77
	825,636.85
C. Fonds en fidéicomis	
En main au 1er avril 1949.....	221,936.60
Contributions industrielles.....	524,949.93
	746,886.53
D. Fonds des brevets et des royautés	
En main au 1er avril 1949	
Comptant.....	\$ 28,166.62
Obligations.....	168,000.00
	\$ 196,166.62
Intérêts sur les obligations.....	1,102.50
	197,269.12
TOTAL DES RECETTES.....	\$11,136,831.19

Dépenses

Salaires, traitements et pensions.....	\$ 4,646,647.97	
*Moins les traitements du personnel de services.....	295,057.97	
		\$ 4,351,590.00
Bourses de recherches.....		210,669.55
Octrois de recherches		
Commissions associées.....	645,477.60	
Individus.....	673,142.32	
Ententes industrielles.....	14,201.33	
Affiliations internationales.....	9,284.66	
		1,342,105.91
Équipement.....		1,037,237.84
Entretien et fournitures.....		1,822,788.80
Voyages.....		138,505.90
Brevets.....		12,997.03
Laboratoire régional des Prairies—Édifice et équipement.....		134,989.79
Édifice de Chimie appliquée—Édifice et équipement.....		187,552.81
Octroi à la Société royale du Canada.....		8,000.00
Laboratoire régional des Maritimes—Édifice et équipement.....		208,375.55
Laboratoire de T.S.F. et de génie électrique—Travaux préliminaires.....		70,192.99
Tunnel aérodynamique supersonique—Édifice et équipement.....		188,856.03
Fonds des brevets et des royautés—		
<i>Canadian Patents and Developments Limited</i>		197,269.12
TOTAL DES DÉPENSES.....		\$ 9,911,131.32
Balance en main au 31 mars 1950		
Fonds spéciaux.....	\$ 725,636.85	
Fonds en fidéicommis.....	500,063.02	
		1,225,699.87
		<u>\$11,136,831.19</u>

En plus des dépenses inscrites ci-dessus, le Conseil a dépensé \$162,295.66 fournis par les ministères gouvernementaux pour des travaux effectués à leur demande.

** Le traitement du personnel des Ateliers et des Services de génie d'installation font partie du coût des travaux effectués par ces Services pour lesquels une rémunération est obtenue. Ces numérations sont comprises dans d'autres item figurant aux dépenses.*

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

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

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

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

Pour faciliter la publication, le rapport annuel de la Compagnie est imprimé ci-après.

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

RAPPORT ANNUEL

Pour l'année financière terminée au 31 mars 1950.

EXÉCUTIF

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

DIRECTEURS

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

VÉRIFICATEUR

BANQUIERS

Le Vérificateur-général La Banque canadienne du Commerce

BUREAU CENTRAL

National Research Building, rue Sussex, Ottawa, Ontario.

AUX ACTIONNAIRES DE
 CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

Vos directeurs soumettent ci-dessous le bilan et l'état des revenus et des dépenses de l'année budgétaire finissant le 31 mars 1950.

Voici un bref résumé des activités de la Compagnie pour l'année passée en revue.

La Compagnie a publié une liste des brevets dont elle dispose aux fins d'octroiement de permis. Comme il s'agit là d'un livret à feuilles mobiles, on y peut toujours ajouter d'autres brevets au fur et à mesure qu'ils deviennent disponibles à l'octroiement de permis. Le livret a eu une circulation considérable dont on retient une liste d'adresses. De plus, on a continué de publier des articles dans plusieurs revues commerciales et périodiques similaires, décrivant brièvement les inventions et procédés brevetés pour lesquels la Compagnie peut octroyer des permis. Cette publicité a eu comme conséquence un grand nombre de demandes de renseignements.

D'autres demandes de renseignements ont été adressées à la Compagnie, au cours de l'année, par des organismes gouvernementaux dont chacun occupe, en Australie, aux Indes et dans les Pays-Bas, une position analogue à celle du Conseil national de recherches au Canada. Ces organismes sont désireux d'obtenir des détails sur l'organisation et la structure de "Canadian Patents and Development Limited", vu qu'ils se proposent de fonder eux-mêmes des compagnies similaires dans leurs pays respectifs. Tous les renseignements pertinents à ces questions leurs ont été envoyé par votre Compagnie.

