

Handwritten signature

THIRTY-FIFTH
ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA
1951-52



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. 2780

NRC REPORTS AND NEWS

Issued by the Public Relations Branch

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.

Press Releases

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, and in radio newscasts.

NRC Review

The "NRC Review", issued annually, contains more detailed and specific information regarding the work of the laboratories than it is either possible or desirable to present in the Annual Report. The "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 reports prepared by the Directors of Divisions and heads of sections; supplementary reports of individual projects written by the specialists concerned; and accounts of work of the Council's many committees. One special section dealing with Administration includes particulars regarding fellowship and scholarship awards and details of assisted research grants to university science workers.

A roster of the scientific staff arranged by Divisions and sections shows the organization of the laboratories and the positions held by the senior staff.

Copies of "NRC Review" are obtainable at 75 cents per copy, on order from the National Research Council, Ottawa, Ont.

NRC Research News

Publication was commenced in January, 1948, of "NRC Research News", a monthly bulletin prepared in the Public Relations Branch, to provide the scientific reader with a continuing record of activities of the National Research Council. It is sent free to all interested persons or organizations on request.

THIRTY-FIFTH
ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA
1951-52



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-fifth Annual Report of the National Research Council, for the fiscal year 1951-52.

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 1951 - 52

President

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

General Secretary

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

Members

C. W. ARGUE, C.B.E., B.A., B.S.A., M.S., D.Sc., Dean of Science and
Professor of Biology, University of New Brunswick, Fredericton, N.B.

DE GASPÉ BEAUBIEN, C.B.E., B.Sc., D.Sc., Consulting Engineer, 462 Chemin
Ste. Catherine, Montreal, Que.

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., 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.

A. N. CAMPBELL, M.Sc., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., Professor of Chemistry,
University of Manitoba, Winnipeg, Man.

GORDON G. CUSHING, Secretary-Treasurer, Trades and Labour Congress of
Canada, 172 MacLaren St., Ottawa, Ont.

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.

G. E. HALL, A.F.C., E.D., M.S.A., M.D., Ph.D., F.R.S.C., President and
Vice-Chancellor of the University of Western Ontario, London, Ont.

Members—concluded

- 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, and Chairman, Project Co-ordinating Committee, Atomic Energy of Canada, Limited, 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.
- A. G. MCCALLA, M.Sc., Ph.D., Dean of Agriculture, University of Alberta, Edmonton, Alta.
- CYRIAS OUELLET, D. ès Sc., F.R.S.C., Professor of Chemistry, Laval University, Quebec, Que.
- 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 Neurosurgery, Faculty of Medicine, McGill University, Montreal, Que.
- G. M. SHRUM, O.B.E., M.M., M.A., Ph.D., F.R.S.C., Professor and Head of the Department of Physics, University of British Columbia, Vancouver, B.C.
- E. W. R. STEACIE, O.B.E., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., F.R.S., Vice-President (Scientific), National Research Council, Ottawa, Ont.
- W. P. THOMPSON, M.A., Ph.D., F.R.S.C., President, 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.

CHANGES IN COUNCIL MEMBERSHIP

The Research Council Act provides that: (i) 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; (ii) The members of the Council, with the exception of the President, the Vice-President (Administration) and the Vice-Presidents (Scientific), shall hold office for a period of three years; (iii) A retiring member shall be eligible for reappointment; (iv) There shall be an Executive Committee of the Council consisting of the President, the Vice-President (Administration), the Vice-Presidents (Scientific) and at least three other members selected by the Council.

During the year ended March, 1951, five members completed their terms of office as members of the National Research Council. Those retiring were Mr. Percy Bengough, Dr. A. Bertrand, Dr. I. Brouillet, Dr. Paul E. Gagnon and Dr. R. C. Wallace. Only one of the retiring members was eligible for a further term. Dr. A. Bertrand, Chief of the Bacteriology Laboratory, Notre Dame Hospital, and Professor of Bacteriology, Faculty of Medicine, University of Montreal, was re-appointed for a further term of three years to 31 March, 1954.

Five new appointments were made, each for a term of three years, to 31 March, 1954. These were: Mr. de Gaspé Beaubien, Consulting Engineer, 462 Chemin Ste Catherine, Montreal, Que.; Dr. A. N. Campbell, Professor of Chemistry, University of Manitoba, Winnipeg, Man.; Mr. Gordon G. Cushing, Secretary-Treasurer, Trades and Labour Congress of Canada, 172 MacLaren St., Ottawa, Ont.; Dr. G. E. Hall, President and Vice-Chancellor, University of Western Ontario, London, Ont.; and Dr. Cyrias Ouellet, Professor of Chemistry, Laval University, Quebec, Que.

CHANGES IN 1952-53

On his retirement from the presidency of the Council, Dr. C. J. Mackenzie was honoured by being appointed for a further term from 1 April 1952 as a member of the Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research. Dr. E. W. R. Steacie, of course, on his promotion to the presidency 1 April 1952 continues to be a member of Council during his term of office.

Four members of Council completed their terms of office on 31 March 1952. These were: Dr. A. R. Gordon, Dr. J. H. L. Johnstone, Dr. W. P. Thompson, and Brig. F. C. Wallace. Two of these, having served only one term, were eligible for one further term and were so appointed. These were—Dr. J. H. L. Johnstone of Halifax, N.S., and Brigadier F. C. Wallace, of Oshawa and Georgetown, Ont. Two new members, each appointed for three years to 31 March 1955 were: Dr. T. Thorvaldson, Dean of Graduate Studies Emeritus, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask., and Dr. W. H. Watson, Professor and Head of the Department of Physics, University of Toronto, Toronto, Ont.

With these changes the Council in 1952-53 includes the President, one Vice-President (Scientific), one Vice-President (Administration) and seventeen other members.

**THIRTY-FIFTH ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA
1951-52**

REPORT OF THE PRESIDENT

Introduction

In February, 1952, important organizational changes in connection with the administration of the Chalk River Atomic Energy Project were announced by the Prime Minister.

Since February, 1947, the National Research Council has been operating the project, as an agent for the Atomic Energy Control Board, which Board carries the overall responsibility for atomic energy matters in Canada and reports to Parliament through the Chairman of the Privy Council Committee on Scientific and Industrial Research, the Rt. Hon. C. D. Howe.

When Parliament recently approved the construction of a new and much larger atomic energy pile, the Government anticipated that when this pile was completed, the great change in size and character of the Chalk River Project would make it desirable to relieve the National Research Council of its responsibilities as the operating agency, and to replace that agency by a Crown company, the latter being considered more suitable for the management of a project with important industrial activities.

During the past year the design of the new pile has progressed favourably and, of perhaps more importance, the prospects for early and useful industrial application of atomic energy have become more promising. The Government considered that in the light of these facts it would be wise to proceed with the reorganization immediately in order that a well integrated and experienced management will be working smoothly by the time the new pile comes into actual operation. It was believed that this could best be done by bringing together all such governmental activities in the Atomic Energy Control Board and an operating company, in order to obtain the maximum industrial efficiency with no loss of parliamentary control.

Accordingly authorization was given for the setting up of a Crown company, "Atomic Energy of Canada Limited", to take over, from the National Research Council, responsibility for operating the Chalk River Project as from 1 April, 1952.

It was considered essential that the new company should be organized under the direction of one experienced in this special field, and that its practices should be integrated with the policies of the Atomic Energy Control Board. The Government therefore requested Dr. C. J. Mackenzie who is now President of the Atomic Energy Control Board to assume the presidency of the new Crown company.

Dr. Mackenzie agreed to accept this new post with its increasing responsibilities on the understanding that he be relieved from his duties as President and Chief Executive Officer of the National Research Council. He has accordingly resigned as President of the Council as of 31 March, 1952, but will continue to be a member of the Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research.

Dr. E. W. R. Steacie, O.B.E., F.R.S.C., F.R.S., Vice-President (Scientific) of the National Research Council has been appointed to succeed Dr. Mackenzie as President and Chief Executive Officer of the Council. He assumed his new duties on 1 April, 1952.

Canada and the National Research Council are fortunate in having such a well qualified scientific administrator available for this most important post.

On 18 March, 1952, the Rt. Hon. C. D. Howe announced the appointment of Dr. C. J. Mackenzie as President of the new Crown company, which had been incorporated to take over the operation of the Chalk River Atomic Energy Project, and named eight additional directors of the Crown company.

National Research Laboratories

During 1951-52 there was considerable expansion in the work of the National Research Laboratories. With world conditions as they are, it is not surprising that defence requirements are being given an increasing amount of attention. Peacetime research is not being neglected, but growth is more apparent in the defence production field.

New buildings are being erected on the Montreal Road site to provide much needed accommodation for several Divisions. The building for the Applied Chemistry Branch was nearing completion at the end of the year, and it was expected that it would be occupied during the summer of 1952. The Council suffered a severe loss in the death at the year-end of Dr. Adrien Cambron, director of the Applied Chemistry Branch, who had been untiring in the work of planning and equipping these new laboratories.

Nearby, also on the Montreal Road, foundations were being put in, late in 1951, for the new office and laboratories to house the Division of Building Research. This new structure is believed to be the first ever designed specifically to serve the needs of building research generally. In outward appearance it will be similar to existing buildings at the site, with continuous windows and a white stucco finish as predominant features. Three courses of prismatic glass blocks above all windows will improve natural lighting.

The interior of the building has been planned to obtain a maximum of flexibility in all areas. The administration and office areas will be in the front section of the building, laboratory space in the rear and in the basement. This arrangement greatly simplifies the distribution of services to the laboratories.

An addition to the supersonics laboratory is being built to provide for more extensive research on thermodynamics. This study is important in the solution of problems relating to the design of jet aircraft for operation near to and above the speed of sound.

Across the road, on a new site acquired some time ago, construction of a large, new building for the Division of Radio and Electrical Engineering has been undertaken. When this building is ready for occupation, the scattered sections of the Division will be brought together under one roof which will greatly facilitate operations.

At Halifax, N.S., the Maritime Regional Laboratory, practically completed, has been occupied for some months by the Director and a few members

of his initial staff. It is expected that this new laboratory will be officially opened during the coming summer. (Officially opened, 16 June, 1952.)

In the laboratories at Ottawa, as already noted, the emphasis throughout 1951 was largely on aeronautical, building and radar research, as these three fields are most closely associated with the defence production program. Physics, chemistry, and biology, too, had a part in this work although their activities also included substantial amounts of fundamental research. In general, these pure research studies have some relation to the technological investigations carried on in the Divisions, but in certain instances the researches are directed to the elucidation of purely scientific problems. This is more particularly true of the work done under the postdoctorate fellowship plan, instituted in 1948. Under this arrangement the Council accepts, each year, selected postdoctorate fellows from the universities of the world. Each year more of these brilliant researchers have been accommodated and their presence has been very helpful. Seminars are held in the several laboratory Divisions at regular intervals, which provide an opportunity for the interchange of views between the visiting scientists and their Canadian colleagues.

Overseas fellowships and the Council's regular scholarship awards have enabled Canadian students to improve their scientific status by graduate study either at Canadian universities or, through travelling fellowships, at institutions in other countries.

Apart from the atomic energy project (now managed by a Crown Company, Atomic Energy of Canada, Limited), the largest outside unit operated by the Council is the Prairie Regional Laboratory at Saskatoon. It is primarily concerned with research investigations designed to promote new and effective industrial uses for agricultural products. The more fundamental problems connected with these investigations are studied in the biological and chemical laboratories. The applied work is carried out in the development and control laboratories and pilot-plant units.

Many results of practical value are being secured and applied to the betterment of the Prairie farm economy. For example, strawboards obtained by ball-milling straw with cold water have been found to have better water resistance than boards made from chemical pulps, have equivalent strength properties, and are not so wasteful of the original straw.

A new development has been the production of ustilagic acid, an antibiotic, from corn-smut fermentation. This material can also be converted into a musk-like substance and used as a base in the manufacture of perfumes.

In all Divisions of the laboratories, attention is directed chiefly to problems that have some bearing on Canada's economic life, but in the conduct of these studies, many problems arise that are of fundamental interest in the promotion of scientific knowledge. Throughout the laboratories, therefore, one finds research in pure science being carried on in juxtaposition to applied research. Basic work adds to the sum of human knowledge; applied research enables one to improve processes or products by the application of known methods and principles. Both procedures are essential to the satisfactory operation of a research institution.

Service to industry, always an important feature of the Council's work, was continued throughout the year. The Technical Information Service, which has a field staff calling regularly at industrial plants in their respective areas across Canada, answered some 400 inquiries each month last year.

That this service is proving useful is indicated by the fact that many of the inquiries received each year, come from firms who have previously made use of TIS facilities. In many cases, answers gleaned from the literature and sent to manufacturers have saved them time and money.

The National Research Council seeks at all times to make its work of practical value to Canadian industries and to this end welcomes inquiries for technical advice on procedures and processes.

Problems suggested to the Council that are deemed of national interest may be undertaken entirely at the Council's expense. In other cases, when a company has an interest in a project, arrangements can be made on a mutually satisfactory basis whereby the expense of the research is shared by the company and the Council. In exceptional cases, especially when facilities for a given investigation are not available elsewhere in Canada, the Council may undertake a specific piece of research for an industry on a fee basis in which case the results become the property of the company requesting the information. From this it will be seen that each problem presented to the Council is considered on its merits and dealt with in what seems to be the most efficient and practical way.

Processes and improvements developed by the Council are made available under licence to industry through a Crown company, Canadian Patents and Development Limited, and any profits derived from the licensing arrangements are used for further research and development.

Practical research covers work in many fields: food storage and transport, and the utilization of surplus and waste agricultural products; chemical problems in paints, rubbers, soaps and detergents, and textiles; aerial photography, X-rays and radiology, and colour standards; aircraft design and testing, engine research, low temperature investigations, supersonic studies and jet propulsion; soil and foundation problems, heat insulation, and work on building materials; radar applications in defence and in aerial and marine navigation and surveying as well as basic research in electronics, development of apparatus and specific jobs in electrical and electronic engineering, and applied electronics.

Information for the Press regarding the scientific progress in the laboratories was issued at regular intervals throughout the year, usually on a weekly basis. More than 700 news clippings containing references to these press releases were evidence that wide coverage was being given by the daily and weekly papers of Canada to the work of the Council.

The NRC Research News was issued each month and distributed mostly to scientific workers in the universities, research institutions and industrial laboratories. Each issue of the NRC Research News contains one or two short feature articles, a page of "Scrapbook" items on work in progress, and particulars regarding honours received or lectures given by staff members.

The NRC Review, issued annually, is a comprehensive document, reporting the projects being carried on in all the major sections of the laboratories, and listing the principal scientific workers engaged thereon, together with their publications. A general account of the Council's organization plan, and a roster of technical staff are included. Full reports are also given of Committee activities.

In addition to issuing these informative publications, the Public Relations Branch assists in making arrangements for tours of the laboratories by visiting scientists, and co-operates in many ways with all Divisions in making their work better known and understood by the general public.

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 program of research. At present the Council has about thirty committees each charged with a special field of work such as building codes, corrosion, dental research, food preservation, grain research, plant breeding, soil and snow mechanics, etc. Each committee consists of persons selected for their particular knowledge of and interest in the field of the committees' 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 program of investigations.

In the paragraphs that follow, more detailed information is given regarding the work of the several Divisions of the laboratories and this is followed by sections dealing with the administrative side of the Council's work. Reference is also made to extra-mural activities such as scholarships and assisted researches.

The financial statement of the Council for the fiscal year ended 31 March, 1952 is appended to this report.

Explanatory notes are given regarding Canadian Patents and Development Limited and for convenience of publication and reference the Company's annual report for its fourth year of operations is included.

The "Office Consolidation of Certain Acts Relating to the National Research Council", revised and brought up to date, is also included.

Atomic Energy Project

Both the ZEEP and NRX reactor have been in continuous operation during the year providing facilities for the continuation of fundamental researches in nuclear science and for the production of radioisotopes. The average power level of the high-flux NRX pile has been somewhat above that of former years maintaining the leadership which Canadian scientists and operators have gained in this field of atomic energy. Much valuable information has thus been obtained from investigations using the high-flux density of neutrons which was required in the design of the new reactor, and which is also essential for the development of industrial power-producing piles.

Modifications in the chemical processing plant for the separation of plutonium are being made, the chemical engineering research laboratory is occupied, and the library building is nearing completion. The plant in which the uranium isotope of mass 233 is separated from irradiated thorium has been operated successfully during the year. Owing to the high specific activity of the radioisotopes produced at Chalk River, the demand for these products has increased many-fold during the past year resulting in a corresponding expansion in shipments. Orders for Canadian-produced isotopes are being received from the United States, Great Britain, various countries in Western Europe, South America, as well as from universities, hospitals, and industries in Canada. Two highly active cobalt-60 sources—known as "Cobalt bombs"—have been delivered to medical centres in Canada for the treatment of malignant diseases. One of these beam-therapy units is installed at the University Hospital in Saskatoon, and the other at the Victoria Hospital in London, Ontario. These telecurie sources are equivalent in their therapeutic value to a three-million-volt X-ray machine. The demand for such cobalt sources exceeds the facilities of the Project to produce them. Methods of separating several useful radioisotopes from fission products have been

established, augmenting the list of those readily supplied by the Isotope Production Branch. More than 800 shipments of over 70 different isotopes were made during the year ended 31 December 1951.

The research chemists have isolated a number of new reactor-produced isotopes, and have investigated their nuclear and chemical properties. A new mass spectrograph of high resolution in which isotopes of high mass may be separated and analyzed has been placed in operation. Further work on the metallurgy and physical properties of plutonium and its alloys has been accomplished as well as information on the effects of high reactor radiation on materials to be used in future reactor designs. Among the investigations carried out by the nuclear physics research group, mention may be made of the use of the helium isotope of mass 3 in accelerators for bombardment and disintegration of nuclei. The binding energy and energy levels in a number of atomic nuclei have been measured. Instruments for measuring time intervals of a ten-thousand-millionth of a second and the technique associated with the use of such instruments in following the rapid disintegration processes in certain radioisotopes are new developments in this field.

The Biology, and Radiation Hazards Control Branches have continued their studies of the effects of irradiation on animals, individual cells and bacteria. They have used radioisotopes in the study of normal life processes and assisted the Department of Agriculture in applying tracer techniques to problems in entomology and forestry.

The Medical Division, in addition to providing normal hospital and medical services in the village of Deep River and at the Plant, are engaged on research problems associated with the estimation of radio-elements excreted by individuals and in a long-term study of the blood picture among the workers at the Project.

In the village of Deep River which is operated by the Project seventy-five new dwellings were completed, an addition to the Staff Hotel commenced, as well as a five-room high school. A low background laboratory is under construction in the village in which measurements with very weak radio-isotopes may be made, and the addition to the village hospital has been completed. Clearing the land and preparations for the construction of an additional hundred dwellings have been commenced. Two hundred and thirteen acres of land adjoining the village property have been acquired. The village roads and that leading to the Plant from Highway 17 were paved.

A group of members of Parliament visited the Project on June 1st and several conferences with scientists from United States atomic energy research centres were held during the year. The total number of employees engaged at the Project on April 1, 1952, was 1,396, of which 439 were scientific and technical personnel. Sixty-one papers were published during the year, approximately 125 addresses were given outside the Project at scientific meetings, etc., and 121 scientific reports written. (Jan. 1, 1951 to March 31, 1952).

Division of Applied Biology

During recent years Canadian industries have employed scientific staff capable of dealing with many of the applied aspects of biology. In consequence, requests for information have increasingly shifted towards fundamental problems beyond the scope of laboratories designed for short-term practical investigations. The Division has adjusted its program to meet these requirements and, although much of the Division's work is still of an applied character, there has been an increasing emphasis on long-term fundamental research.

Food investigations in their biological, biochemical and engineering aspects have absorbed a major share of the interest of the Division. The Wiltshire bacon project was concluded with a study of the effects of varying temperatures and salt concentrations on storage life. Investigations of the mechanism by which bacteria and other organisms can resist high salt concentrations in pickling brines, etc. have been continued. In the dairy laboratory, milk has been concentrated sufficiently to triple the normal solids content without introducing the cooked flavour common to evaporated milks. This work is preparatory to a study of factors affecting storage. Work on the enzymes responsible for the ripening of cheese has been initiated. The fatty acid composition of a number of edible vegetable and animal oils has been established and various methods of preventing flavour reversion in fat products have been investigated. The previously reported improvement in railway refrigerator car design was confirmed by additional transcontinental road tests. The basic change has been tentatively accepted by Canadian railroads for new construction.

The utilization of agricultural byproducts has continued to receive attention in the Division. Production of butylene glycol from beet molasses and sulphite liquor has entered the pilot-plant stage. A rapid method for the production of citric acid from the submerged fermentation of beet molasses has been developed in the laboratory. High yields are obtained in approximately one-third of the time required by the older methods.

Studies on cellulose decomposition have led to the extraction of the enzyme cellulase in nearly pure form. This enzyme is secreted by micro-organisms responsible for the rotting of wood, textiles, and other cellulose-containing materials. Purification of the enzyme will facilitate further work on its mode of action.

Work on the plant gums extracted from wheat flour and wheat straw has been continued and their constitution established. Attempts have also been made to characterize water-soluble extracts from seaweeds and to determine the factors responsible for specific properties.

Acclimatization to various temperatures has produced marked changes in resistance to extreme cold in rats and mice. In mice, at least, the alteration was metabolic and not associated with changes in body insulation. Acclimatization to cold did not greatly affect the utilization of body reserves (mostly fat) but caused a marked increase in the intake of food energy.

Several advances were reported in the study of photosynthesis. Among these are: (i) that the photosynthetic induction phase in sea-lettuce may be abolished by increased oxygen tension, (ii) that malic enzyme has a possible role in photosynthesis, and (iii) that the Hill reaction is stimulated by anions at pH levels above the optimum.

The effect of pronounced fluctuations in data on some customary statistical tests of significance is being studied. Such fluctuations have been found to be characteristic of certain biological and physiological observations, e.g., blood counts. Advances have also been recorded in development of quantitative laboratory procedures for subjective appraisal of flavour and palatability of foodstuffs.

The Division, as a source of experienced research personnel, has also made an indirect contribution to the growing Canadian scientific effort. During the past decade some 71 professional members have left the Division for further training or to accept positions of greater responsibility. Of the senior staff members who left, sixty per cent accepted higher positions in other Divisions of the National Research Council or other Government agencies, thirty per cent went to industry, and ten per cent joined provincial research

institutions. The appointment of these investigators to more responsible positions is a tribute to their individual abilities and scientific achievements.

Forty papers were published by members of the Division during 1951. Thirty-one of these were scientific in content and the remaining nine were trade journal articles. In addition numerous reports were prepared for the use of industry.

Prairie Regional Laboratory—Saskatoon, Sask.

The Prairie Regional Laboratory is primarily concerned with research investigations which are designed to promote new and effective industrial uses for agricultural products. The more fundamental problems connected with these investigations are studied in the biological and biochemical laboratories. The applied work is carried out in the development and control laboratories which are associated with the pilot-plants.

During the past year, yields of ustilagic acid, a product of the corn-smut fermentation, have been increased. Fundamental studies on the mechanism of biosynthesis of ustilagic acid, in which the fungus is grown in media containing radioactive carbon compounds, have been started. Considerable quantities of the smut culture mixture have been produced in the pilot plant using the 200-gal. fermentors, and this material has been made available for animal and chick feeding tests in co-operation with the University of Saskatchewan. Many samples of pure ustilagic acid have been dispatched to commercial, institutional and Government laboratories in Canada, the United States, England, and the West Indies for testing of antibiotic and physiological properties. In view of the possible use of ustilagic acid as a source of perfume bases, processes for the isolation and separation of the ustilic acids as well as means for their conversion to the desired muck precursors have been established.

In an attempt to make some contribution to the eventual solution of the wheat rust problem which is so vital to the western economy, mycological and biochemical studies are being undertaken in co-operation with other Government and university laboratories. At present efforts are being directed primarily toward growing various rusts in artificial culture, as well as determining their special nutritional requirements.

The bacterial culture collection has been completely lyophilized, a process which entails complete drying of the culture in the frozen state and sealing of the dried culture in vacuo in glass tubes. Most of the collection of fungus cultures is also preserved in the lyophilized state, and studies are being made on the factors affecting the survival of fungus spores subjected to lyophilization. The fact that living organisms are able to survive many years sealed in glass tubes is of great interest.

Investigations on the control of loose smut of barley by treatment of infected seed with antibiotics is being continued. In-vitro tests against seven smut pathogens gave the range of activity for some thirty antibiotic preparations both from concentrates of bacterial cultures isolated in this laboratory, and from a number of purified antibiotics processed elsewhere.

A survey of more than one hundred *Bacillus spp.* cultures was made for enzymatic activity toward barley gum. Since some of these organisms caused rapid hydrolysis of the gum, a study was made involving the production, concentration, and preservation of the enzyme. A similar study on the hydrolysis of wheat gums by these cytases is in progress.

Yields of amylase produced by *A. niger* were found to be dependent on the type of carbohydrate source utilized. Maltose, or compounds constituted of maltose units, were essential for maximum amylase production. Factors

affecting the relative amounts of amylase and maltase produced in this fermentation were also determined.

Proteolytic enzymes produced by moulds grown in submerged culture have been used to hydrolyze a number of synthetic substrates. Concentration of these enzymes by ammonium sulphate fractionation has resulted in a product of increased purity and specific activity. The enzyme is stable at various temperatures over a wide pH range.

Radioactive carbon dioxide is being used to study the carbohydrate metabolism of bacteria. The concentration of the active carbon atom in the fermentation products has shown that different organisms show varying abilities to incorporate carbon dioxide in their metabolic products. The location of the active carbon is very specific in some products; in the lactic acid produced by *B. subtilis* the activated carbon appears only in the carboxyl group.

A new method for preparing radioactive cyanide has been developed, and is being used in making certain sugars labelled in single known positions. Several rare sugars have been prepared and will be used to study the comparative metabolism of sugars by bacteria.

The determination of carbon and oxidation-reduction balances for aerobic fermentations has been completed. Equations have been established to permit calculations of the efficiency of a given aerobic fermentation.

Fundamental studies in sugar chemistry were continued. The discovery that sugar acetates will dissociate into several different ionic forms has led to a better understanding of many of their reactions as well as to a simple new glycoside synthesis which promises to be of considerable value.

Modifications in the optical system of a Tiselius Claesson interferometric analysis apparatus have increased the accuracy of measurement of chromatographic separations of fatty acids and esters to 1×10^{-6} refractive index units. A study was made of the refractive indices of the fatty acids isolated from rapeseed oil over a wide range of temperatures.

In a study of lignin biosynthesis, the use of radioactive carbon dioxide has shown that, once this gas has entered the living plant, it becomes part of the lignin fraction very rapidly. There is also an indication that an increase in available nitrogen causes a decrease in lignin content in wheat plants. This may account for the decreased straw strength and lodging of cereals grown on highly fertilized soils.

Wheat gluten prepared by spray-drying dispersions of gluten in dilute acetic acid is capable of markedly increasing the loaf volume of the bread when added to poor quality low-protein flour. The product from the spray drier is recovered as a fine white powder and contains approximately 15.2 per cent nitrogen and from 1 to 2 per cent moisture.

To assist in determining optimum conditions for maximum yields of fermentation products, a battery of twelve small 5-litre fermentors is being fabricated. These will be installed in the development laboratory and will be used to evaluate critical factors and narrow the range of variables which will require investigation in the larger pilot-plant units.

In anticipation of active developments in nutritional studies currently being sponsored by the new Associate Committee on Animal Science, a twin-drum drier has been installed for processing fermentation residues and gluten preparations.

Strawboards obtained by ball-milling straw with cold water have better water resistance than boards from chemical pulps, have equivalent strength properties, and are not so wasteful of the original straw. Investigations are

under way to develop a rapid, continuous process which will produce a pulp having properties similar to the ball-milled straw, and to determine the factors responsible for the increased resistance of these boards to water.

Tests on the fractionation of rapeseed oil using furfural as a solvent are being carried out on a pilot scale to produce fractions having widely different iodine values and chemical properties.

Division of Building Research

The Division of Building Research completed its first four years of service in 1951. Its staff has now increased to eighty-five. Construction of the building for its use on the Montreal Road site began in July and work has been continued steadily since then. Occupation is anticipated at the end of 1952. Further development of the policies which the Division has been forging in connection with its coverage of the wide field it serves, has been achieved during the year.

An opportunity for discussing these policies with Directors of the other building research organizations of the Commonwealth was a notable feature of the year. The Director of the Division attended a private meeting with these Commonwealth colleagues in London, immediately prior to the first Building Research Congress ever to be held. This international gathering attracted thirteen hundred people from fifty countries and its proceedings set a seal upon the international recognition now accorded to building research. Two papers from the Division formed a part of the proceedings of the Congress.

During the year, the Division accepted responsibility from the Division of Physics for the Council's heat and moisture transmission research work and for studies of acoustics in relation to buildings. The extra accommodation thus necessary has been obtained by the erection of a second prefabricated Army hut. The Division of Mechanical Engineering has kindly provided some additional office space.

The Division has continued to work closely with Central Mortgage and Housing Corporation, since desirable improvements to housing in Canada continue to be a major challenge. Numerous field studies have been made on behalf of the Corporation in connection with housing projects across the country. An extensive laboratory study of insulations and vapour barriers used in prefabricated Army huts has been completed for the Department of National Defence, and work was substantially completed on the heating trials of the Arctic hut.

The test-hut program has progressed and an additional standard hut has been erected at Pennsylvania State College. This has been done by liaison with the Housing and Home Finance Agency of the United States and represents international co-operation which the Division welcomes. With three other standard huts at Saskatoon, Ottawa and Churchill, this completes the installations for the study of correlation of hut performance with climate. The seconding of a meteorologist from the Meteorological Service of the Department of Transport for full-time work with the Division will now permit this study to progress. Other test huts of varying construction at Saskatoon and Ottawa are now being operated under conditions of combined heat and moisture flow.

A study of the heat flow and temperature variations through woodframe walls having air spaces included in them has been completed at the Prairie Regional Station in Saskatoon. Results of the first phase of this work have been presented in a paper. A study of a masonry wall has been undertaken in the wall-panel testing unit at Saskatoon.

Experimental work on concrete slab foundations for basementless houses was begun in October. At the Montreal Road site in Ottawa two unreinforced

concrete slabs were placed—one directly on the ground and the other on a compacted base of crushed rock. Each slab is heated electrically and carries a building comparable to conventional house construction.

A study of the stud spacing in houses has been made with special reference to the use of batt and blanket insulations of standard widths. Houses under construction in eight cities across the country were examined with the co-operation of Central Mortgage and Housing Corporation and the Forest Products Laboratories.

A representative of the Division again visited the Mackenzie Valley and made observations on specific buildings selected after the 1950 survey of permafrost conditions there. This trip was made in company with a group of American scientists. The 1951 expedition concentrated chiefly on a study of the identification of permafrost from the air. Tentative plans have been made for the establishment of a permafrost research station in Northern Canada.

The development of a program of fire research has been continued through the year. A meeting attended by representatives of Government departments and other organizations in Canada known to be interested in fire research was held. The proposed work of the Division was outlined and discussed.

The Division's studies in the field of foundations and soil mechanics have been continued in several directions. A general report on the soils exposed during the draining of Steep Rock Lake for mining operations has been submitted for publication. The Division's representative on the Toronto Subway job returned to Ottawa in September and liaison with the Toronto Transportation Company engineers is now made by monthly visits. Similar liaison is now being developed with the Montreal Transportation Commission with a view to assisting with research problems which may develop when the Montreal subway is constructed. Two buildings in Toronto and three in Ottawa have now been surveyed in the course of a study of the settlement of large buildings.

A paper has been published summarizing the results to date of an investigation of corrosion in domestic hot water tanks. Studies are continuing with certain tanks being operated under controlled conditions in areas having water of different qualities. This project has been undertaken co-operatively with the Division of Applied Chemistry and Central Mortgage and Housing Corporation.

A study of conductive flooring materials used in hospital operating-room floors was begun in co-operation with the Division of Radio and Electrical Engineering and with the interest of the Mines Branch, Department of Mines and Technical Surveys.

Studies in the field of cement and concrete research have progressed, although laboratory work has been hampered by lack of space and equipment. In September a meeting brought together 25 people with active interest in the field. It provided a medium for the review of all current Canadian activities and the advice and comments of those present were most useful to the Division.

In the building practice group, steady progress was made in the revision of the National Building Code. Ten technical committees to prepare the revised sections of the new Code were appointed and most of them have their work well in hand. The first drafts were almost ready for circulation at the close of the year. Nearly two hundred Canadian architects, engineers, builders and officials are co-operating voluntarily in this major undertaking.

The development of the Divisional library went ahead steadily. One new project undertaken was the compilation of a special index of manufacturers' literature on building products. The inquiry and information section has had a steady flow of inquiries and has expanded its interest in modular co-ordination. The Division is now beginning to produce papers and reports based on its work to date and these have already proved acceptable to the building industry.

The work of the Canadian Government Specifications Board, handled within the Division, has developed steadily during the year. Almost 500 specifications are current. Many existing specifications have been revised and some important revisions have been made to the list. During the calendar year, 145,000 copies of specifications were distributed by this relatively small group within the Division.

The Division has been able to publish during the year the first two issues of "Building Research in Canada". This publication is a progress report on the work of the Division and includes relevant information of building research activities in other countries. The bulletin has been produced in response to the many demands for information on the progress of the Division and is in effect a report to the public on the development of building research work in Canada.

Division of Pure Chemistry

During the past year activity in the colloid section has been mainly concerned with the properties of suspensions. This has involved work on the stability of such systems and on the flow properties of concentrated sediments or pastes, especially those containing liquids other than water. In addition, some physical properties of anhydrous soaps have been examined, and work has been continued on the measurement of small differences in vapour pressure.

The calorimetric investigation of the thermodynamic properties of simple gases adsorbed on solid surfaces has been continued, in the surface chemistry section, with quite interesting results. The basic experimental data consist of heats of adsorption at selected temperatures, an adsorption isotherm at a particular temperature and the heat capacity of the adsorbed phase as a function of temperature. From these results all the other thermodynamic functions of interest may be calculated. The onset of melting in adsorbed films has been followed calorimetrically. In two systems examined so far, the melting temperature of the adsorbed film has been found to lie below that of the bulk substance and to increase with the thickness of the film. Preliminary calculations of the surface energy of magnesium oxide and the edge energy of sodium chloride have been made.

The study of the chemistry of liquid ammonia solution is continuing. The reaction of benzyl chloride with potassium amide in liquid ammonia has been found to yield an unknown di-stilbene. During the reaction an intensely coloured intermediate is produced which is of considerable interest. While crystals of the alkali metal oxides are regarded as essentially ionic, the exceedingly strong fields about these ions suggest that polarization effects may be much larger than generally supposed, and hence that the molten oxides may be relatively poor electrical conductors. Measurement of the electrical conductivity of fused lithium oxide has been delayed because to date no container has been found which will withstand its very powerful solvent action.

As part of the experimental program in the section working on molecular spectroscopy, vibrational spectra of several molecules have been obtained, and assignments made. New data on rotational isomers have been obtained and use has been made of infra-red spectra to distinguish between crystal modifications of the same material.

Significant results have been obtained in the investigation of critical temperature phenomena which have led to a better understanding of the nature of the liquid-vapour transition, as well as other phase transitions. Ultrasonic techniques show promise of becoming a valuable tool for studying not only the nature of phase transitions, but also for investigating molecular structure in liquid and solid media.

The work of the photochemistry section includes investigations of the mercury photosensitized reactions of ethane and amines, and of excited cadmium atoms with propane, to investigate the initial efficiencies and the kinetics of the subsequent steps; the reactions of hydrogen (and deuterium) atoms, produced photochemically, with simple paraffins and olefins to measure the activation energies and steric factors; the kinetics of the acid-base catalyzed reactions of acetaldehyde with methanol; the thermal stability of free radicals, and carbon-sulphur bond dissociation energies.

Work has been continued on the thermal decomposition of various gaseous organic compounds, using a mass spectrometer designed for the quantitative analysis of the stable products, and of the short-lived intermediates, such as free radicals, which are formed. Values of the rate of reaction of methyl radicals with each other, and with nitric oxide, have been obtained.

In connection with the project dealing with the permeability of fabrics, a large number of tests were carried out in which the air flow through wire gauze of various degrees of fineness was measured for different pressure drops. Certain relations between the permeability of the gauze and the closeness of the weave and size of wire were obtained from the results.

In the organic chemistry section the structures of all the alkaloids of the sparteine group have been solved and their stereochemical relationships established. Several problems connected with the biogenesis of alkaloids in plants have been completed. These problems were concerned with the two alkaloids occurring in sprouting barley and have shown that both originate from amino-acids. Considerable work has also been done in attempts to elucidate the structure of four different alkaloids. The importance of aldehyde amine reactions both industrially and in natural processes creates a need for a quantitative study of such reactions. The mechanism of hydrolysis of benzalanilines has been partially clarified and the effect of substituents has been shown to be anomalous. A parallel study on the reactions of sulphonic esters is continuing.

In the organic spectrochemistry section many compounds isolated from plants and animals are identified by their absorption spectra. The general work of the section is devoted to improvements in such methods, and the steroids are a group of compounds to which special attention has been given. The interpretation of the infra-red spectra of these compounds is based on a comparative study of the spectra of the normal steroids, containing hydrogen, and of specially synthesized compounds in which the hydrogen atoms at particular places in the molecule have been replaced by deuterium atoms. During the past year the major activity has been the preparation of such deuterium-containing steroids, and the resultant spectroscopic studies have provided information which has been applied by other investigators to the identification of the metabolites of cortisone.

Division of Applied Chemistry

The chemical engineering section has successfully completed its work on the simultaneous drying and thermal cracking of Alberta wet crude water-separated bitumen, and has been able to produce a clean dry oil of low viscosity in a single operation. At present, work is being carried out on the direct processing of wet bitumen in a fluidized catalyst bed, a method by which a

product containing about 50 per cent gasoline can be obtained directly. Other problems under study in this section, involving the use of the fluidized bed technique, are the production of elemental sulphur from pyrite flotation tails, and the drying of damp and tough wheat.

In continuing its work on the corrosion of galvanized hot-water tanks, the corrosion section, in co-operation with the Division of Building Research, has made a survey of hot-water tank failures in various Ontario cities and has installed a number of tanks to be used under controlled conditions. A very sensitive microbalance has been constructed for use in investigating the first stages of the oxidation of metals, and an automatic recording balance has been designed and built to measure the oxidation rates of heat-resistant alloys. The investigation of the inhibition of corrosion of iron in aqueous solutions has also been maintained.

A study of moisture-blistering of paints on wood undertaken by the protective coatings section has led to the development of a formulation for a moisture-permeable white paint suitable for exterior use. Special priming paints were developed for the Naval Service, and test methods for automotive undercoating were set up and used to test commercial samples for the Army. Research has been continued on the constituents of numerous vegetable oils, and considerable work was done on the standardization of paint materials in co-operation with Government departments interested in surface protection.

More work has been done by the applied physical chemistry section on the rain repellent, FC-10, for use on aeroplane windshields, resulting in the design of a simplified kit. Flight tests with this simpler application of the repellent have been successful.