La Compagnie a continué la surveillance des questions relatives aux brevets en vertu des contrats gouvernementaux de développement avec "A. V. Roe Canada Limited". En ce moment, il y a en souffrance près de cent applications de brevets dans différents pays. Si des brevets résultent de ces applications, lesdits brevets seront dévolus à votre Compagnie. Un de

ces brevets a déjà été octroyé dans les États-Unis au nom de "Canadian Patents and Development Limited". On prévoit que les arrangements pour l'autorisation de ces brevets et des brevets relatifs au turbo-réacteur ORENDA seront complétés prochainement.

Au cours de l'année, la Compagnie a acheté une somme additionnelle d'obligations gouvernementales au montant de \$60,000. De plus, le Conseil national de recherches lui a transféré la balance de son fonds de redevances et de ventes de brevets, dont une partie était en obligations gouvernementales; ajoutant cette somme d'obligations gouvernementales au total du placement de la Compagnie en obligations gouvernementales, le montant du total général en est \$378,000, valeur au pair.

Le rapport de la Compagnie pour l'année financière se terminant le 31 mars 1950 apparaît ci-dessous.

(Signé) E. R. BIRCHARD,
Président.

2 mai 1950.

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

(Autorisé par la Loi des Compagnies du Dominion, 1934)

BILAN AU 31 MARS 1950

<i>Actif</i>		<i>Passif</i>	
Argent en banque.....	\$ 19,738.58	Fonds de pension des employés et Croix Bleue.....	\$ 1,396.98
Obligations du Gouvernement fédéral du Canada au prix coûtant (Prime de \$4,148.75).....	382,148.75	Avances—Conseil national de recherches.....	296,166.62
		<i>Stock capital</i>	
		Autorisées: 10,000 actions sans valeur au pair	
		Émises et entière- ment payées:—	
		32 actions.....	32.00
		Surplus du travail.....	107,094.58
			<u>107,126.58</u>
	<u>\$ 404,690.18</u>		<u>\$ 404,690.18</u>

APPROUVÉ pour le conseil d'administration.

J'ai examiné les comptes de "Canadian Patents and Development Limited" pour l'année financière finissant le 31 mars 1950, et j'ai obtenu tous les renseignements et explications requis. A mon avis, le bilan ci-dessus est proprement exécuté et présente une vue correcte de l'état financier de ladite Compagnie, le 31 mars 1950, d'après les explications les plus détaillées que j'ai reçues et d'après les livres de comptes que j'ai examinés.

(Signé)
WATSON SELLAR
Vérificateur-Général

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

ÉTAT DES REVENUS ET DES DÉPENSES AU 31 MARS 1950

Revenu du travail

Droits régaliens, permis, ententes, etc.....	\$	44,949.03
--	----	-----------

Dépenses

Dépenses d'administration

Traitements.....	\$	13,376.58	
Frais de voyage.....		115.93	
Imprimerie et papeterie.....		644.08	
Assurance-chômage.....		43.68	
Frais de brevets.....		537.50	
Dépenses diverses.....		145.29	
			14,863.06

Revenu NET du travail.....	\$	30,075.97
----------------------------	----	-----------

Revenu de placements

Obligations du Gouvernement fédéral.....		10,879.24
--	--	-----------

Revenu net pour l'année, transféré—Surplus du travail.....		40,955.21
--	--	-----------

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

ÉTAT DE SURPLUS DU TRAVAIL DE L'ANNÉE FINANCIÈRE

FINISSANT LE 31 MARS 1950

Surplus du travail au 1er avril 1949.....	\$	73,452.77
---	----	-----------

Montant transféré de l'État de revenus et des dépenses.....		40,955.21
---	--	-----------

Bonis payés aux inventeurs.....	\$	7,313.40
---------------------------------	----	----------

Surplus du travail au mars 1950.....		107,094.58
--------------------------------------	--	------------

	\$114,407.98	\$114,407.98
--	--------------	--------------

CONSOLIDATION À L'USAGE DES BUREAUX

DE CERTAINES LOIS

RELATIVES AU

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES

La Loi du Conseil de recherches, S.R.C. 1927, Chap. 177

Une Loi pour amender la Loi du Conseil de recherches, Chap. 31,
Lois 1946 (Sanctionnée le 26 juillet 1946)

Une Loi pour amender la Loi du Conseil de recherches, Chap. 21,
Lois 1950 (Sanctionnée le 1er juin 1950)