The textile laboratory has continued its work in the field of aqueous detergency for the purpose of obtaining further information on the mechanism of the action of synthetic detergents. The work has comprised a study of the adsorption of anionic and non-ionic type synthetic detergents on three types of carbon taken as representative of one of the important components of normal "dirt", also the adsorption of these materials on various textile fibres. The section has carried on its work for the Armed Services on the moth-proofing, rotproofing and deterioration on weathering, of cotton textiles. A study of the effectiveness of certain treatments in preventing the microbiological deterioration of linen forestry fire hose has been completed. Short-term investigations for various firms and work on behalf of the Canadian Research Institute of Launderers and Cleaners have been continued.

The rubber section has been engaged in a study of materials suitable for use as fillers in rubber. One product thus investigated was the carbonaceous residue resulting from the treatment of sulphite liquor for the recovery of sulphur.

The industrial organic section has continued the small-scale pilot-plant development for the direct oxidation of ethylene to ethylene oxide. Two new reactors having multipoint sampling and feed connections have been built with the object of determining optimum conditions and flow design for a full-scale pilot plant to be operated industrially in the near future.

One of the projects of wider interest undertaken in the metallurgical chemistry section has been the production of synthetic gem stones by the flame-fusion technique. In particular, synthetic sapphire and ruby have been made successfully.

The organic synthesis section has devoted a great deal of effort and time to the preparation of compounds labelled with deuterium atoms for use in a number of problems studied by the physical chemistry section.

In the analytical section the work carried out in the past year was almost double that done in the preceding year.

Division of Information Services

A primary function of this Division is to provide effectively scientific and technical information required not only by those engaged in research, but also by those who are attempting to utilize the results of research to improve industrial processes and products.

The core of this work, naturally, is the Council's library, which serves unofficially as the scientific branch of a national library service. In co-operation with the Canadian Bibliographic Centre a record on cards of scientific serials in Canadian libraries is being compiled and will be of use from coast to coast. Unremitting efforts continue to fill war-caused gaps in the files and to extend holdings to meet expanding demands. Use of the photocopying service, started in 1950, has increased steadily, keeping pace with the growth of other library functions.

The Technical Information Service continues its assistance to the secondary, or processing industries, and particularly the small industries which do not have adequate professional or technical staffs. While handicapped by the loss of three field representatives and two information officers, the Service has completed another productive year, answering 3,300 inquiries through the Ottawa office, in addition to about 1,400 inquiries answered by the field representatives. Inquiries cover a wide range of subjects and vary from requests for obscure scientific data to information on manufacturing processes. Inquiries have been received from hundreds of small industries and also from nearly all of the large industries in Canada. Initially, all replies to inquiries were by individual letters, which in many cases were augmented by relevant photostats, or loan of books and pamphlets. This year it was decided to prepare special reports on some subjects of general interest. To date 24 of these T.I.S. Reports have appeared and have received very favourable comment.

During the year, translations have been prepared of 104 scientific papers, originally published in Russian, German, French, Norwegian, Swedish or Dutch. Lists of all translations are available, and a record is being compiled of translations prepared in other Commonwealth countries and in the United States.

The Liaison Offices in Ottawa, London and Washington continue to serve Canadian scientists by speeding up exchanges of information, procuring information not easily available in the normal way, arranging itineraries of Canadian scientists in Commonwealth and other countries, providing similar services for scientists visiting Canada, and carrying out various tasks on behalf of Canadian scientists in order to save unnecessary travel and expense. Each of the offices acts as both collector and distributor of information, and among them they are able to transmit information to and from Canada and other parts of the Commonwealth, certain parts of Europe, and the United States. Exchanges between Commonwealth countries are facilitated by the fact that in both London and Washington the Liaison Offices of the Commonwealth countries are housed in a single building.

In 1951 the total number of papers (363) and the total number of pages (3,564) were the highest ever published in the *Canadian Journals of: Physics, Chemistry, Botany, Zoology, Medical Sciences and Technology*.

In addition to publishing these periodicals, the Division also prepares bimonthly lists of the new reports included in the N.R.C. series; this series is made up of reprints of papers published by Council staff in the scientific literature and mimeographed reports not otherwise available.

National Aeronautical Establishment

The emphasis on aviation in modern defence in Canada and the determination to build up an industry capable of developing and producing aircraft and turbine power plants have necessitated increased facilities for aeronautical research and testing. Several Government organizations are interested in aeronautical research, namely the Royal Canadian Air Force, the Defence Research Board, the Department of Transport and the National Research Council. In order to co-ordinate the work and to facilitate the exchange of ideas, the National Aeronautical Establishment was set up with the director of the Division of Mechanical Engineering as director of the Establishment.

The National Aeronautical Establishment will function as a policy-making body bringing together the four autonomous constituent parts. In this way duplication will be avoided but the administration and responsibility for the operation of each of the constituent parts of the Establishment will remain with the respective organizations. As a result the aeronautical facilities of the Division of Mechanical Engineering of the National Research Council become part of the new National Aeronautical Establishment, but the Division's facilities remain under the control of the National Research Council.

Division of Mechanical Engineering

The defence program is exerting a profound effect upon the aeronautical and allied industries in Canada and upon the laboratories. Practically every laboratory of the Division is feeling this effect either directly or indirectly.

Certain units including the low temperature and the fuels and lubricants laboratories are being enlarged. Construction is proceeding on the thermodynamics laboratory for work on compressors and gas turbines. This expansion is required to keep pace with pressing demands from the Armed Services and industry, demands which have in the case of the main wind tunnel necessitated its operation on a two-shift basis.

A general outline of the work done during the year in the different laboratories and sections is given below. In all laboratories the techniques, instrumentation, scope and precision have been improved and extended.

Aerodynamics and Flight Research Laboratories—Assistance to industry in the design and development of new aircraft constitutes a large part of the work of these laboratories. Co-operation with the Armed Services and, in particular, the Royal Canadian Air Force, in the solution of problems, especially those related to new aircraft and missiles was continued. Further work was done on studies of military and civil aircraft and on the spinning characteristics of advanced types of aircraft.

Engine Laboratory—Work on gas turbines constituted a large part of the work of this laboratory and included studies of the performance of gas turbines at low temperatures, their protection against ice, afterburning, gas turbine fuels and their combustion.

Work was continued on the design, development and construction of a small semi-Diesel engine for inshore fishing boats.

Gas Dynamics Laboratory—Pending completion of the new laboratory, certain theoretical investigations were made, including thermodynamic cycles in gas turbines, gas turbine locomotives and the flow around compressor blades.

Fuels and Lubricants Laboratory—The work has included investigation of lubrication problems in military equipment, particularly those arising at low temperatures and investigations of the combustion of gas turbine fuels and of

the characteristics of residual fuels for gas turbines. In addition, work on the development of specifications for fuels and lubricants and tests of materials against specifications, has been continued.

Structures Laboratory—Investigations have included studies of swept wings under static loading, the least weight of stiffened skin structures, the resistance of aircraft structures to repeated loading and a statistical study of wing stiffness.

Static strength tests of prototype aircraft for firms and other structural tests for the Armed Services were made.

Low Temperature Laboratory—The long-term investigation of aircraft icing in the air, using an R.C.A.F. North Star aircraft, and in the laboratory, was continued actively throughout the year and included the measurement of the physical characteristics of icing clouds, the development of instruments for such measurements and the development of electrothermal protection for aircraft wings, propellers, wind screens and tail unit.

Low temperature tests of military equipment for the Armed Services were made in the cold chambers.

Model-testing Basin—Activity in the model-testing basin increased during the year, and both towed and self-propelled tests of models of boats and ships of different types were made for the Royal Canadian Navy, ship builders and naval architects.

Hydraulic Laboratory—The large model of the lower reaches of the Fraser River built on the campus with the co-operation of the University of British Columbia, to study certain problems for the Department of Public Works, was put in operation and verification tests were begun. Other hydraulic models of hydro-electric developments and hydraulic structures such as dams and spillways were tested for Government departments and engineering firms.

Instrument Laboratory—Instrumentation is assuming greater importance in the work of the Division necessitating increased effort on the development of special instruments and recorders for different projects. During the year a considerable part of the effort was devoted to the development of flight instrumentation for fighters, instrumentation for the supersonic wind tunnels and for the flight investigation of aircraft icing.

Engineering Laboratory—Further work was done on the development of improved aircraft skis in co-operation with the Ontario Provincial Air Services and the Saskatchewan Government Air Service, and on the development of a dust collector of a high efficiency.

Division of Medical Research

During 1951, the National Research Council continued its practice of stimulating research in the medical field by making grants for investigations in the basic sciences related to medicine, and for investigations of the cause and treatment of acute and chronic illness. For the regular program, the Council has the advice of an Advisory Committee on Medical Research. Last year special provision was made as well for research into the action and uses of ACTH and Cortisone, under an *ad hoc* Advisory Committee whose chairman was Dr. R. F. Farquharson, Professor of Medicine at the University of Toronto. Hormones for experimental use were made available as a result of generous contributions from Provincial Departments of Health out of Dominion-Provincial health grants. The Connaught Medical Research Laboratories, with assistance from this fund, extracted a large amount of ACTH which was made available to investigators by the Council.

Under the regular research program, one hundred and twenty-five grants-in-aid were made in 1951. As well, there were four large consolidated grants, to give some assurance of stability to the investigations conducted by Dr. C. H. Best at the University of Toronto, Dr. J. S. L. Browne at McGill, Dr. J. B. Collip at Western Ontario, and Dr. Wilder G. Penfield at the Montreal Neurological Institute—all of whom are well known in Canada for their continuously fine work. The other grants varied from \$125 to \$10,000 for work in a great variety of fields. Some of these fields are particularly popular now, and command the interest of investigators in the fundamental sciences as well as of clinicians.

It is recognized that arteriosclerosis may be accompanied by a deposit of cholesterol in the walls of blood vessels; this material must either come from the blood, or be laid down in the tissues as a result of local manufacture. Eleven grants were made for studies in arteriosclerosis, or in cholesterol metabolism. Dr. John Hamilton, formerly at Queen's and now at Toronto, has studied the effects of feeding cholesterol to animals whose blood vessels have had previous damage. Dean Lyman Duff at McGill has shown that the undernourished rabbit does not resist the deposit of cholesterol in his arteries any more easily than does the well-fed animal. Dr. K. A. Evelyn, at McGill, is studying very carefully the distribution of cholesterol in the normal and hypertensive artery; Dr. C. McArthur, at the University of Saskatchewan, is examining the enzyme system which determines the form in which this substance is laid down in the vessels. Dr. A. C. Burton, at the University of Western Ontario, has evidence that the blood of persons in the arteriosclerotic age group contains a substance like cholesterol, which is thrown out of solution by contact of the blood plasma with water; Dr. E. W. McHenry, at Toronto, is studying the synthesis and metabolism of cholesterol in the animal body, which may throw great light on the problem of arteriosclerosis.

When the various factors which maintain the circulation of blood are to be investigated, it is helpful to have one which is subject to absolute control of the scientist. For this reason, physiologists have devised artificial hearts. An artificial heart is useful also to the surgeon who wishes to operate on a patient's heart, from which blood must be excluded, while the circulation is maintained by artificial means. Within the past year, the Council has supported investigations for devising artificial hearts. Doctors W. T. Mustard, A. L. Chute and J. D. Keith, of the Sick Children's Hospital, Toronto, have built an artificial heart, designed to shunt the blood from the heart of a child suffering from congenital heart disease, while the surgeon is repairing the heart. In their preliminary work, they have demonstrated that the instrument may be safely used in surgery.

Not all patients who have heart disease, however, can have a mechanical replacement made, and the National Research Council accordingly made ten other grants to medical scientists to investigate various phases of cardiac failure. One of these is being conducted by Dr. F. A. L. Mathewson of the University of Manitoba, who has undertaken to follow, for a period of at least twenty-five years, the history of young men whose electrocardiograms, recorded at examination during their war service, exhibited characteristics which were thought to indicate grave heart disease, although the physical condition of the patient indicated good health.

Among the Canadian scientists who have won world recognition for painstaking and reliable work is Dr. L. B. Jaques, professor of physiology at the University of Saskatchewan. He was given a large grant to study the clotting of blood. The use of anticoagulants was studied last year also at McGill by Dr. L. Lowenstein, and at the University of Toronto by Dr. R. L. MacMillan.

Dr. D. L. C. Bingham, Queen's University, made a thorough comparison last year of the effects of intravenous and intra-arterial transfusion of blood in shock, as a result of which he has adopted the intra-arterial method as being much more efficacious.

Canadian surgeons have contributed much to orthopaedic surgery; their success depends not only on skill and techniques, but on a sound knowledge of the development of bone, the natural alignments and proportions of the bony skeleton, and the reparative processes which follow damage. Nine grants were made during 1951 for investigations in this broad field; they ranged from studies on the mechanism of bone formation in the foetus by Dr. L. F. Belanger at the University of Ottawa, to effects of age on bone by Dr. D. H. Copp at the University of British Columbia; from a radiological study of the cervical spine in young adults by Dr. W. A. Jones at Queen's, to a study of variations in structure of the lumbosacral region of the spine, with reference to low back pain and sciatica, by Dr. R. I. Harris at the University of Toronto. Fracture of the neck of the femur has been the subject of studies by both Dr. R. I. Harris, at Toronto, and Dr. F. R. Tucker, at the University of Manitoba.

These are but a few of the interesting problems which were supported in the medical field. Less glamorous but equally important are a large number of fundamental discoveries. Dr. M. L. Barr at the University of Western Ontario, for instance, has discovered that the prominent formed element in the nucleus of the cell, called the nucleolus, bears a tiny bulge, called the "satellite", in most of the cells of the female but not in the male; this makes it possible to determine the sex if only a small fragment of the brain, for example, is available for study.

Radio-isotopes are used to a great extent in current medical research. Fifteen of the grantees during 1951 used either radioactive carbon, iodine, phosphorus, or nitrogen, in their work. Prominent among these are Dr. C. P. Leblond of McGill University, who uses iodine-131 to help him discover how the thyroid gland makes its hormone, and Dr. R. D. H. Heard of McGill, who uses carbon-14 as a label in many steroids, particularly the sex hormones, which he manufactures and uses in his experiments.

For the work with ACTH and Cortisone during the year, more than one hundred grants of hormone were made to about sixty investigators. Additionally, twenty-six persons received grants-in-aid for the purchase of equipment, animals, and the hiring of technical or professional assistance. This broad program has made it possible to learn of the limitations as well as the beneficial qualities of these hormones, and one may say that as a result clinical use will be restricted to a few diseases in which they are of marked benefit. Cortisone seems to have the ability to neutralize inflammatory processes, which many have hitherto regarded as protective agencies of benefit in injury or disease. Painful symptoms may be relieved by cortisone without the removal of the noxious agent. Thus, for example, micro-organisms may be encouraged to proliferate without meeting the natural restraints with which the normal body is endowed. Dr. Hans Selye of the University of Montreal, under a grant from the Council has demonstrated that repeated administration of cortisone to the experimental animal may result in death from infection by organisms which ordinarily would never be able to grow in any significant numbers.

The pituitary gland elaborates a growth-promoting factor, as well as ACTH. This material is difficult and costly to extract, but its characteristic reactions are so little understood, so bound up with health as well as growth, and so intriguing to the investigator, that the Council made in 1951 a grant to the Connaught Medical Research Laboratories, to assist it in preparing the

hormone, and has as well purchased the hormone from other sources, for grantees. Already Dr. Selye reports that this growth hormone (STH) is antagonistic to certain properties of cortisone.

The fellowship program continued to be popular, and thirty-one awards were made in 1951. It has been of great assistance in providing training for young medical graduates, many of whom have now been taken on the teaching staffs of Canadian medical schools.

Division of Physics

The principal development of the Division of Physics during the year has been the active establishment of two new spheres of research activity, the start of which was mentioned in the previous Annual Report. The first of these is a laboratory to investigate the nature of the solid state. Even partial elucidation of this field is of great importance in many practical problems. Particular attention will be given to studies at very low temperatures because the simplification of physical conditions in this region makes interpretation easier. Much of the equipment ordered the previous year for this laboratory has been received. In a very short time interesting results have been obtained and a number of reports made to scientific journals. The work is already comprehensive in general scope. It covers thermal and electrical conductivity, both at high and low temperatures, investigations into the nature of superconducting metals, and the study of specific heat and thermal dilatation. Work has been undertaken on relatively thin films of metal. Thin films bring into prominence the surface characteristics of a metal; much less knowledge is available on surface characteristics than on bulk properties of metals. Plans are complete for the inclusion of X-ray and spectrochemical analysis within this group so that the broadest possible attack may be made on solid state phenomena.

The other newly established group is concerned with photogrammetric research. The large amount of mapping which is carried out in Canada from aerial and terrestrial photographs leads to very large expenditures of money every fiscal year. The importance of carrying out photogrammetric research in order to develop methods of operation which are particularly suited to Canadian conditions needs no emphasis from the point of view of efficiency and economy. Suitable equipment has been ordered to support a comprehensive program. Unfortunately, deliveries of such complicated apparatus are at present slow and it will be well into the next fiscal year before the group will be properly equipped. Nevertheless, during the last year, a great amount of important preliminary work has been done in close co-operation with the Topographic and Geodetic Surveys of the Department of Mines and Technical Surveys, and the Army Map Service of the Department of National Defence. Already all departments are agreed, on the basis of progress so far, that the establishment of this laboratory is going to assume a continually increasing importance in Canadian survey activities.

The established laboratories of the Division have also had an active and successful year and a brief note on each follows.

In the acoustics laboratory studies have been made of the factors involved in reducing the great noise associated with the testing of jet engines. The investigation of the physics of fog horns has continued to give useful results which will be applied in practice by the Department of Transport. The use of optical interference patterns produced by stroboscopic illumination of the polished surface of a vibrating disk has made possible the "slow motion" display of the vibrations. This has greatly facilitated the study of vibrations of thick disks and their use in acoustic interferometers.

Observations on the intensity of cosmic rays at Ottawa and at Resolute (in the Canadian Arctic) were again carried out continuously throughout the year. An unexpected significant difference in intensity was found and explained. The differential spectrum of mesons (the particles intermediate in mass between electrons and protons) has been studied by three different methods. A long-term investigation is being made of the relative variations in the intensity of cosmic rays in north-south and east-west directions.

Nuclear stars or disintegrations in the stratosphere are being investigated by photographic emulsions exposed in free balloon flights at about 17 miles above sea level. Protons, α -particles and nuclei as heavy as iron with energies of billions of volts are entering the earth's atmosphere, and they cause nuclear disintegrations in collisions with nuclei in the air and in the emulsion. In these energetic disintegrations, particles called pions, which are lighter than protons, are produced, and there is increasing evidence that still other kinds of particles may be formed. The final unravelling of all these data is expected to give new information about the nature of the atomic nucleus.

In the electricity laboratory work has been continued on the primary inductor and several improvements over work elsewhere have been developed. A second marble inductor of the same general design has been built as a secondary standard. Additional facilities for inductance measurement have been added to the laboratory. A start has been made on the apparatus for comparing the ohm with the primary inductor. The precision of the laboratory standard resistance comparator and other measuring bridges has been established. Careful checks have been made between the results obtained here and at other national laboratories. Equipment for instrument transformer measurements has been improved and new equipment designed to increase the range of measurement in current transformers. Provision for magnetic measurements is being made.

A method has been developed for making rapid and precise comparisons between sources of electromotive force which cannot be connected into the same measuring circuit because a potential difference is maintained between them by other circuit connections. The method has many applications in thermocouple thermometry and control of temperature.

A direct-current microvolt amplifier of the breaker type has been developed which is much less subject to pick-up and grounding difficulties than most commercial models. This amplifier is intended to replace galvanometers in potentiometer and bridge circuits.

The last two developments are being applied to the design of a convenient semi-automatic thermal conductivity apparatus which will permit considerably faster operation and better precision than the one now in use.