Section 3 de la Loi modifiant le droit statutaire, Chap. 51,
Lois 1950 (Sanctionnée le 30 juin 1950)

CHAP. 177, S.R.C. 1927

Loi du Conseil de recherches

Titre abrégé.	1. La présente loi peut être citée sous le titre: <i>Loi du Conseil de Recherches</i> , 1924.
Définitions.	2. Dans la présente loi, à moins que le contexte n'exige une interprétation différente,
«Chairman».	(a) «Chairman» veut dire le «chairman» du Comité des recherches scientifiques et industrielles du Conseil privé;
Comité.	(b) «Comité» signifie le Comité des recherches scientifiques et industrielles du Conseil privé;
Compagnie.	(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: 1946, c. 31, sec. 1.
Conseil.	(c) «Conseil» signifie le Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles;
Président.	(d) «Président» signifie le président du Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles.
Vice-président. (section administrative)	(e) «Vice-président (section administrative)» signifie le vice-président (section administrative) du Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles; 1946, c. 31, sec. 1.
Vice-président (section scientifique).	(f) «Vice-président (section scientifique)» signifie un vice-président (section scientifique) du Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles; 1950, c. 21, sec. 1.
Conseil consultatif.	3. Il est constitué un conseil appelé «Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles».
Comité du Conseil privé sur les recherches scientifiques et industrielles.	3A. Est institué un comité appelé «Comité du Conseil privé sur les recherches scientifiques et industrielles» et composé du nombre de ministres, appartenant au Conseil privé du Roi au Canada, que le gouverneur en Conseil déterminé, à nommer par ce dernier. 1946, c. 31, sec. 2.
Nomination du Conseil.	4. (1) Le Conseil comprend un président, un vice-président (section administrative), deux vice-présidents (section scientifique) et au plus dix-sept autres membres, lesquels sont nommés par le gouverneur en conseil.
Durée des fonctions.	(2) Les membres du Conseil, à l'exception du président, du vice-président (section administrative) et des vice-présidents (section scientifique), sont en fonctions pour une période de trois ans.

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

Membre
nommé de
nouveau.

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

Comité
exécutif.

1950, c. 21, sec. 2.

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.

Président du
Conseil.

1946, c. 31, sec. 4.

(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.

Vice-président
(Section ad-
ministrative).

1946, c. 31, sec. 4.

(3) Sous réserve de la direction et du contrôle du président, les vice-présidents (section scientifique) sont responsables des affaires scientifiques et remplissent les autres fonctions que le président peut au besoin leur assigner.

Vice-
présidents
(Section
scientifique).

1950, c. 21, sec. 3.

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

Traitements
prescrits par
le gouverneur
en conseil.

1950, c. 21, sec. 3.

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.

Devoirs du
Conseil.

7. (1) 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.

Incorporation
du Conseil.

(2) Le Conseil peut être appelé le Conseil national de recherches.

1950, c. 21, sec. 4.

Conseil
national
de recherches.

7A. (1) Le Conseil est, pour les objets de la présente loi, un mandataire de Sa Majesté, et il ne peut exercer qu'à ce titre les pouvoirs dont cette loi l'investit.

Mandataire
de Sa
Majesté.

(2) Des actions, poursuites ou autres procédures judiciaires concernant un droit acquis ou une obligation contractée par le Conseil pour le compte de Sa Majesté, soit en son propre nom, soit au nom de Sa Majesté, peuvent être

Poursuites
par ou contre
le Conseil.

(a) intentées ou engagées contre le Conseil sans le *fiat* du gouverneur général, ou

(b) intentées ou engagées par le Conseil, au nom de ce dernier, devant toute cour qui aurait juridiction si le Conseil n'était pas mandataire de Sa Majesté.

1950, c. 51, sec. 3

Réunions du
Conseil.

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

Pouvoirs du
Comité
exécutif.

8A. Le comité exécutif du Conseil peut exercer les pouvoirs du Conseil, et, à chaque réunion de ce dernier, il doit présenter un procès-verbal de ses délibérations depuis la réunion précédente du Conseil.

1946, c. 31, sec. 5.

Frais de
voyage et
autres.

9. Nul membre du Conseil, à l'exception du président, du vice-président (section administrative) et des vice-présidents (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.

1950, c. 21, sec. 5.

Pouvoirs du
Conseil.