During the year the metrology laboratory advised on the drafting of a bill to define the legal Canadian standards of length and mass. This bill was passed by Parliament, and the legal Canadian yard became 0.9144 of the International Metre and the legal Canadian pound 0.45359243 of the International Kilogramme. It is gratifying that Canada is the first non-metric country to take this important legal step in its entirety. During the year the head of the metrology laboratory was elected a member of the International Committee of Weights and Measures. This Committee supervises the administration of the International Bureau of Weights and Measures at Sèvres, France, and the operation of the International metric standards of measurement in science and industry throughout the world.

In optics an extensive study of photographic resolution in contact printing has been made. A method which utilizes the Herschel effect has been developed to improve the resolution of aerial photographs. The maximum

resolving power is increased and the useful exposure range is considerably widened. Gains are equivalent to those obtained by the use of unsharp masks. The Herschel method offers considerable economies in time and material.

The photometry and colorimetry laboratory dealt with an increasing number of technical enquiries from industry and from departments of the Government during the year. Several important researches were brought to completion during 1951. These included the absolute measurement of the spectral diffuse reflectance of magnesium oxide; the investigation of the apparent colours of surfaces in twilight; and a determination of the criteria used by meteorological observers in determining the visibility.

Early in 1951 the radiology laboratory moved into the building formerly occupied by the acoustics laboratory. This was done primarily to remove the handling of radioactive materials in rather large quantities from the main Sussex Street building. In the new location it is possible to investigate radioactive sources of very high activity. The first two cobalt-60 sources for teletherapy units, having activities of more than 1,000 curies strength, were tested in the laboratory over a period of several months. Measurements of radiation output and depth dose were made and the protection requirements for hospital installations determined. The unit was installed for medical purposes at London, Ontario. An iridium-192 source of 20 curies activity for X-ray fluoroscopy was demonstrated for the first time. Iridium-192 was found to be superior to radium and cobalt for gamma-ray radiography of steel up to 2 inches in thickness, and was found to be particularly useful in examining the internal structure of mechanical assemblies. A study of the potential usefulness of radioactive materials for the marking of survey stakes was made and published. A preliminary investigation of europium-154 as a gamma-ray source for radiography has indicated that it is similar to cobalt-60 but may offer some advantage through its longer half-life.

The temperature and radiation laboratory has been carrying out research on the primary fixed points from which, by international agreement, the temperature scale is determined. The equilibrium temperature of ice, water and water vapour has been found to be reliable to 0.0001°C . and is now used entirely for calibration work in place of the ice point. These water triple-point cells can be made available to Canadian laboratories. Important preliminary work has been completed on the possibility of using the zinc freezing point as a fixed point on the temperature scale instead of the sulphur boiling point which has certain disadvantages.

In the X-ray diffraction and electron microscopy laboratory, structure studies of minerals and of alkaloids have been continued. Significant results have been obtained in an X-ray crystallographic examination of a series of calcium vanadates. The detailed structure of 1- α -isosparteine has been completed. Progress has been made in the identification of the micro-crystalline nuclei of pleochroic haloes in mica. Many additions have been made to the standard file of X-ray diffraction powder patterns. Various problems in X-ray diffraction and in electron microscopy have been investigated for other organizations.

In the spectroscopy laboratory three very important results have been obtained. There occur in the spectrum of burning ammonia some features which have also been observed in the spectra of comets. The cause of these features was unknown, but they were named the "bands of ammonia". By a series of experiments in which ammonia and hydrazine were decomposed by ultra-violet light, the spectrum of the bands has been obtained under sufficiently simple conditions to establish definitely that the bands are caused by the NH_2 molecule. From the new spectra it will be possible to determine

the shape and size of the NH_2 molecule. The second contribution concerned an assumption long made by astronomers that the atmospheres of those planets that are far from the sun should possess a high percentage of hydrogen. There has hitherto been no way of checking the assumption. By passing light through a path of about 250 feet of hydrogen gas that had been compressed to a pressure of 1,500 pounds per square inch and cooled to -195°C . (-320°F), the features that occur in the spectrum of the distant planets have been reproduced. This is the first positive evidence that hydrogen gas is abundant in the atmospheres of the planets Uranus and Neptune. The third contribution concerns a number of features in the infra-red spectrum of the aurora which have not been produced in the laboratory. For the first time these features were produced in the laboratory and in this way it was definitely shown that these features come from ionized nitrogen molecules.

Division of Radio and Electrical Engineering

Defence commitments increased so considerably that by the end of the year, a major part of the staff was engaged in classified projects for the Armed Services. The remainder of the Division's program, on which information may be released, includes a variety of work comprising chiefly vacuum-tube research, dielectric research, electrical engineering and related servomechanism studies, radio astronomy, electromedical research, and the application of radar techniques to navigational problems. A brief description of these projects follows.

A long-term study of the absorption of microwave radiation by snow has been completed. Measurements made during several winter seasons on natural snow surfaces showed that absorption of microwave radiation through some types of snow was much greater than expected. Apparatus set up in a cold chamber enabled the components of the dielectric constant of snow, as they vary with snow density and snow temperature, to be measured for the first time. One of the practical conclusions to be drawn from this essentially fundamental study is that a few inches of moist snow, such as is often found when temperatures are around the freezing point, may be enough to reduce the echoes received from many types of radar targets important in navigation.

At the request of Trans-Canada Air Lines a study was made of the directivity of several proposed communication antennas for the "North Star" aircraft. A 1/32-scale model of the aircraft and the antennas was used for the experimental work, the wavelength being scaled down accordingly. Tests showed that if the fin were insulated and used as an antenna, its coverage in all directions would be superior to that of any of the other proposed antennas, as well as to the external-wire antenna now in service.

Daily observations of solar radio emission on a wavelength of 10.7 centimetres have been made continuously since March, 1947, and are published quarterly by the International Astronomical Union. In response to requests, this information is now made available on a weekly basis. A waveguide radiotelescope, 150 feet long, has been constructed with resolving power sufficient to permit determination of the position of sunspots on the solar disk by their radio emission.

Various phenomena affecting the life of electronic tubes are being studied with the object of developing tubes with a useful life approaching the theoretical life (i.e., about 60,000 to 100,000 hours). The effect of the core-coating interface of the cathode is being examined, and also the effect of residual gases in the tube. Some aspects of this work have been published.

Studies have been continued on some of the fundamental aspects of electron emission from oxide-coated cathodes with a view to establishing more firmly the theories of electron emission from semiconductors.

A new type of microwave detector has been developed using travelling-wave-tube techniques. An improvement in sensitivity over crystal detectors at these frequencies is expected. Other new types of microwave detectors are being studied in an attempt to gain greater sensitivity.

A resistance network has been constructed to facilitate the study of problems in electron optics.

Some fundamental work was carried out during the year on the impedance of slots in waveguides. The effect of parallel-plate regions on the slot impedance was investigated theoretically and experimentally. This study is of importance in the design of some types of high-speed radar scanners, and in the suppression of spurious beams in the radiation patterns of high-gain waveguide arrays.

An electromechanical timing device capable of producing precision seconds pulses from a 100-kc. quartz-crystal standard was designed and constructed for the Dominion Observatory. The average error in the interval between any two markers was less than 10^{-7} seconds (one ten-millionth of a second).

Investigation of radio-frequency re-warming techniques, for the treatment of patients with lowered body temperature, was continued in co-operation with the Cold Research Group of the Banting Institute, with emphasis on its application to frostbite. Electrical methods of cardiac resuscitation, which are becoming of increasing clinical importance, were investigated. Equipment and techniques were developed for this purpose and used successfully for the restoration of normal heart action. A blood-pressure measuring unit was built which permits the pressure-sensitive element to be placed at any suitable point in the circulatory system.

Shoran geodetic triangulation was extended to the Canadian Arctic coast in the Mackenzie River region. As in other years the operation was carried out by the Royal Canadian Air Force and the Geodetic Survey, with assistance from the Meteorological Service, and the National Research Council. Those items of equipment previously built by this Division were overhauled and modified, and some new apparatus was supplied. Investigation is continuing into methods of improving the inherent accuracy of the Shoran radar measurements.

The microwave beacon system was developed further. The system comprises a microwave beacon transmitter (Microwave Lighthouse) installed ashore and a simple, inexpensive, microwave receiver on board ship. A new antenna system was designed for the beacon which provided an "on course" signal as narrow as one-quarter of a degree. At the request of the Department of Transport, shore installations were placed on George Island and Chebucto Head in the entrance to Halifax Harbour to provide a microwave track in line with the two existing ranges leading from the pilot station to the harbour. Preliminary tests were conducted by the M.V. "Radel II". Beacon receivers with improved directional features were provided for the Halifax pilots and the Department of Transport supply vessels to use operationally for a trial period.

Variation in humidity and temperature gradient of the atmosphere in the path of radar signals causes refraction or bending, such that signals may travel much farther than the normal horizon. The cliffs at the Scarboro Field Station on Lake Ontario provide an excellent site for over-water investigation of this phenomenon. By means of a 400-foot inclined cableway constructed on the cliffs, a radar transmitter-receiver can be raised and lowered to obtain data on the levels at which refraction occurs. An attempt will be made to correlate refraction with abnormal meteorological conditions, and

thus provide valuable information for siting radar shore beacons and for obtaining maximum performance from radar navigational equipment.

An experimental wired television system has been developed which, when mounted in a submersible head for viewing underwater objects, provides a type of remote "eye" that may be controlled and manoeuvred by an operator aboard a surface vessel. It should be possible to use this device for much longer periods and at greater depths than a human diver could withstand. The system appears to have many possible applications—such as for the study of marine plant and animal life, or for the examination of damage to wharves, hulls of sunken ships, etc. The experimental equipment was tested aboard the M.V. "Radar II". Fish life in the Rideau Lakes was observed on the screen, and underwater views of old sunken war vessels in Deadman's Bay, Lake Ontario, were surveyed. A "frogman", co-operating in the survey of the sunken vessel H.M.S. "Prince Regent", stated that the television display was as clear as his own underwater view of the wreck and that the range obtained was comparable with visual limits in the hazy water of Lake Ontario.

A remote control system for unattended fog-horn stations is being developed at the request of the Department of Transport. Microwave frequencies will be used because of the gain and directivity possible with microwave antennas. This will simplify receiver requirements and eliminate interference. Equipment is being prepared for an experimental installation at Holland Rock, B.C.

The a-c. line-voltage stabilizer developed last year has been considerably improved in power-handling capacity, static accuracy, and speed of response. Two units have been constructed at the request of outside organizations for stabilizing the power supply to X-ray equipment. An improved, but smaller, motor has been designed and constructed for use in a laboratory-type stabilizer. The main characteristic of this stabilizer will be versatility. It will be capable of supplying a wide range of direct current, as well as alternating current, stabilized voltages with a limited amount of auxiliary equipment.

The average frequency of electric power supply lines in Canada is very accurately controlled over long periods of time, since electric clocks are operated on the system. However, small variations from 60-cycle frequency occur continually, and for some types of scientific investigations, even these small variations cannot be tolerated. When only small amounts of power are required, it is customary to use a crystal-controlled vacuum-tube oscillator for the purpose. For larger amounts of power, this system becomes cumbersome, very large, and inefficient. For such applications, an electromechanical line-frequency stabilizer was developed. Frequency correction is achieved through rotation of the shaft of a three-phase wound-rotor induction motor. This rotation is produced by a thyatron-controlled d-c motor which automatically keeps the output frequency in synchronism with that of a small crystal-controlled oscillator.

The 1.2-million-volt impulse generator has been used extensively, at the request of Canadian manufacturers, to test their products. Among the pieces of equipment tested were many distribution transformers, cables, pothead insulators, and two large transformers. The recording oscillograph has been considerably improved.

A project still in an early stage of development has been undertaken at the request of the paper industry. Paper is made in rolls and is then cut in sheets. Inspection for defects in these sheets is even today done manually by visual inspection. An attempt is being made to inspect the paper electronically as it comes off the roll, and then to sort it automatically into an "accept" and a "reject" stack of sheets.

The investigation of dielectric strength of pure organic liquids and transformer insulating oils has been concerned with the application of rectangular and linearly-rising pulses to these substances to study the effects of purity of the liquid, electrode material, and irradiation of the gap. The results of a theoretical investigation of the reverse characteristics of germanium rectifiers have been confirmed by experimental findings under pulse conditions.

Maritime Regional Laboratory, Halifax, N.S.

The year, 1951-52, constituted one of organization and initial appointments to the technical and professional staff. There were ten appointments of technical personnel, so that the staff at the year-end numbered eighteen.

While the building has not yet been accepted officially the staff has occupied certain rooms from November 20, 1951 and only minor items of construction remain to be completed. A well-equipped machine shop is in process of assembly. The building has its own heating plant with two boilers of 90 h.p. each. In general, approval has been expressed as to both the external and internal appearances of the building.

A committee of the Council has been appointed to supervise the activities of this new laboratory with Professor J. H. L. Johnstone as chairman, to meet as required.

The library is now receiving 113 periodicals by gift or on current subscription. An effort is being made to integrate the back files of scientific journals with those already in Halifax to provide sets of importance that are not now available. There are now 347 books on the shelves.

The scientific activities of the laboratory will be centred on fundamental and applied investigations of the commoner marine seaweeds of the Maritime Provinces.

(The Maritime Regional Laboratory was officially opened on 16 June, 1952.)

Administration

The Vice-President (Administration) is responsible for the general direction of administrative activities throughout all divisions of Council. Reporting to him directly are the Plant Engineer, the Superintendent of Central Workshops, the Officer in Charge of Patents, and the Director of the Offices of Administration and Personnel. The work done in these branches is outlined below:

Plant Engineering—The Plant Engineering Services are responsible for the electrical and mechanical maintenance of laboratories in the Ottawa area. They operate heating plants, air compressors, water, gas and sewage systems. Minor construction and alterations, and installation, servicing and maintenance of general laboratory utility services are part of their work, as is the repair and maintenance of some laboratory equipment and apparatus, especially in the pilot plants.

Central Workshops—In the Central Workshops, model laboratory instruments, pilot models and test models in wood, metal, sheet metal and welded fabrications are produced for the research and development work of the laboratory staff. Almost 750 such jobs were completed during the past year. For these one-of-an-item jobs, it is necessary to maintain close co-operation with the designing engineers and scientists.

Patents—The Patents Section examines developments made by members of the staff of the National Research Laboratories. Patents and literature relevant to these developments are searched to learn if an invention has been

made. When it appears that an invention has been made the section prepares memoranda for consideration by a Patents Committee of the Council and when patent action is recommended, applications are filed.

Developments originating in department of the Government, in Crown Corporations and in Canadian universities, which have made arrangements with Canadian Patents and Development Limited, a subsidiary corporation of the Council, are dealt with by the Patents Section. Advice and technical patent knowledge are also furnished to the Atomic Energy Control Board of Canada.

Offices of Administration and Personnel—The Offices of Administration and Personnel seek to provide the research organization with an efficient office service. The centralizing of many administrative activities relieves the scientist of time-consuming non-scientific work and gives the administrator an opportunity to study procedures with the aim of increasing efficiency and reducing expenditures. The work is distributed among five offices: general services, purchasing, personnel, awards and security.

General Services handle all the normal administrative duties. During the past year the central registry office processed over one million papers and nearly twenty-eight thousand pieces of parcel post; the transport office operated a fleet of seventy-six motor cars, trucks, tractors and trailers and dealt with nearly one thousand requisitions for travel accommodation covering trips to all parts of the world; and the duplication office produced over five and one-quarter million prints of various kinds. In addition, services for cost accounting, distribution of publications, accounts receivable, records and collections, preparation of estimates and stenographic assistance, are provided for the entire organization.

The Purchasing Office assumes responsibility for the procurement of all supplies, equipment and services required in the operation of the laboratories. This involves negotiating and placing some thirty-six thousand orders and contracts annually totalling approximately six million dollars. It includes all allied work connected with priorities, deliveries, warehousing of critical materials, accounts payable and customs clearances. The Office also supervises all local purchase order and petty cash buying in the field laboratories.

The *Personnel Office* does the administrative work connected with employment, staff relations, organization and classification. Last year the Ottawa employment office handled 4,500 applications, 700 of which were in the 1952 Spring competition for term and summer appointments to the scientific staff. At the end of the fiscal year the total staff (including the Atomic Energy Project) numbered 3,467 as compared with 3,169 on 31 March, 1951. The scientific staff had increased from 688 to 706. The staff relations and classification offices look after pay and attendance records and position classifications, as well as the administrative work connected with service ratings, promotions, superannuation contributions, salary increases, renewal of appointments, and terminations. During the year the salary ranges or hourly rates of almost all classifications were adjusted.

The *Awards Office* administers scholarships and grants in aid of research awarded annually by the National Research Council. In 1951 approximately 500 applications for scholarships were received from Canadian students and 260 awards were made, including 25 for study abroad. The total value of these awards exceeded \$400,000. In addition to these regular scholarships, 50 awards of Postdoctorate Fellowships tenable in the National Research Laboratories were made. These were selected from 358 applications.

Grants for research in excess of one-and-one-quarter-million dollars were approved. These grants are administered in co-operation with the Bursars' offices of the universities. The employment of more than 900 assistants under grants was approved during the year.

An analysis of expenditures made from the grants for research during the five-year period 1946-51 inclusive, showed that 90 per cent of the money awarded had been spent. This total amount exceeded four million dollars of which 60 per cent was used for salaries for assistants, 16 per cent for equipment and 24 per cent for other expenses.

The *Security Office* makes a very thorough investigation of every employee because much of the Council's work is specifically for national defence and all its employees must, therefore, meet the security requirements laid down by the Government.

Finances

An annual Parliamentary appropriation provides the Council with most of its funds. Supplementary revenues are received through contributions from industry for special work, fees for other services, and income from a trust fund. Funds are also made available to the Council by Government departments for the conduct of special investigations requested by them.

The Sir Frederick Banting Fund Committee, organized during World War II, administers funds made available by public donation for the purpose of enabling the Council to initiate quickly secret work on important projects.

FINANCIAL STATEMENT FOR THE YEAR 1951-52

Receipts

A. <i>Parliamentary Appropriations:</i>	
Vote 302 (Operation of Laboratories).....	\$10,589,017.45
Vote 303 (Capital).....	2,180,143.45
Total.....	\$12,769,160.90
B. <i>Special Fund:</i>	
On Hand 1st April, 1951—	
Cash Unallotted.....	\$762,262.97
Central Warehouse Account.....	90,000.00
Laboratory Fees.....	852,262.97
General Services.....	352,933.92
Sale of Publications.....	13,542.92
Rental of Housing.....	21,477.80
Miscellaneous.....	47,009.91
Total.....	19,651.90
Total.....	1,306,879.42
C. <i>Trust Fund:</i>	
On Hand 1st April, 1951.....	606,271.31
Contributions from Other Sources.....	503,787.20
Total.....	1,110,058.51
Total Receipts.....	\$15,186,098.83

Expenditures

Salaries, Wages and Allowances.....	\$ 6,409,215.26
*Less Wages of Service Staff.....	383,553.84
	\$ 6,025,661.42
Scholarships.....	310,944.88
Grants in Aid of Research—	
Consolidated Grants.....	\$ 154,808.87
Associate Committees, etc.....	248,341.17
Individuals.....	527,471.04
International affiliations.....	7,063.51
Special Activities.....	587,953.13
	1,525,637.72
Equipment and Library Books.....	1,009,308.78
Materials and Supplies.....	2,034,204.66
Travel.....	221,398.83
Printing of Annual Reports, Scientific Journals and other publications.....	80,742.74
Applied Chemistry Building (Capital).....	506,731.53
New Waterline for Montreal Rd. Laboratories (Capital).....	57,250.57
Maritime Regional Laboratory (Capital).....	94,834.46
Electrical Engineering and Radio Laboratory (Capital).....	623,972.62
Thermodynamics Research Plant and Equipment (Capital).....	414,362.71
Building Research Laboratory and Equipment (Capital).....	295,755.99
Acquisition or Construction of New Equipment (Capital).....	80,145.08
Alterations and Extensions (Capital).....	107,090.49
Total Expenditures.....	\$13,388,042.48
Balance on Hand 31 March, 1952—	
Special Fund:	
Cash Unallotted.....	\$ 801,879.42
Central Warehouse Account.....	180,000.00
	\$ 981,879.42
Trust Fund.....	816,176.93
Reconciliation to Receipts.....	\$15,186,098.83

In addition to the above the Council spent \$497,226.62, 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

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 end March 31st, 1952.