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

- (a) Établir des règlements pour la conduite de ses affaires;
- (b) Exercer le contrôle et la direction des travaux du Conseil par l'entremise du Président; et, en cas de maladie, de suspension ou l'absence du Président, ou en cas de vacances dans la charge de Président, par l'entremise d'un président suppléant provisoirement nommé par le Conseil;
- (c) Entreprendre de toute manière qui peut paraître à propos:
 - (i) des recherches pour favoriser l'utilisation des ressources naturelles du Canada;
 - (ii) des recherches dans le but de perfectionner les procédés et méthodes techniques employés dans les industries du Canada, et de découvrir de nouveaux procédés et de nouvelles méthodes qui peuvent activer l'expansion des industries existantes ou le développement de nouvelles industries;
 - (iii) des recherches dans le but d'utiliser les déchets desdites industries;
 - (iv) l'étude et la détermination des unités des modes de mesurage, y compris la longueur, le volume, le poids, la masse, la capacité, le temps, la chaleur, la lumière, l'électricité, le magnétisme et les autres formes de l'énergie; et la détermination des constantes physiques et des propriétés fondamentales de la matière;
 - (v) l'unification et la certification des appareils et instruments scientifiques au service de l'État 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'État;
 - (vi) à la requête de l'une quelconque des industries du Canada, l'étude et la typification des matériaux qui sont ou peuvent être employés dans les industries faisant cette demande, ou des produits de ces industries;
 - (vii) des recherches dont l'objet est d'améliorer la situation agricole;

- (d) Avoir la charge, la direction ou la surveillance des recherches qui peuvent être entreprises, dans des conditions à fixer dans chaque cas, par ou pour des firmes industrielles particulières, ou par les organisations ou personnes qui peuvent désirer profiter des facilités offertes à cette fin;
- (e) Dépenser les sommes d'argent qui peuvent être annuellement affectées par le Parlement aux opérations du Conseil ou qui ont été reçues par le Conseil par voie de legs, donation ou autrement;
- (f) Nommer, avec l'approbation du Comité, les savants, techniciens et autres fonctionnaires qui sont proposés par le Président, et fixer la durée des nominations, définir les diverses fonctions de ces employés, et, subordonnement à l'approbation du Gouverneur en Conseil, fixer leur traitement;
- (g) Publier, de temps à autre, subordonnement à l'approbation du "Chairman", les renseignements scientifiques et techniques que le Conseil peut juger nécessaires.
- (h) Poursuivre des travaux et la fabrication, à titre d'essai et de développement, en ce qui concerne les matières mentionnées aux alinéas (c) et (d) du présent article, de manière à rendre les procédés, méthodes ou produits auxquels se rapportent lesdites matières, plus disponibles et efficaces dans les arts mécaniques et la fabrication, ainsi que pour des fins scientifiques et autres; 1946, c. 31, sec. 7.
- (i) Autoriser par permis ou vendre, ou autrement concéder ou rendre accessible à d'autres, des brevets d'invention canadiens ou autres, ou tous les autres droits attribués au Conseil ou possédés et contrôlés par ce dernier, à la découverte, à l'invention et au perfectionnement d'un procédé, d'un appareil, d'une machine, d'une fabrication ou d'une composition de matière, ou les concernant, et recevoir des redevances, droits ou paiements en l'espèce. 1950, c. 21, sec. 6.

11. (1) Toute découverte, invention ou perfectionnement de tout art, procédé, appareil, machine, fabrication ou composition de matière, réalisés par un membre ou un nombre quelconque de membres du personnel scientifique et technique du Conseil ou une compagnie, et tous droits y afférant, sont attribués au Conseil.

Découvertes, inventions et perfectionnements attribués au Conseil.

(2) Le Conseil peut, avec l'approbation du Gouverneur en Conseil payer à ses membres du personnel scientifique et technique et à d'autres travaillant sous ses auspices, et qui sont les auteurs d'une importante découverte, invention ou perfectionnement de tout art, procédé, appareil, machine, fabrication ou composition de matière, les gratifications ou droits régaliens qui, à son avis, peuvent être justifiés.

Paiement de boni.

1950, c. 21, sec. 7.

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

Vérification des livres.

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 président.

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.

(3) 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.

Le Conseil
peut procurer
la constitution
en corporation
de compagnies.

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

1934, c. 33.

(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.

Contrôle des
compagnies
existantes.

(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.

Livres et
registres.

(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.

Comptes.

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

15. Abrogé.

1950, c. 21, sec. 8.

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA