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

The National Research Council has approved, and your Directors have authorized the issue of 4,968 shares in the capital stock of the Company to replace the amount outstanding on the books of the Company as a capital advance from the Council in the amount of \$296,166.62. The result of this issue of shares to the Council is that the Company now has issued 5,000 of the 10,000 shares authorized under the Letters Patent incorporating the Company.

An important step was taken by the Company during the year regarding the commercial development of an important invention originating in the National Research Council. This involved an agreement with Stone & Webster Engineering Corporation of New York for the evaluation of and certain pilot plant work on the Cambron-McKim patents relating to a silver calcium catalyst and method for the production of ethylene oxide by the catalytic oxidation of ethylene. In addition there was completed a further agreement with The Firestone Tire and Rubber Company dealing with the construction of a pilot plant at Akron, Ohio. Under these agreements your Company and the two companies mentioned are sharing in the expense of the erection and operation of the pilot plant for the purpose of proving the process commercially. It is anticipated that the process will be commercially established and that substantial royalties will in due course result in increased revenues to the Company.

Your Company has settled a form of agreement with National Research Development Corporation, the British Company which carries on in England substantially the same type of work as is carried on by your Company in Canada. This agreement covers a reciprocal arrangement whereby National Research Development Corporation will act as this Company's licensing agent in England and certain other European countries, and your Company in turn will act as agent for the British Company in Canada.

The Company has agreed to handle licensing matters on this continent on behalf of Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization of Australia, and the negotiation of certain licensing agreements on behalf of that organization are proceeding.

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 relating to the gas turbine engine. A large number of patent applications have been filed in respect of inventions originating under these contracts and many patents have been granted as a result of these applications. These patents are all controlled by your Company.

A number of licensing arrangements were made by your Company during the year and others are in various stages of negotiation.

The financial affairs of the Company are fully reflected in the statement forming part of this report.

E. R. BIRCHARD,
President

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED
(Incorporated under the Dominion "Companies Act, 1934")

BALANCE SHEET AS AT MARCH 31, 1952

Assets

Cash on Hand and in Bank.....	\$	41,060
Investment in Government of Canada Bonds (market value \$374,919) at cost.....	\$	400,130
Interest Accrued.....		2,663
		402,793
Accounts Receivable, after providing for doubtful accounts.....		15,053
	\$	458,906

Liabilities and Capital

Liabilities

Accounts Payable and Accrued Charges.....	\$	7,102
---	----	-------

Capital

Capital Stock:

Authorized—10,000 shares of no par value

Issued— 5,000 shares, fully paid.....\$ 296,199

Surplus:

Balance as at April 1, 1951.....\$ 153,414

Excess of income over expenses for year

ended March 31, 1952, per Schedule I 2,191

155,605

451,804

\$ 458,906

I have examined the accounts of Canadian Patents and Development Limited for the year ended March 31, 1952, 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, 1952, according to the best of my information and the explanations given to me and as shown by the books of the Company.

(Sgd.) A. O. ADAMSON,
Assistant Auditor General of Canada

Approved on behalf of the Board

(Sgd.) E. R. BIRCHARD,
Director

(Sgd.) E. W. R. STEACIE,
Director

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

STATEMENT OF INCOME AND EXPENSES FOR THE YEAR
ENDED MARCH 31, 1952*Operating Income*

Royalties, licensing agreements, etc.....	\$	58,442
---	----	--------

Operating Expenses

Salaries.....	\$	15,184
Royalties and licensing fees.....		34,221
Patent expenses.....		12,963
Printing and stationery.....		503
Bonuses to inventors.....		438
Travel.....		203
Miscellaneous expenses.....		87
		<u>63,599</u>

Operating Loss.....		<u>5,157</u>
---------------------	--	--------------

<i>Investment Income</i>		13,597
--------------------------------	--	--------

Deduct:

Operating loss, as above.....	\$	5,157
Provision for doubtful accounts.....		6,249
		<u>11,406</u>

<i>Excess of Income over Expenses</i> , transferred to Surplus.....		<u>2,191</u>
---	--	--------------

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 minister 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. 41, 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
(Administra-
tion).

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.

Vice-Presidents
(Scientific).

1950, c. 21, sec. 3.

(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 otherwise; 1946, c. 31, sec. 7.
- (i) To license or sell or otherwise grant or make available to others, Canadian or other patent rights or any other rights, vested in or owned or controlled by the Council, to or in respect of 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. 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.

TRENTE-CINQUIÈME
RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA
1951-52



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° 2780

RAPPORTS ET BULLETINS DU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES

publiés par le

Service des Relations Extérieures

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.

Communiqués de presse

A titre de complément aux renseignements généraux fournis dans le rapport annuel, des communiqués de presse sont émis de temps en temps au cours de l'année: ils reçoivent une publicité considérable dans les quotidiens, les hebdomadaires et les revues commerciales mensuelles ainsi qu'à la radio.

"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 les rapports des directeurs de divisions et des chefs de sections; des rapports supplémentaires sur des projets individuels, écrits par les spécialistes intéressés et des descriptions du travail des nombreuses commissions du Conseil. Ensuite, il y a un chapitre spécial sur l'administration. On y trouve, entre autres, des détails sur les bourses et sur les octrois accordés aux hommes de science qui travaillent aux universités. Enfin, la "NRC Review" comprend une liste du personnel. L'organisation des laboratoires, en divisions et sections, et les positions occupées par le personnel senior y sont mentionnées.

On peut obtenir des copies de "NRC Review" (prix: 75c) en s'adressant au Conseil national de recherches, Ottawa (Ont.).

"NRC Research News"

Tous ceux qui reçoivent la "NRC Review" sont par le fait même inscrits sur la liste d'adresses de la "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. La "NRC Research News" est envoyée gratis à toutes les autres personnes intéressées, qui en font demande.

TRENTE-CINQUIÈME
RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA
1951-52



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-cinquième rapport annuel du Conseil national de recherches pour l'année financière 1951-1952.

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 DE LA SANTÉ ET DU BIEN-ÊTRE NATIONAL

LE MINISTRE DES RESSOURCES ET DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES 1951-1952

Président:

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

Secrétaire général:

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

Membres:

C. W. ARGUE, C.B.E., B.A., B.S.A., M.S., D.Sc., doyen des Sciences et
professeur titulaire de Biologie, Université du Nouveau-Brunswick,
Fredericton (N.B.)

DE GASPÉ BEAUBIEN, C.B.E., B.Sc., D.Sc., ingénieur-conseil, 462, chemin
Ste-Catherine, Montréal (Qué.)

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

C. H. BEST, M.A., M.D., D.Sc., 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.)

A. N. CAMPBELL, M.Sc., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., professeur titulaire de
Chimie, Université du Manitoba, Winnipeg (Man.)

GORDON G. CUSHING, secrétaire-trésorier, Congrès canadien des Métiers et
du Travail, 172, rue MacLaren, Ottawa (Ont.)

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

Membres—fin.

- G. E. HALL, A.F.C., E.D., M.S.A., M.D., Ph.D., F.R.S.C., président et vice-chancelier de l'Université de Western Ontario, London (Ont.)
- J. H. L. JOHNSTONE, O.B.E., M.Sc., Ph.D., chef du Département de Physique et doyen de l'Ecole 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, et président, "Project Co-ordinating Committee, Atomic Energy of Canada, Limited," Chalk River (Ont.)
- O. MAASS, C.B.E., B.A., M.Sc., Ph.D., LL.D., F.R.S.C., F.R.S., professeur titulaire de Chimie physique (chaire Macdonald) et directeur du Département de Chimie, Université McGill, Montréal (Qué.)
- A. G. MCCALLA, B.Sc., M.Sc., Ph.D., professeur titulaire de Botanique et chef du Département de Botanique, Université d'Alberta, Edmonton (Alb.)
- CYRIAS OUELLET, D.Sc., F.R.S.C., professeur titulaire de Chimie, Université Laval, Québec (Qué.)
- 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 Neuro-chirurgie, Faculté de Médecine, Université McGill, Montréal (Qué.)
- G. M. SHRUM, O.B.E., M.M., M.A., Ph.D., F.R.S.C., professeur titulaire et chef du Département de Physique, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (C.-B.)
- E. W. R. STEACIE, O.B.E., B.Sc., Ph.D., F.R.S.C., F.R.S., vice-président (section scientifique) Conseil national de recherches, Ottawa (Ont.)
- 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.)

CHANGEMENTS DANS LA COMPOSITION DU CONSEIL

Selon la Loi du Conseil national de recherches: (i) le Conseil se compose d'un président, d'un vice-président (section administrative), de deux vice-présidents (section scientifique), et de pas plus de dix-sept autres membres, nommés par le Gouverneur général en Conseil; (ii) les membres du Conseil, à l'exception du président, du vice-président (section administrative) et des vice-présidents (section scientifique) sont nommés pour trois ans; (iii) après avoir complété sa période d'activité, un membre peut être nommé à nouveau; (iv) il est constitué un comité exécutif du Conseil comprenant le président, le vice-président (section administrative), les vice-présidents (section scientifique) et au moins trois autres membres choisis par le Conseil.

Au cours de l'année terminée en mars 1951, cinq personnes complétèrent leur période d'activité comme membres du Conseil national de recherches: monsieur Percy Bengough et les docteurs A. Bertrand, I. Brouillet, Paul E. Gagnon et R. C. Wallace. Un seul d'entre eux était rééligible. Le docteur A. Bertrand, directeur du laboratoire bactériologique de l'hôpital Notre-Dame et professeur titulaire de Bactériologie à la Faculté de Médecine, Université de Montréal, fut rétabli pour une nouvelle période de trois ans se terminant au 31 mars 1954.

Cinq nouveaux membres furent choisis, chacun pour une période de trois ans se terminant au 31 mars 1954: monsieur de Gaspé Beaubien, ingénieur-conseil, 462, chemin Ste-Catherine Montréal, Qué.; le docteur A. N. Campbell, professeur titulaire de Chimie, Université du Manitoba, Winnipeg, Man.; monsieur Gordon G. Cushing, secrétaire-trésorier, Congrès canadien des Métiers et du Travail, 172, rue MacLaren, Ottawa, Ont.; le docteur G. E. Hall, président et vice-chancelier, Université de Western Ontario, London, Ont.; et le docteur Cyrias Ouellet, professeur titulaire de Chimie, Université Laval, Québec, Qué.

CHANGEMENTS EN 1952-1953

A la suite de sa démission à titre de président du Conseil, le docteur C. J. Mackenzie eut l'honneur d'être nommé, à compter du 1^{er} avril 1952, membre du Conseil consultatif honoraire des Recherches scientifiques et industrielles. Devenu président au 1^{er} avril 1952, le docteur E. W. R. Steacie continue évidemment à être membre du Conseil pendant sa période d'activité.

Quatre membres du Conseil complétèrent leur activité le 31 mars 1952: les docteurs A. R. Gordon, J. H. L. Johnstone, W. P. Thompson et le brigadier F. C. Wallace. Deux d'entre eux, n'ayant été membres que pendant trois ans, étaient éligibles à une nouvelle période et furent rétablis dans leurs fonctions: le docteur J. H. L. Johnstone d'Halifax, N.-E., et le brigadier F. C. Wallace d'Oshawa et de Georgetown, Ont. Deux nouveaux membres furent désignés pour une période de trois ans se terminant au 31 mars 1955: le docteur T. Thorvaldson, doyen émérite de l'École des Gradués, Université de Saskatchewan, Saskatoon, Sask., et le docteur W. H. Watson, professeur titulaire et directeur du Département de Physique, Université de Toronto, Toronto, Ont.

Compte tenu de ces modifications, le Conseil, en 1952-1953, comprend le président, un vice-président (section scientifique), un vice-président (section administrative) et dix-sept autres membres.

TRENTE-CINQUIÈME RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES
DU CANADA
1951-1952

RAPPORT DU PRÉSIDENT

Introduction

En février 1952, le premier ministre annonça d'importants changements dans l'administration du Projet d'Énergie atomique de Chalk River.

Depuis février 1947, le Conseil national de recherches dirigeait ce Projet, à titre d'agent de la Commission de Contrôle de l'Énergie atomique, laquelle Commission a la responsabilité générale des questions d'énergie atomique au Canada et fait rapport au Parlement par l'entremise du Président du Comité de Recherches scientifiques et industrielles du Conseil privé, le très honorable C. D. Howe.

Quand le Parlement approuva récemment la construction d'une nouvelle et plus grosse pile d'énergie atomique, le Gouvernement prévint que, lorsque cette pile serait complétée, le changement considérable dans l'importance et le caractère du Projet d'Énergie atomique, rendrait souhaitable que le Conseil national de recherches fût relevé de ces responsabilités, et remplacé par une compagnie de la Couronne, organisation plus adaptée à l'administration d'un projet comportant d'importantes activités industrielles.

Au cours de l'année écoulée, le dessin de la nouvelle pile a progressé favorablement et, ce qui est peut-être plus important, les possibilités d'application industrielle rapide et utile de l'énergie atomique sont devenues plus prometteuses. A la lumière de ces faits, le Gouvernement considéra qu'il serait sage de procéder immédiatement à une réorganisation, afin qu'une direction bien intégrée et expérimentée soit en fonctions au moment où la pile commencera vraiment à fonctionner. On a cru que le meilleur moyen d'y arriver était de grouper toutes ces activités gouvernementales sous le contrôle de la Commission d'Énergie atomique et d'une compagnie de la Couronne de façon à obtenir le maximum de rendement industriel sans diminuer la surveillance parlementaire.

En conséquence, on autorisa la formation d'une compagnie de la Couronne, "*Atomic Energy of Canada Limited*", laquelle remplaça, à compter du 1^{er} avril 1952, le Conseil national de recherches, dans l'administration du Projet d'Énergie atomique.

On considéra essentiel que la nouvelle compagnie soit organisée sous la direction d'une personne versée dans ce domaine spécialisé, et que ses activités soient en harmonie avec la politique de la Commission d'Énergie atomique.

Le Gouvernement demanda donc au docteur C. J. Mackenzie, qui est maintenant président de la Commission d'Énergie atomique, d'accepter la présidence de la nouvelle compagnie de la Couronne.

Le docteur Mackenzie accepta d'occuper ce nouveau poste aux responsabilités grandissantes, à condition qu'il fût relevé de ses devoirs de Président et de Directeur exécutif du Conseil national de recherches. En conséquence, il démissionna de son poste de Président du Conseil à compter du 31 mars 1952, mais il continuera d'être membre du Conseil consultatif honoraire des Recherches scientifiques et industrielles.

Le docteur E. W. R. Steacie, O.B.E., F.R.S.C., F.R.S., vice-président (section scientifique) du Conseil national de recherches, succéda au docteur Mackenzie comme Président et Directeur exécutif du Conseil, à compter du 1^{er} avril 1952.

Le Canada et le Conseil national de recherches ont la chance de compter, à ce poste si important, un administrateur scientifique aussi compétent que le docteur Steacie.

Le 18 mars 1952, le très honorable C. D. Howe annonça la nomination du docteur C. J. Mackenzie comme président de la nouvelle compagnie de la Couronne, laquelle avait été mise sur pied pour prendre charge du fonctionnement du Projet d'Énergie atomique de Chalk River, et désigna huit autres directeurs de la compagnie de la Couronne.

Laboratoires Nationaux de Recherches

L'année 1951-1952 a vu des progrès considérables dans le travail des Laboratoires nationaux de recherches. Vu la crise mondiale, il n'est pas surprenant qu'on accorde de plus en plus d'attention aux besoins de la défense. Les recherches de caractère pacifique ne sont pas négligées, mais les progrès se font sentir surtout dans le domaine de la défense nationale.

On est en train d'ériger de nouveaux édifices sur le Chemin de Montréal car plusieurs Divisions ont grand besoin d'espace. L'édifice destiné au Service de chimie appliquée était presque terminé à la fin de l'année, et l'on croit qu'il pourra être occupé à l'été 1952. Le Conseil fut très éprouvé par la mort, vers la fin de l'année, du docteur Adrien Cambron, directeur du Service de chimie appliquée, qui s'occupait inlassablement d'organiser et d'équiper ces nouveaux laboratoires.

Tout près, aussi sur le Chemin de Montréal, on a creusé, vers la fin de 1951, les fondations d'un bureau et de laboratoires destinés à loger la Division de recherches sur le bâtiment. Ce nouvel édifice sera, croît-on, le premier édifice à être construit pour servir spécifiquement les besoins des recherches sur le bâtiment. Son apparence extérieure sera semblable à celle des autres édifices déjà construits sur le même site; la présence de fenêtres continues et d'un revêtement de stuc en seront les caractères saillants. Trois rangées de blocs de verre prismatiques, au-dessus de toutes les fenêtres, favoriseront l'éclairage naturel.

On a dessiné les plans de l'intérieur de façon à obtenir le maximum de souplesse. La partie avant de l'édifice sera réservée à l'administration et aux bureaux, tandis que les laboratoires occuperont l'arrière et le sous-sol. Cette disposition simplifie beaucoup la distribution des services aux laboratoires.

On est en train d'agrandir le laboratoire d'études ultrasoniques afin de pouvoir entreprendre des recherches thermodynamiques plus intenses. Ces études sont importantes pour la solution des problèmes relatifs au dessin des avions à réaction qui doivent voler à des vitesses voisines de celle du son ou supérieures à celle-ci.

De l'autre côté de la route, sur un nouveau terrain acheté il y a quelque temps, on a entrepris la construction d'un édifice nouveau et considérable qui logera la Division de T.S.F. et de génie électrique. Une fois cet édifice achevé, on pourra grouper sous le même toit les sections jusqu'ici dispersées de cette Division, ce qui facilitera beaucoup les travaux.

A Halifax, N.-É., le Laboratoire régional des Maritimes, presque complété, est occupé depuis quelques mois par son directeur et quelques membres du personnel initial. On espère inaugurer officiellement ce nouveau laboratoire au cours de l'été prochain. (Inauguré le 16 juin 1952.)

Dans les laboratoires d'Ottawa, ainsi qu'il fut dit plus haut, on s'est surtout occupé, au cours de 1951, de recherches sur l'aéronautique, le bâtiment et le radar, parce que ces trois domaines sont les plus directement reliés au programme de défense nationale. Les Divisions de la physique, la chimie et de biologie avaient aussi part à ces travaux, quoiqu'il fut effectué, dans ces domaines, une quantité notable d'études fondamentales. De façon générale, ces recherches pures possèdent quelque relation avec les études technologiques effectuées dans les Divisions, mais, dans certains cas, les recherches sont entreprises dans l'intention d'élucider des problèmes scientifiques purs. Cela est particulièrement vrai des travaux entrepris en vertu du plan de bourses d'études post-doctorales, institué en 1948. Grâce à cet arrangement, le Conseil accepte, chaque année, des docteurs ès sciences choisis dans les universités canadiennes et étrangères. Chaque année, un nombre grandissant de ces brillants chercheurs vient travailler au Conseil et leur présence est fort utile. A intervalles réguliers, des *seminars* tenus dans les diverses Divisions fournissent l'occasion d'un échange d'opinions entre les chercheurs étrangers et leurs confrères canadiens.

Les bourses régulières d'étudiant gradué offertes par le Conseil ont permis à des étudiants canadiens de perfectionner leur formation scientifique par le moyen d'études graduées aux universités canadiennes ou, grâce à des bourses d'études à l'étranger, aux universités des autres pays.

Si l'on excepte le projet d'énergie atomique (dont on a formé, récemment, la compagnie de la Couronne, "Atomic Energy of Canada, Limited"), le Laboratoire régional des Prairies, à Saskatoon, constitue l'organisation extérieure la plus considérable à être régie par le Conseil. Ce laboratoire s'intéresse spécialement aux recherches destinées à trouver aux produits agricoles des débouchés industriels nouveaux et intéressants. Les problèmes de nature fondamentale soulevés par ces recherches sont étudiés dans les laboratoires de biologie et de chimie. Les travaux appliqués se font dans les laboratoires de développement et de contrôle ainsi que dans les installations d'essai.

Plusieurs résultats de grande valeur pratique ont été obtenus et on les a appliqués à l'amélioration de l'économie agricole des Prairies. Par exemple, on s'est aperçu que les panneaux de paille obtenus par le broyage de la paille à l'eau froide, résistaient mieux à l'humidité que les panneaux fabriqués à partir de pulpes chimiques, qu'ils avaient une résistance équivalente et que leur fabrication entraînait une moindre perte de la paille originale.

La production de l'acide ustilagique, antibiotique provenant de la fermentation par la nielle de maïs, représente un nouveau développement. Cet acide peut aussi être transformé en une substance analogue au musc et servir ainsi de support dans la manufacture des parfums.

Dans toutes les Divisions des laboratoires, on s'occupe spécialement des problèmes susceptibles d'influencer la vie économique du Canada; cependant, au cours de ces études se présentent souvent des problèmes dont la solution

serait d'intérêt fondamental pour l'avancement de nos connaissances scientifiques. Dans tous les laboratoires, par conséquent, des études de science pure se poursuivent parallèlement aux recherches appliquées. Les travaux fondamentaux ajoutent au trésor des connaissances humaines; les recherches appliquées se traduisent par l'amélioration des procédés ou des produits, grâce à l'application de méthodes et de principes connus. Ces deux aspects sont essentiels au fonctionnement harmonieux d'une institution de recherches.

On a continué, au cours de l'année, de rendre service à l'industrie; c'est toujours un des aspects importants de l'activité du Conseil. Le Service de renseignements techniques, qui possède un personnel chargé de rendre régulièrement visite aux industries du Canada, a répondu, l'année dernière, à environ 400 demandes par mois.

Plusieurs des demandes reçues chaque année proviennent de compagnies qui ont déjà eu recours aux bons offices du S.I.T.; cela constitue une preuve de l'utilité de ce Service. En plusieurs cas, les renseignements recueillis dans la littérature scientifique et distribués aux manufacturiers ont épargné à ceux-ci du temps et de l'argent.

Le Conseil national de recherches s'efforce constamment de rendre ses travaux utiles aux industries canadiennes; à cette fin, il est heureux de recevoir des demandes de renseignements à propos de méthodes ou de procédés.

Les problèmes d'intérêt national qui sont soumis au Conseil peuvent être étudiés entièrement aux frais du Conseil. Dans d'autres cas, lorsqu'une compagnie est intéressée à un projet, on fait des arrangements mutuellement satisfaisants en vertu desquels les dépenses sont partagées entre la compagnie et le Conseil. Dans des cas exceptionnels, surtout quand la possibilité d'effectuer une recherche donnée n'existe nulle part ailleurs, le Conseil peut entreprendre à contrat, pour le compte d'une compagnie, des travaux de recherches spécifiques; en ce cas, les résultats obtenus deviennent la propriété de la compagnie qui avait demandé les renseignements. On voit par là que les problèmes soumis au Conseil sont jugés au mérite et que celui-ci s'en occupe de la manière qui paraît la plus pratique et la plus efficace.

Les procédés et les améliorations développés par le Conseil sont accessibles aux industries, sous licence, par l'entremise d'une compagnie de la Couronne, la *Canadian Patents and Development Limited*, et tous les profits obtenus grâce à ces ententes sont appliqués ultérieurement à la recherche et au développement.

Les recherches d'ordre pratique couvrent plusieurs domaines: le transport et l'entreposage des aliments, ainsi que l'utilisation des surplus et des rebuts agricoles; les problèmes chimiques en rapport avec les peintures, le caoutchouc, le savon et les détersifs, et les textiles; la photographie aérienne, les rayons-X, la radiologie et les étalons colorés; le dessin et l'épreuve des avions, les recherches sur les moteurs, les travaux aux basses températures, les études ultrasoniques et la propulsion par les moteurs à réaction; les problèmes relatifs au sol et aux fondations, l'isolement thermique, ainsi que les recherches sur les matériaux de construction; les applications du radar à la défense, à la navigation aérienne et maritime et à la levée de plans, aussi bien que les recherches fondamentales en électronique, la mise au point d'appareils et les travaux spécifiques de génie électrique et d'électronique, et l'électronique appliquée.

Au cours de l'année, on a fourni régulièrement à la presse, habituellement une fois la semaine, des renseignements relatifs au progrès scientifique des laboratoires. Plus de 700 découpures de journaux se rapportant à ces communiqués de presse constituent la preuve que les journaux quotidiens et hebdomadaires du Canada ont donné aux travaux du Conseil une grande diffusion.

On a publié chaque mois une revue connue sous le nom de *NRC Research News*, et l'a distribuée surtout aux chercheurs scientifiques des universités, des institutions de recherche et des laboratoires industriels. Chaque livraison de la *NRC Research News* renferme un ou deux courts articles spéciaux, une page de renseignements variés sur les travaux en cours, ainsi que des détails relatifs aux honneurs décernés aux membres ou aux conférences que ceux-ci ont prononcées.

La *NRC Review*, publiée chaque année, renferme une documentation détaillée sur les travaux entrepris dans les principales sections des laboratoires, et fournit la liste des principaux chercheurs engagés dans ces travaux ainsi que celle de leurs publications. On y trouve une description générale de l'organisation du Conseil et une liste du personnel technique. Enfin, le travail des Commissions y est rapporté en détail.

En plus de publier ces revues documentaires, le Service des Relations extérieures aide à effectuer les ententes préalables à la visite des laboratoires par des chercheurs étrangers, et collabore de diverses façons avec toutes les Divisions afin de mieux faire connaître et comprendre leurs travaux du grand public.

Commissions Associées

Les Commissions associées ont été établies par le Conseil national de recherches au début de son existence et on été maintenues. Au cours des années des centaines de spécialistes ont accepté l'invitation du Conseil de faire partie de ces commissions et ont fourni l'apport de leurs connaissances et de leur expérience à la solution des problèmes qui leur furent proposés.

Quand une recherche sur un sujet de grand intérêt général est proposée, le Conseil la réfère à une commission chargée de faire les recommandations quant aux travaux qui pourraient être effectués. L'établissement d'une commission représentant les principaux intéressés prépare les voies à l'élaboration d'un programme de recherches complet et bien amorcé. A l'heure actuelle, le Conseil compte environ trente commissions, chargées chacune d'un domaine déterminé: codes du bâtiment, corrosion, recherches dentaires, conservation des aliments, recherches sur les céréales, culture des plantes, propriétés mécaniques du sol et de la neige, etc. Chaque commission est constituée de personnes choisies pour leurs connaissances et leur intérêt particulier dans le domaine des activités de la commission. Les membres contribuent leur temps et leurs efforts à ces études spéciales, sans la moindre rétribution ou récompense, et leur aide et leurs conseils sont une source de grande valeur pour le Conseil dans l'élaboration et la conduite d'un programme bien coordonné.

Les paragraphes qui suivent fournissent des renseignements plus détaillés sur le travail des diverses divisions des laboratoires; des notes relatives aux travaux administratifs du Conseil y sont ajoutés. Il sera aussi question des activités extérieures telles que les bourses de membres gradués et les recherches subventionnées.

Le bilan du Conseil pour l'année terminée au 31 mars 1952 apparaît à la fin de ce rapport.

On trouvera des notes explicatives sur la *Canadian Patents and Development Limited*; par commodité, le rapport financier annuel de cette compagnie pour sa quatrième année de fonctionnement est inclus dans cette publication.

On a aussi inclus, à l'usage des bureaux, un abrégé révisé et mis à jour, qui traite des lois relatives au Conseil national de recherches.

Projet d'Énergie atomique

Les deux piles ZEEP et NRX ont fonctionné continuellement au cours de l'année, fournissant ainsi l'occasion de poursuivre des recherches fondamentales en science nucléaire, et permettant la production de radio-isotopes. Le niveau moyen de puissance de la pile NRX à grande densité de flux s'est maintenu légèrement au-dessus de celui des années précédentes; ainsi les hommes de science et les techniciens canadiens ont conservé l'avance qu'ils possèdent dans ce domaine de l'énergie atomique. On a obtenu beaucoup de renseignements précieux grâce à des recherches que l'on a effectuées en utilisant la grande densité de flux de neutrons qui est requise dans la nouvelle pile, et qui est aussi essentielle à la mise au point de piles industrielles susceptibles de fournir de l'énergie.

On est en train de modifier l'installation de séparation chimique du plutonium; le laboratoire de recherches de génie chimique est maintenant occupé et on achève de construire l'édifice qui logera la bibliothèque. L'installation servant à la séparation de l'uranium isotopique de masse 233, du thorium irradié, a fonctionné avec succès au cours de l'année. A cause de la grande activité spécifique des radio-isotopes produits à Chalk River, les commandes de ces produits se sont multipliées au cours de l'année dernière, ce qui a provoqué une augmentation parallèle des expéditions. Les commandes de radio-isotopes produits au Canada proviennent des États-Unis, de la Grande-Bretagne, de divers pays de l'Europe occidentale, de l'Amérique du Sud ainsi que d'universités, d'industries et d'hôpitaux canadiens. On a livré à des centres médicaux du Canada, pour le traitement d'affections cancéreuses, deux sources très actives de cobalt-60, connues sous le nom de "bombes de cobalt". Une de ces installations de radio-thérapie est située à l'Hôpital Victoria de London, Ontario, et l'autre à l'Hôpital Universitaire, Saskatoon, Sask. Ces sources radio-actives équivalent, en valeur thérapeutique, à un appareil de rayons X de trois millions de volts. Les demandes de pareilles sources de cobalt dépassent la capacité de production du Projet. On a mis au point des méthodes d'isolement de plusieurs isotopes utiles à partir des produits de fission, et l'on a ainsi augmenté la liste de ceux qui sont déjà fournis par le Service de Production des Isotopes. Au cours de l'année terminée le 31 décembre 1951, on a effectué plus de 800 expéditions de 70 isotopes différents.

Les chimistes ont isolé plusieurs nouveaux isotopes produits dans la pile à réaction et ont étudié leurs propriétés chimiques et nucléaires. Un nouveau spectrographe de masse à grand pouvoir de résolution, capable de séparer et d'analyser des isotopes lourds, a commencé à fonctionner. On a poursuivi des travaux supplémentaires sur les propriétés physiques et sur la métallurgie du plutonium et de ses alliages, et l'on a obtenu des renseignements relatifs à l'effet des radiations intenses de la pile sur les matériaux susceptibles d'être utilisés dans la construction de nouvelles piles. Au nombre des études entreprises par l'équipe de recherches de physique nucléaire, on peut mentionner l'utilisation de l'hélium isotopique de masse 3 dans les accélérateurs destinés au bombardement et à la désintégration des noyaux. On a mesuré l'énergie de cohésion et les niveaux énergétiques de plusieurs noyaux atomiques. Parmi les nouveaux développements dans ce domaine signalons la mise au point d'instruments destinés à la mesure d'intervalles d'un dix-mille-millionième de seconde, ainsi que des techniques relatives à l'emploi de ces instruments pour étudier les processus de désintégration rapide de certains radio-isotopes.

Les Services de biologie et d'étude des dangers de radiation ont poursuivi leur étude des effets de l'irradiation sur les animaux, les cellules isolées et les bactéries. Ils ont utilisé des radio-isotopes pour étudier les processus vitaux

anormaux et ils ont aidé le ministère de l'Agriculture dans l'application des techniques isotopiques à la solution de problèmes entomologiques et forestiers.

La Division médicale, en plus de fournir les services médicaux et hospitaliers habituels aussi bien dans le village de Deep River qu'à l'usine elle-même, s'est occupée de recherches relatives à la détermination des radio-éléments excrétés par les individus et s'est engagée dans une étude à longue échéance de la formule sanguine des employés du Projet.

Au village de Deep River, administré par le Projet, on a terminé la construction de soixante-quinze nouvelles habitations et l'on a entrepris la construction d'une annexe à l'hôtel du personnel ainsi que d'une école supérieure de cinq pièces. On est en train de construire, dans le village, un laboratoire isolé de toute source de radiations afin d'y mesurer les radio-isotopes très faibles; on a aussi terminé l'agrandissement de l'hôpital du village. On a entrepris les premiers travaux de déblaiement du terrain ainsi que les préparatifs pour la construction de cent nouveaux logements. On a fait l'acquisition de deux cent treize acres de terrain à proximité du village. On a pavé les rues du village ainsi que le chemin qui relie l'usine à la route 17.

Le 1er juin, un groupe de membres du Parlement a visité le Projet et plusieurs réunions ont été tenues, au cours de l'année, avec des hommes de science venus des centres américains de recherches sur l'énergie atomique. Le nombre total d'employés au Projet était de 1,396 au 1er avril 1952; de ce nombre, 439 faisaient partie du personnel scientifique et technique. Soixante et une communications ont été publiées au cours de l'année, environ 125 causeries ont été prononcées à l'extérieur du Projet au cours de réunions scientifiques, etc., et 121 rapports scientifiques ont été rédigés (du 1er janvier 1951 au 31 mars 1952).

Division de biologie appliquée

Depuis quelques années, les industries canadiennes ont engagé du personnel scientifique capable de faire face à plusieurs des aspects de la biologie appliquée. En conséquence, les demandes de renseignements se sont de plus en plus orientées vers des problèmes fondamentaux qui dépassaient le cadre de laboratoires équipés pour la poursuite de recherches pratiques à courte échéance. La Division a modifié son programme afin de faire face à ces besoins et, bien que beaucoup des travaux de la Division soient encore de nature appliquée, on note une attention grandissante aux recherches fondamentales à longue échéance.

Les recherches sur les aliments, du point de vue de la biologie, de la biochimie et du génie, représentent une part importante des travaux de la Division. Les travaux sur le bacon Wiltshire ont été complétés par l'étude de l'influence des variations de température et des concentrations salines sur l'entreposage. On a continué les travaux sur le mécanisme selon lequel les bactéries et autres organismes résistent aux fortes concentrations de sel dans les saumures.

Au laboratoire de recherches sur les produits laitiers, on a réussi à évaporer du lait au tiers de son volume initial sans qu'il prenne le goût de lait bouilli habituel aux laits évaporés. Il s'agit d'un travail préalable à l'étude des facteurs qui peuvent influencer l'entreposage. On a entrepris des travaux sur les enzymes impliquées dans la maturation du fromage. On a déterminé la composition en acides gras d'un certain nombre d'huiles comestibles végétales et animales et l'on a étudié diverses méthodes susceptibles d'empêcher l'altération de la saveur qui se produit dans les matières grasses. Des épreuves supplémentaires sur route transcontinentale ont confirmé l'amélioration, déjà signalée, qui avait été apportée à la construction des wagons frigorifiques. Les modifications essentielles ont été acceptées, à titre

provisoire, par les compagnies canadiennes de chemin de fer, lesquelles s'en inspireront dans la construction de nouveaux wagons.

La Division a continué de s'occuper de l'utilisation des sous-produits agricoles. La production de butylène-glycol à partir des mélasses de betterave et des liqueurs sulfiteuses est rendue au stade de l'installation d'essai. On a mis au point, au laboratoire, une méthode rapide pour la production d'acide citrique par fermentation profonde des mélasses de betterave. On obtient de très bons rendements dans environ le tiers du temps requis avec les vieilles méthodes.

Les travaux sur la décomposition de la cellulose ont conduit à l'extraction de l'enzyme cellulase sous une forme à peu près pure. Cette enzyme est sécrétée par les micro-organismes qui font pourrir le bois, les textiles et les autres substances renfermant de la cellulose. La purification de l'enzyme facilitera les travaux ultérieurs sur le mécanisme de son action.

Les études sur les gommages végétales extraites de la paille et de la farine de blé se sont poursuivies; on a établi la constitution de ces gommages. On a aussi essayé de caractériser les extraits hydrosolubles obtenus d'algues marines et de préciser les facteurs qui leur donnent des propriétés spécifiques.

Chez les rats et les souris, l'adaptation préalable à diverses températures a produit des changements notables dans leur résistance au froid extrême. Ces changements, au moins chez les souris, sont de nature métabolique et ne sont pas dus à des modifications de l'isolement thermique de l'organisme. L'adaptation au froid n'a guère influencé l'utilisation des réserves corporelles (liquides, en particulier) mais elle s'est traduite par une augmentation notable de la consommation volontaire de nourriture.

On rapporte plusieurs progrès dans les études sur la photosynthèse. Au nombre de ceux-ci, mentionnons (i) que la phase d'induction photosynthétique, dans la laitue de mer, peut être abolie en augmentant la tension d'oxygène, (ii) que l'enzyme qui agit sur l'acide malique joue probablement un rôle dans la photosynthèse, et (iii) que la réaction de Hill est stimulée par des anions à un pH supérieur au pH optimum.

On est en train d'étudier l'influence des fluctuations importantes dans les données, sur certaines épreuves statistiques employées couramment pour préciser la signification des résultats. On a trouvé que de telles fluctuations sont caractéristiques de certaines observations biologiques et physiologiques, e.g. les numérotations globulaires. On a aussi effectué des progrès dans la mise au point de méthodes quantitatives de laboratoire destinées à l'appréciation subjective de la saveur et de la sapidité des aliments.

Parce qu'elle est susceptible de fournir des chercheurs expérimentés, la Division a aussi contribué indirectement à l'essor scientifique du Canada. Au cours de la dernière décennie, environ 71 membres professionnels ont quitté la Division pour aller subir un entraînement supplémentaire ou pour occuper des postes de plus grande responsabilité. Des membres senior qui sont ainsi partis, soixante pour cent ont accepté des positions supérieures dans d'autres Divisions du Conseil national de recherches ou dans d'autres agences gouvernementales, trente pour cent se sont dirigés dans l'industrie et dix pour cent se sont joints à des institutions provinciales de recherches. La nomination de ces chercheurs à des postes de responsabilité supérieure est un hommage à leur compétence individuelle et à leurs succès scientifiques.

Au cours de 1951, les membres de la Division ont publié 40 articles, dont trente et un de caractère scientifique et neuf destinées à des publications commerciales. De plus, de nombreux rapports ont été préparés à l'intention de l'industrie.

Laboratoire régional des Prairies, Saskatoon, Sask.

Le Laboratoire régional des Prairies s'intéresse au premier chef aux recherches destinées à trouver des applications industrielles nouvelles et efficaces aux produits agricoles. Les problèmes de nature fondamentale soulevés par ces recherches sont étudiés dans les laboratoires de biologie et de biochimie. Les travaux appliqués s'effectuent dans les laboratoires de contrôle et de développement, lesquels sont en relation avec les installations d'essai.

Au cours de l'année dernière, on a augmenté les rendements en acide ustilagique, produit au cours de la fermentation de la nielle du maïs. On a entrepris des études fondamentales sur le mécanisme de la biosynthèse de l'acide ustilagique, en cultivant le champignon dans un milieu contenant des composés carbonés radio-actifs. À l'aide des cuves à fermentation de 200 gallons, on a obtenu, au laboratoire d'essai, des quantités considérables de culture de nielle, et cette préparation a servi à des épreuves de nutrition chez le animaux et les poulets, entreprises en collaboration avec l'Université de Saskatchewan. Plusieurs échantillons d'acide ustilagique pur ont été expédiés à des laboratoires commerciaux, académiques ou gouvernementaux au Canada, aux États-Unis, en Angleterre et aux Antilles, afin qu'en soient déterminées les propriétés antibiotiques et physiologiques. En vue de l'utilisation possible de l'acide ustilagique comme support dans la manufacture de parfums, on a mis au point des procédés pour l'isolement et la séparation des acides ustiliques ainsi que des techniques pour les convertir en tel ou tel précurseur de musc.

Afin de contribuer à la solution éventuelle du problème de la rouille du blé, qui est d'une importance vitale dans l'économie des provinces de l'Ouest, on entreprend, en collaboration avec d'autres laboratoires du Gouvernement ou des universités, des études mycologiques et biochimiques. À l'heure actuelle, on fait porter les efforts vers la culture artificielle de diverses rouilles et vers la détermination de leurs besoins nutritifs spéciaux.

La collection de cultures bactériennes a été entièrement lyophilisée, c'est-à-dire complètement séchée à l'état congelé puis scellée dans le vide dans des éprouvettes de verre. La majeure partie de la collection de champignons est aussi conservée à l'état lyophilisé et l'on est en train d'étudier les facteurs qui influencent la survie des spores soumises à la lyophilisation. Le fait que des organismes vivants peuvent survivre pendant plusieurs années dans des tubes de verre scellés possède un grand intérêt.

Les études sur la lutte contre la nielle de l'orge par le traitement des grains aux antibiotes se poursuivent. Des épreuves *in vitro* effectuées sur sept organismes pathogènes susceptibles de provoquer la nielle ont permis d'établir la gamme d'activité d'environ trente préparations antibiotiques provenant de concentrés de cultures bactériennes isolées dans ce laboratoire, ainsi que de plusieurs antibiotes purifiés de provenance extérieure.

On a étudié l'activité enzymatique de plus de cent cultures de *Bacillus spp.* à l'égard de la gomme extraite de l'orge. Comme quelques-uns de ces organismes provoquent une hydrolyse rapide de la gomme, on a étudié la production, la purification et la préservation de l'enzyme concernée. On est en train de poursuivre une étude parallèle sur l'hydrolyse des gommes de blé par ces cytases.

On s'est aperçu que le rendement en amylase produite par *A. niger* dépendait de la source glucidique. Le maltose, ou les composés formés d'unités de maltose sont essentiels à un rendement maximum en amylase. On a aussi déterminé les facteurs qui influencent les quantités relatives d'amylase et de maltose produites au cours de cette fermentation.

On a utilisé les enzymes protéolytiques produites par culture profonde de moisissures pour l'hydrolyse de plusieurs substrats synthétiques. La concentration de ces enzymes par fractionnement au sulfate d'ammonium a fourni un produit de pureté et d'activité spécifique plus grandes. L'enzyme conserve sa stabilité à diverses températures malgré de grandes variations de pH.

Le gaz carbonique radio-actif sert à l'étude du métabolisme glucidique des bactéries. La détermination de la teneur des produits de fermentation en carbone radio-actif a montré que des organismes différents possèdent une capacité variable d'incorporer le gaz carbonique dans leurs produits de métabolisme. La localisation du carbone radio-actif est très spécifique dans certaines substances; ainsi l'acide lactique produit par *B. subtilis* ne possède de carbone radio-actif que dans le groupement carbozylique.

On a mis au point une nouvelle méthode de préparation du cyanure radio-actif, que l'on utilise pour préparer des sucres marqués en certains atomes individuels bien définis. Plusieurs sucres rares ont été préparés et seront employés dans l'étude du métabolisme glucidique comparé des bactéries.

On a complété la détermination des bilans du carbone et de l'oxydo-réduction en fermentation aérobique. On a précisé les équations permettant de calculer le rendement d'une fermentation aérobique donnée.

Les études fondamentales sur la chimie des sucres se sont poursuivies. La découverte de la dissociation des acétates de sucres en plusieurs ions différents a contribué à faire mieux connaître leurs réactions et a fourni une nouvelle et simple méthode de synthèse des hétérosides qui promet d'avoir une valeur considérable.

En modifiant le système optique de l'appareil Tiselius Claesson pour l'analyse interférométrique, on a augmenté la précision des mesures d'acides gras et d'esters, aux cours des séparations chromatographiques, jusqu'à 1×10^{-6} unité d'indice de réfraction. On a déterminé, dans un grand intervalle de température, les indices de réfraction des acides gras isolés de l'huile de colza.

Au cours de l'étude de la biosynthèse de la lignine, l'emploi de gaz carbonique radio-actif a montré qu'une fois ce gaz absorbé par la plante, il se retrouvait rapidement dans la fraction ligneuse. On a aussi des raisons de croire qu'une augmentation de l'azote utilisable produit une diminution de la teneur des plants de blé en lignine. Cela explique peut-être la faiblesse de la paille et la diminution dans la verse des céréales provenant de sols très fertilisés.

Le gluten de blé préparé en desséchant par pulvérisation des dispersions de gluten en solution acétique diluée possède la propriété d'augmenter de façon notable le volume du pain quand on l'ajoute à une farine de qualité inférieure et pauvre en protéines. Le produit est récupéré du dessiccateur sous forme d'une fine poudre blanche contenant environ 15.2 pour cent d'azote et de 1 à 2 pour cent d'humidité.

Afin de pouvoir déterminer les conditions idéales pour l'obtention de rendements maximum en produits de fermentation, on est en train de construire une batterie de douze petites cuves à fermentation de 5 litres chacune. Ces cuves seront installées dans le laboratoire de développement et serviront à préciser les facteurs critiques et à restreindre la gamme des variables qui nécessiteront une étude ultérieure dans les cuves plus considérables de l'installation d'essai.

En prévision des vifs progrès dans les études sur la nutrition effectuées sous les auspices de la Commission associée de zoologie, on a installé un dessiccateur à double tambour pour traiter les résidus de fermentation et les préparations de gluten.

Les panneaux de paille obtenus par le broyage de la paille à l'eau froide résistent mieux à l'humidité que les panneaux fabriqués à partir de pulpes chimiques, possèdent une résistance équivalente et leur fabrication entraîne une moindre perte de la paille originale. On poursuit des recherches afin de mettre au point un procédé rapide et continu qui fournira une pulpe de propriétés équivalentes à celles de la paille broyée à l'eau froide, et afin de préciser les facteurs qui provoquent la résistance supérieure de ces panneaux à l'humidité.

Les épreuves de fractionnement de l'huile de colza dissoute dans le furfural se poursuivent à l'échelle de l'installation d'essai, en vue de la production de fractions possédant des indices d'iode et des propriétés chimiques très différents.

Division de recherches sur le bâtiment

La Division de recherches sur le bâtiment a complété, en 1951, ses quatre premières années de fonctionnement. Son personnel se chiffre maintenant à quatre-vingt-cinq. La construction, sur le Chemin de Montréal, de l'édifice destiné à loger cette Division a débuté en juillet et les travaux se sont poursuivis sans interruption depuis lors. On espère pouvoir occuper les nouveaux locaux à la fin de 1952. Au cours de l'année, on a précisé davantage la politique de la Division en regard du vaste domaine dans lequel elle est appelée à rendre service.

Au nombre des événements importants de l'année, mentionnons l'occasion qui a été fournie de pouvoir discuter la politique de la Division avec les directeurs d'autres institutions du Commonwealth, spécialisées dans les recherches sur le bâtiment. Le Directeur de la Division assista à une réunion particulière avec ses collègues du Commonwealth, à Londres, juste avant l'ouverture du premier Congrès de recherches sur le bâtiment. Cette réunion internationale attira treize cents personnes de cinquante pays et ses délibérations consacrèrent l'intérêt accordé internationalement aux recherches sur le bâtiment. Au nombre des délibérations du Congrès figuraient deux communications de la Division.

Au cours de l'année, la Division accepta de prendre charge, à la place de la Division de Physique, des recherches du Conseil sur la transmission de la chaleur et de l'humidité, ainsi que des études acoustiques en rapport avec les édifices. L'érection d'une seconde hutte préfabriquée fournit l'espace supplémentaire qui était nécessaire et la Division de Génie mécanique prêta gracieusement une partie de ses bureaux.

Comme l'amélioration de la construction au Canada continue d'être à l'ordre du jour, la Division a continué de travailler en collaboration étroite avec la Société centrale d'Hypothèques et de Logements. Pour le compte de la Société, on a effectué un grand nombre d'épreuves sur le terrain en relation avec divers projets de construction à travers le pays. On a complété, pour le Ministère de la Défense nationale, des recherches intensives de laboratoire sur les barrières isolantes et les barrières de vapeur utilisées dans les huttes préfabriquées de l'Armée; les épreuves de chauffage de la hutte arctique sont presque terminées.

Les études sur les huttes expérimentales ont progressé et une hutte-étalon supplémentaire a été construite au Pennsylvania State College. Cela a été effectué en accord avec la "Housing and Home Finance Agency" des États-Unis; il s'agit d'une collaboration internationale fort souhaitée par la Division. Cette hutte, en plus des trois huttes déjà érigées à Saskatoon, Ottawa et Churchill, complète l'installation requise pour l'étude des corrélations entre le rendement de la hutte et le climat.

L'apport d'un météorologiste du Service météorologique du Ministère des Transports permettra à cette étude de progresser. D'autres huttes expérimentales de construction différente, à Saskatoon et à Ottawa, fonctionnent maintenant sous diverses conditions de chaleur et d'humidité combinées.

On a complété, au laboratoire régional des Prairies, à Saskatoon, une étude de la transmission de la chaleur et des variations de température à travers des murs à cadre de bois renfermant des espaces d'air. Les résultats de cette première étape des travaux ont été consignés dans une communication. Dans l'installation d'épreuve des murs, à Saskatoon, l'étude d'un mur de maçonnerie a été entreprise.

On a commencé, en octobre, des travaux expérimentaux sur les dalles de béton utilisées comme fondations dans la construction des maisons sans cave. Sur le Chemin de Montréal, à Ottawa, on a placé deux dalles de béton non armé—l'une directement sur le sol et l'autre sur une base compacte de cailloux concassés. Chaque dalle est chauffée électriquement et supporte une structure équivalente aux maisons de construction conventionnelle.

On a effectué une étude sur l'espacement des montants dans les maisons, en rapport avec l'utilisation de plaques isolantes de largeur standard. Des maisons en construction dans huit villes à travers le pays ont été inspectées en collaboration avec la Société Centrale d'Hypothèques et de Logements et les Laboratoires de Produits forestiers.

Un représentant de la Division a visité de nouveau la vallée Mackenzie et a effectué des observations sur des constructions choisies à la suite de l'enquête de 1950 relative aux conditions de gel permanent qui existent dans cette région. Ce voyage a été fait en compagnie d'un groupe d'hommes de science américains. L'expédition de 1951 s'est surtout occupée de la détermination, par la voie des airs, de la région de gel permanent. On a formulé des plans préliminaires pour établir, dans le Grand-Nord canadien, un poste de recherches sur les conditions de gel permanent.

Le développement d'un programme de recherches sur les incendies s'est poursuivi au cours de l'année. On a tenu une réunion à laquelle assistèrent des représentants des ministères gouvernementaux et d'autres organisations canadiennes intéressées aux recherches sur les incendies. On a exposé et discuté le travail que la Division se propose de faire à cet égard.

Les études de la Division dans le domaine des propriétés mécaniques des fondations et des sols se sont continuées dans plusieurs directions. Un rapport général sur les sols exposés au cours du drainage du lac Steep Rock pour fins d'exploitation minière, a été soumis pour publication. Le représentant de la Division qui était à Toronto au sujet de la construction du métro est revenu à Ottawa et la liaison avec les ingénieurs de la "Toronto Transportation Company" est désormais assurée par des visites mensuelles. De pareilles relations s'amorcent maintenant avec la Commission de Transport de Montréal afin qu'on puisse aider à la solution des problèmes qui surgiront éventuellement quand le métro de Montréal sera construit. Deux immeubles de Toronto et trois d'Ottawa ont été inspectés au cours d'une étude sur l'affaissement des gros édifices.

On a publié un article qui résume les résultats obtenus jusqu'ici dans l'étude de la corrosion dans les réservoirs domestiques à eau chaude. Les études se poursuivent à l'aide de réservoirs fonctionnant sous des conditions déterminées dans des régions où les propriétés de l'eau sont différentes. Ce projet a été entrepris en collaboration avec la Division de Chimie appliquée et la Société centrale d'Hypothèques et de Logements.

On a entrepris, en collaboration avec la Division de T.S.F. et de Génie électrique, une étude des matériaux conducteurs servant à recouvrir les

planchers dans les salles d'opération des hôpitaux. Le Services des Mines du Ministère des Mines et des Relevés techniques est intéressé à ce projet.

Les recherches dans le domaine du ciment et du béton ont progressé malgré la pénurie d'espace et d'équipement. En septembre, une réunion groupa 25 personnes intéressées dans ces recherches; elle fournit l'occasion d'étudier les travaux courants qui s'effectuent au Canada, et les opinions et commentaires des personnes présentes ont été fort utiles à la Division.

L'équipe chargée des méthodes de construction rapporte progrès dans la revision du Code national du Bâtiment. On a nommé dix comités techniques qui s'occupent de préparer les sections révisées du nouveau Code; le travail de presque tous ces comités est déjà bien amorcé. Les premiers plans étaient presque prêts à être distribués à la fin de l'année. Près de deux cents architectes, ingénieurs, constructeurs et fonctionnaires canadiens collaborent volontairement à cette importante entreprise.

Le développement de la bibliothèque de la Division s'est effectué de façon continue. Un projet récemment commencé fut la compilation d'un index spécial de matériaux de construction. Le service de renseignements a reçu de plus en plus de demandes et s'est intéressé à accroître ce genre de collaboration. La Division a commencé à publier des articles et des rapports sur les travaux qu'elle a accomplis et ces publications se sont déjà révélées acceptables par l'industrie de la construction.

Le travail de l'Office canadien des Spécifications qui s'effectue au sein de la Division a constamment progressé au cours de l'année. Près de 500 spécifications sont accessibles. Plusieurs spécifications déjà existantes ont été révisées et des revisions importantes ont été apportées à la liste. Au cours de l'année régulière, 145,000 copies de spécifications ont été distribuées par les soins de cette équipe relativement modeste au sein de la Division.

La Division a pu publier, au cours de l'année, deux livraisons de "*Building Research in Canada*". Cette publication constitue un rapport courant des travaux de la Division et comprend des renseignements appropriés sur les recherches sur le bâtiment qui s'effectuent en d'autres pays. Ce bulletin a vu le jour en réponse à plusieurs demandes de renseignements sur les progrès de la Division et constitue effectivement un rapport au public sur le développement des travaux de recherches sur le bâtiment au Canada.

Division de chimie pure

Au cours de l'année écoulée, la section des colloïdes s'est occupée surtout des propriétés des suspensions. Cela comprenait des travaux sur la stabilité de ces systèmes et sur les propriétés d'écoulement de sédiments ou de pâtes concentrées, spécialement de ceux qui contiennent des liquides autres que l'eau. De plus, on a étudié quelques propriétés physiques de savons anhydres et on a poursuivi les travaux sur la mesure de faibles différences de pression de vapeur.

A la section de chimie des surfaces, la poursuite de l'étude calorimétrique des propriétés thermodynamiques de gaz simples adsorbés sur des surfaces solides, a fourni des résultats intéressants. Les données expérimentales fondamentales comprennent des chaleurs d'adsorption à des températures choisies, une isotherme d'adsorption à une température donnée et la capacité calorifique de la phase adsorbée en fonction de la température. A partir de ces résultats peuvent être calculées toutes les autres fonctions thermodynamiques intéressantes. La mise en train de la fusion dans les films adsorbés a été suivie calorimétriquement. Dans deux systèmes examinés jusqu'ici, on a trouvé que la température de fusion du film adsorbé était inférieure à celle de

la substance en vrac et qu'elle augmentait avec l'épaisseur du film. On a effectué les calculs préliminaires de l'énergie de surface de l'oxyde de magnésium ainsi que de l'énergie d'arête du chlorure de sodium.

Les études sur la chimie des solutions d'ammoniac liquide se poursuivent. On a trouvé que la réaction du chlorure de benzyle sur l'amidure de potassium en milieu d'ammoniac liquide produisait un distilbène inconnu. Au cours de la réaction apparaît un intermédiaire intensément coloré qui présente un intérêt considérable. Quoique les cristaux des oxydes de métaux alcalins soient considérés comme essentiellement ioniques, les champs extraordinairement intenses qui existent autour de ces ions laissent croire que l'effet de la polarisation est beaucoup plus important qu'on ne le pense généralement et, par conséquent, que ces oxydes fondus seraient des conducteurs électriques relativement peu efficaces. La mesure de la conductivité électrique de l'oxyde de lithium fondu a été retardée parce qu'on n'a pas encore trouvé de récipient qui puisse résister à son action dissolvante extrêmement puissante.

A titre de contribution au programme expérimental de la section de spectroscopie moléculaire, des spectres de vibrations de plusieurs molécules ont été obtenus et les corrélations structurales établies. On a recueilli de nouvelles données sur des isomères de rotation et l'on a utilisé les spectres dans l'infra-rouge pour distinguer entre les modifications cristallines de la même substance.

Au cours des études sur les phénomènes qui se produisent aux environs de la température critique, on a obtenu des résultats significatifs qui ont conduit à une meilleure connaissance de la nature de la transition liquide-vapeur ainsi que des autres phases de transition. L'emploi des techniques ultrasoniques paraît prometteur pour l'étude, non seulement de la nature des transitions d'une phase à l'autre, mais aussi de la structure moléculaire en milieu liquide ou solide.

Citons, au nombre des principales recherches de la section de photochimie, des réactions de l'éthane et des amines qui sont photosensibilisées en présence de mercure et celles du propane avec des atomes de cadmium portés à un niveau énergétique supérieur; les réactions des atomes d'hydrogène et de deutérium produits photochimiquement avec des alcanes et des alcènes simples, pour mesurer les énergies d'activation et les facteurs stériques; la cinétique des réactions, à catalyse acido-basique, de l'acétaldéhyde avec le méthanol; la stabilité thermique des radicaux libres; et les énergies de dissociation des liaisons carbone-soufre.

A l'aide d'un spectromètre de masse destiné à l'analyse quantitative de produits stables, on a poursuivi les travaux sur la décomposition thermique de divers composés organiques gazeux, ainsi que d'intermédiaires éphémères, tels que les radicaux libres. On a déterminé la vitesse de réaction des radicaux méthyle les uns avec les autres ainsi qu'avec l'oxyde nitrique.

On a effectué, en relation avec le projet relatif à la perméabilité des étoffes, un grand nombre d'épreuves au cours desquelles on a mesuré la vitesse de passage de l'air à travers des treillis métalliques de divers degrés de finesse, en fonction de différentes chutes de pression. Les résultats obtenus ont fourni certaines relations entre la perméabilité du treillis, la finesse du tissage et le diamètre du fil métallique.

Dans la section de chimie organique, on a élucidé la structure de tous les alcaloïdes du groupe de la spartéine et on a précisé leurs relations stéréochimiques. On a terminé l'étude de plusieurs problèmes relatifs à la biogénèse des alcaloïdes dans les plantes. Il s'agissait de deux alcaloïdes que l'on rencontre dans l'orge en germination et on a montré qu'ils provenaient tous deux d'acides aminés. On a aussi effectué des travaux considérables

afin d'élucider la structure de quatre alcaloïdes différents. L'importance des réactions aldéhyde-amine aussi bien dans l'industrie que dans les processus de la nature montre le besoin d'une étude quantitative de ces réactions. Le mécanisme de l'hydrolyse des benzalanilines a été partiellement éclairci et l'on a montré l'anomalie de l'influence des substituants. Une étude parallèle se poursuit sur les réactions des esters sulfoniques.

A la section de spectrochimie organique, on a identifié, grâce à leur spectre d'adsorption, plusieurs composés isolés de tissus végétaux et animaux. Le travail général de la section est consacré à l'amélioration de ces méthodes spectrochimiques; les stéroïdes constituent une classe de composés à laquelle on a consacré une attention particulière. L'interprétation des spectres de ces composés dans l'infra-rouge repose sur l'étude comparée des spectres de stéroïdes normaux contenant de l'hydrogène, ainsi que de substances spécialement synthétisées dans lesquelles les atomes d'hydrogène, en des points particuliers, ont été remplacés par des atomes de deutérium. Au cours de l'année dernière, on a surtout cherché à préparer des stéroïdes renfermant du deutérium; les études spectroscopiques ultérieures ont fourni des renseignements qui seront appliqués par d'autres chercheurs dans la recherche des métabolites de la cortisone.

Division de chimie appliquée

La section de génie chimique a complété ses travaux sur la dessiccation et le cracking thermique simultanés du bitume brut humide d'Alberta, résultant d'une séparation à l'eau, et elle a réussi à produire, en une seule opération, une huile propre et sèche de faible viscosité. A l'heure actuelle, on effectue des travaux sur le traitement direct du bitume humide dans un catalyseur liquéfié; il s'agit d'une méthode susceptible de fournir directement un produit contenant environ 50 pour cent d'essence. Les autres problèmes à l'étude dans cette section, à l'aide de la technique du catalyseur liquéfié, sont la production de soufre élémentaire à partir des produits obtenus à la suite de la flottation des pyrites, et le séchage des blés humides et durs.

Poursuivant ses travaux sur la corrosion des réservoirs à eau chaude galvanisés, la section de la corrosion, en collaboration avec la Division de recherches sur le bâtiment, a fait une enquête sur les réservoirs à eau chaude défectueux dans diverses villes de l'Ontario et a installé plusieurs réservoirs fonctionnant dans des conditions déterminées. Afin d'étudier les premières étapes de l'oxydation des métaux, on a construit une microbalance très sensible; on a aussi dessiné et construit une balance enregistreuse automatique afin de mesurer la vitesse d'oxydation des alliages thermo-résistants. On a aussi poursuivi les recherches sur l'inhibition de la corrosion du fer en solution aqueuse.

L'étude du décollement, par l'humidité, des peintures appliquées sur bois, qui avait été entreprise par la section des enduits protecteurs, a conduit à la mise au point d'une peinture blanche perméable à l'humidité et susceptible d'être appliquée à l'extérieur. Des peintures d'apprêt spéciales ont été développées pour le compte de la Marine et des méthodes d'épreuves des sous-couches de peinture des véhicules moteurs ont été mises au point et utilisées à l'épreuve d'échantillon commerciaux destinés à l'Armée.

Les études sur les constituants de plusieurs huiles végétales se sont continuées. L'on a effectué, en collaboration avec les services gouvernementaux intéressés à la protection des surfaces, un travail considérable en ce qui a trait à l'étalonnage des substances servant à la fabrication des peintures.

La section de chimie physique a fait des études supplémentaires sur la substance FC-10 contre la pluie, utilisée sur les pare-brise d'avions, et a mis au point un nécessaire simplifié. Les vols d'essai effectués à la suite de l'application simplifiée de cette substance ont été couronnés de succès.

Le laboratoire des textiles a continué ses travaux dans le domaine des détersifs en solution aqueuse, afin d'obtenir des données supplémentaires sur le mécanisme d'action des détersifs synthétiques. Les travaux ont compris une étude sur l'adsorption de détersifs synthétiques de type anionique et non-ionique à la surface de trois variétés de carbone considérées comme représentatives de la saleté habituelle, ainsi que l'adsorption de ces substances par diverses fibres textiles. Cette section a poursuivi, pour le compte des forces armées, ses travaux sur la résistance des étoffes de coton aux mites, à la rouille et à la détérioration par le climat. On a terminé l'étude de l'efficacité de certains traitements dans la prévention de la détérioration microbiologique des boyaux d'arrosage en toile utilisés pour combattre les feux de forêts. On a poursuivi des études à courte échéance pour diverses compagnies ainsi que des travaux pour le compte de l'Institut canadien de Recherches des Buandiers et des Teinturiers.

La section du caoutchouc s'est intéressée à une étude des matériaux de charge du caoutchouc. Un des produits examinés à cet égard fut le résidu carboné résultant du traitement des liqueurs sulfiteuses pour la récupération du soufre.

La section de chimie organique industrielle a poursuivi la mise au point, à l'échelle de la petite installation d'essai, de l'oxydation directe de l'éthylène en oxyde d'éthylène. On a construit deux nouveaux réacteurs munis en divers points de dispositifs d'alimentation et d'échantillonnage, afin de déterminer les conditions optimum et les caractéristiques d'une installation d'essai de dimensions normales qui fonctionnera industriellement dans un avenir rapproché.

L'un des projets de grand intérêt entrepris à la section de chimie métallique a été la production de pierres précieuses synthétiques à l'aide d'une technique de fusion à la flamme. En particulier, on a réussi à fabriquer du saphir et du rubis synthétiques.

La section de synthèse organique a consacré beaucoup de temps et d'efforts à la préparation de composés contenant des atomes de deutérium, à l'intention de plusieurs problèmes à l'étude dans la section de chimie physique.

Dans la section analytique, les travaux poursuivis l'année dernière étaient près de deux fois plus nombreux que ceux de l'année précédente.

Division des services de renseignements

La fonction principale de cette Division est de fournir, d'une façon efficace, les renseignements scientifiques et techniques requis non seulement par les chercheurs mais aussi par ceux qui essaient d'utiliser les résultats des recherches à l'amélioration des procédés et des produits industriels.

Le noyau de ce travail est constitué naturellement par la bibliothèque du Conseil, laquelle représente officiellement la section scientifique d'un service de bibliothèque nationale. On est en train de compiler, en collaboration avec le Centre bibliographique canadien, un fichier des collections de périodiques scientifiques qui se trouvent dans les bibliothèques canadiennes; ce fichier servira d'un océan à l'autre. On s'efforce constamment de remplir, dans les collections, les vides occasionnés par la guerre et d'accroître les heures de consultation afin de répondre aux demandes. L'utilisation du service des photocopies, commencé en 1950, s'est accrue sans cesse, parallèlement au développement des autres services de la bibliothèque.

Le Service de renseignements techniques continue de venir en aide aux industries secondaires, c'est-à-dire aux manufactures, et particulièrement aux petites industries qui ne possèdent pas de personnel technique ou professionnel adéquat. Malgré le départ de trois représentants extérieurs et de deux

officiers de renseignements, le Service a complété une année fructueuse, répondant à 300 demandes par l'entremise de son bureau d'Ottawa, en plus de 1,400 demandes auxquelles ont répondu les représentants extérieurs. Les demandes correspondent à un grand nombre de sujets et s'étendent des requêtes pour obtenir des données scientifiques obscures jusqu'aux procédés de manufacture. On a reçu des demandes de centaines de petites industries ainsi que de presque toutes les grandes industries du Canada. Au début, on répondait par lettre individuelle à toutes les demandes, en y ajoutant souvent des copies photostatées de documents utiles, ou en prêtant des livres et des opuscules appropriés. Cette année, on a décidé de préparer des rapports sur des sujets d'intérêt général. Jusqu'ici, 24 de ces rapports du S.I.T. ont paru et ont provoqué des commentaires favorables.

Au cours de l'année, on a traduit 104 communications scientifiques, publiées originalement en russe, en allemand, en français, en norvégien, en suédois ou en hollandais. La liste de ces traductions est accessible. De plus, on est en train de compiler la liste de toutes les traductions préparées dans les autres pays du Commonwealth ainsi qu'aux États-Unis.

Les services de liaison d'Ottawa, de Londres et de Washington continuent de venir en aide aux hommes de science canadiens en accélérant les échanges de renseignements, en obtenant des renseignements qu'on ne saurait avoir par la voie habituelle, en préparant l'itinéraire d'hommes de science canadiens dans les pays du Commonwealth et dans les autres pays, en rendant de pareils services aux hommes de science qui visitent le Canada, et en s'occupant de nombreuses tâches pour le compte des hommes de science canadiens, de façon à épargner les voyages et les dépenses inutiles. Chacun de ces services reçoit et fournit à la fois les renseignements, de sorte que par leur entremise, des renseignements peuvent être transmis du Canada aux autres pays du Commonwealth, à certaines parties de l'Europe, aux États-Unis, et vice-versa. Les échanges entre les pays du Commonwealth sont grandement facilités du fait que les Services de liaison des pays du Commonwealth, à Londres aussi bien qu'à Washington, sont logés dans le même édifice.

Au cours de 1951, le nombre total de communications (363) et de pages (3,564) a été le plus élevé jamais publié dans les six périodiques connus sous les noms de *Canadian Journal of: Physics, Chemistry, Botany, Zoology, Medical Sciences*, et *Technology*.

En plus de publier ces périodiques, la Division s'occupe aussi de préparer des listes bi-mensuelles des nouveaux rapports inclus dans la série N.R.C.; cette série est constituée de tirés à part de communications publiées par le personnel du Conseil dans la littérature scientifique ainsi que de rapports miméographiés qu'on ne saurait obtenir autrement.

Établissement aéronautique national

L'importance qu'occupe l'aviation dans la défense moderne au Canada et la décision de mettre sur pied une industrie capable de fabriquer des avions et des blocs moteurs de turbines a nécessité le développement des recherches et épreuves aéronautiques. Plusieurs organismes gouvernementaux sont intéressés aux recherches aéronautiques, notamment le Corps d'Aviation royal canadien, l'Office de Recherches du ministère de la Défense, le ministère des Transports et le Conseil national de recherches. Afin de coordonner les travaux et de faciliter l'échange des idées, on a fondé l'Établissement aéronautique national avec, comme directeur, le directeur de la Division de Génie mécanique.

L'Établissement aéronautique national fonctionnera à titre d'organisme chargé d'élaborer une politique commune et il groupera les quatre organismes autonomes intéressés. De cette façon, toute répétition sera évitée mais

l'administration et la responsabilité du fonctionnement des quatre organismes constituant l'Établissement demeure celle de ces organisations respectives. En conséquence, les facilités aéronautiques de la Division de Génie mécanique du Conseil national de recherches font partie de l'Établissement aéronautique national mais ces facilités demeurent sous la direction du Conseil national de recherches.

Division de génie mécanique

Le programme de défense exerce une influence profonde sur les industries aéronautiques canadiennes et sur les industries connexes, de même que sur les laboratoires. Presque chaque laboratoire de la Division se ressent, directement ou indirectement, de cette influence.

Plusieurs unités, y compris le laboratoire d'étude aux basses températures et celui des essences et des lubrifiants sont en train d'être agrandies. On procède à la construction d'un laboratoire de thermodynamique pour les travaux sur les compresseurs et les turbines à gaz. Ce développement est nécessaire si l'on veut faire face aux demandes des forces armées et de l'industrie, demandes qui, dans le cas du tunnel aérodynamique principal ont nécessité l'emploi de deux relèves quotidiennes.

Voici un rapport général des travaux effectués au cours de l'année dans les divers laboratoires et sections. Dans tous les laboratoires on a amélioré et accru les techniques, l'instrumentation, la portée et la précision.

Laboratoire d'aérodynamique et de recherches sur le vol.—L'aide aux industries dans le dessin et le développement de nouveaux avions constitue une grande partie des travaux de ces laboratoires. On a poursuivi la collaboration avec les forces armées et, en particulier, avec le Corps d'aviation royal canadien, spécialement pour la solution des problèmes qui se rapportaient aux nouveaux avions et projectiles. On a effectué des études supplémentaires sur les avions militaires et civils et sur les caractéristiques de vrille des plus récents modèles d'avions.

Laboratoires des moteurs—Les travaux sur les turbines à gaz ont constitué la majeure partie des occupations de ce laboratoire et ont compris des études sur le rendement des turbines à gaz aux basses températures, leur protection contre la glace, la combustion après coup, les carburants à l'usage des turbines à gaz et leur combustion.

On a poursuivi les travaux relatifs au dessin, au développement et à la construction d'un petit moteur *semi-Diesel* destiné aux bateaux de pêche côtière.

Laboratoire de dynamique des gaz—En attendant le parachèvement du nouveau laboratoire, on a effectué certaines recherches théoriques, y compris l'étude des cycles thermodynamiques dans les turbines à gaz, des locomotives fonctionnant à l'aide de turbines à gaz et de l'écoulement au voisinage des ailerons de compresseur.

Laboratoire des carburants et des lubrifiants—Les travaux ont compris l'étude de problèmes de lubrification de l'équipement militaire, spécialement de ceux qui se posent aux basses températures, ainsi que des recherches sur la combustion des carburants de turbines à gaz et sur les caractéristiques des carburants résiduels pour les turbines à gaz. De plus, on a poursuivi les travaux sur la mise au point de spécifications pour les carburants et les lubrifiants et des épreuves de matériaux en relation avec leurs spécifications.

Laboratoire des structures—Les recherches ont compris des études sur les ailes étalées soumises à une charge statique, sur le poids minimum des fuselages à revêtement rigide, sur la résistance des structures d'avion à des charges répétées, ainsi que des études statistiques sur la rigidité des ailes d'avion.

On a effectué des épreuves de résistance statique sur des prototypes d'avion, pour le compte d'industries, ainsi que d'autres épreuves structurales à l'intention des forces armées.

Laboratoire d'études aux basses températures—On a poursuivi activement au cours de l'année, l'étude à longue échéance, en plein vol aussi bien qu'au laboratoire, du givrage des avions, en utilisant un avion North Star du C.A.R.C. Mentionnons, en particulier, la mesure des caractéristiques physiques des nuages givrants, la mise au point d'instruments destinés à de telles mesures et le développement d'une protection électrothermique pour les ailes d'avion, les hélices, les pare-vents et la queue.

On a effectué, dans les chambres froides, des épreuves à basse température d'équipement militaire pour le compte des forces armées.

Bassin d'épreuves des carènes—Les activités du bassin d'épreuves des carènes se sont accrues au cours de l'année et l'on a effectué, pour le compte de la Marine royale canadienne, de constructeurs de vaisseaux et d'architectes navals, des épreuves sur des modèles de bateaux et de vaisseaux de différents types, toués ou munis de moteurs.

Laboratoire d'hydraulique—Le grand modèle des plus basses parties droites du fleuve Fraser, construit sur le campus avec l'autorisation de l'Université de la Colombie-Britannique, et destiné à l'étude de certains problèmes pour le compte du ministère des Transports, a commencé à fonctionner et l'on a entrepris des épreuves de vérification. Pour le compte de ministères gouvernementaux et de compagnies de génie, on a fait subir des épreuves à d'autres modèles hydrauliques de projets de développement hydro-électrique ainsi qu'à des structures hydrauliques telles que des digues et des passes-déversoirs.

Laboratoire des instruments—L'instrumentation prend une importance de plus en plus grande dans les travaux de la Division, de sorte qu'il est nécessaire d'accroître les efforts de développement d'instruments et d'enregistreurs spéciaux destinés à différents projets. Au cours de l'année, une partie considérable de ces efforts a été consacrée au développement d'instruments de vol à l'usage des avions combattants, à l'instrumentation destinée aux tunnels aérodynamiques, ainsi qu'aux recherches en plein vol sur le givrage des avions.

Laboratoire de génie—On a effectué des travaux supplémentaires sur le développement de skis d'avion améliorés, en collaboration avec les Services aériens provinciaux d'Ontario et le Service aérien du Gouvernement de la Saskatchewan, ainsi que sur la mise au point d'un collecteur de poussière de grande efficacité.

Division de recherches médicales

Au cours de l'année 1951, le Conseil national de recherches a poursuivi sa politique de stimuler les recherches dans le domaine médical par l'attribution d'octrois destinés à des études dans les disciplines fondamentales de la médecine, ainsi qu'à des travaux sur la cause et le traitement des maladies aiguës et chroniques. Pour la poursuite du programme régulier, le Conseil recourt aux avis d'un Comité consultatif de Recherches médicales. L'an dernier, on s'est occupé de la même façon de promouvoir les recherches sur l'action et l'emploi de l'ACTH et de la cortisone, sous les auspices d'un Comité consultatif désigné à cet effet, comité dont le président était le docteur R. F. Farquharson, professeur titulaire de Médecine à l'Université de Toronto. Grâce aux généreuses contributions offertes par les ministères provinciaux de la Santé en vertu des ententes fédérales-provinciales dans le domaine des octrois de santé, on a pu obtenir des hormones pour fins expérimentales. Les

Laboratoires de Recherches médicales Connaught, grâce à l'aide reçue à même ces fonds, ont extrait une grande quantité d'ACTH, qui a été placée à la disposition des chercheurs par le Conseil.

Cent vingt-cinq octrois ont été distribués en 1951, en vertu du programme régulier de recherches. De même, il y eut quatre gros octrois consolidés destinés à fournir une garantie de stabilité aux projets de recherches dirigés par le docteur C. H. Best à l'Université de Toronto, le docteur J. S. L. Browne à McGill, le docteur J. B. Collip à Western Ontario et le docteur Wilder G. Penfield au Montreal Neurological Institute—tous chercheurs bien connus au Canada pour la qualité constante de leurs travaux. Les autres octrois, appliqués à des travaux dans différents domaines, variaient de \$125 à \$10,000. Quelques-uns de ces domaines sont maintenant particulièrement populaires et commandent l'intérêt des chercheurs des disciplines fondamentales aussi bien que des cliniciens.

On admet que l'artériosclérose peut être accompagnée d'un dépôt de cholestérol dans les parois des vaisseaux sanguins; cette substance doit venir du sang ou bien être synthétisée sur place. On a accordé onze octrois pour des études sur l'artériosclérose ou sur le métabolisme du cholestérol. Le docteur John Hamilton, autrefois de Queen's et maintenant à Toronto, a étudié les effets de l'administration orale de cholestérol à des animaux dont les vaisseaux sanguins avaient antérieurement été altérés. Le doyen Lyman Duff de McGill a montré que le lapin sous-alimenté n'est pas mieux protégé que le lapin bien nourri contre le dépôt de cholestérol dans les artères. Le docteur K. A. Evelyn de McGill est en train d'étudier attentivement la distribution du cholestérol dans l'artère normale et dans l'artère hypertensive; le docteur C. McArthur, à l'Université de Saskatchewan, fait l'examen des systèmes enzymatiques qui déterminent la forme sous laquelle cette substance est déposée dans les vaisseaux. Le docteur A. C. Burton, à l'Université de Western Ontario, a obtenu des preuves à l'effet que le sang des personnes d'âge favorable à l'artériosclérose contient une substance analogue au cholestérol et qui précipite par addition d'eau au plasma; le docteur E. W. McHenry, à Toronto, est en train d'étudier la synthèse et le métabolisme du cholestérol dans l'organisme animal, ce qui est de nature à éclaircir le problème de l'artériosclérose.

Quand on veut étudier les divers facteurs qui assurent la coagulation du sang, il est utile d'avoir le contrôle absolu d'une des variables. A cet effet, les physiologistes ont inventé des cœurs artificiels. Un cœur artificiel est aussi utile au chirurgien qui veut opérer le cœur d'un patient, parce qu'alors le cœur doit être vidé de sang et la circulation doit être maintenue artificiellement. Au cours de l'année dernière, le Conseil a accordé des octrois pour la mise au point de cœurs artificiels. Les docteurs W. T. Mustard, A. L. Chute et J. D. Keith, du "Sick Children's Hospital" à Toronto, ont construit un cœur artificiel, destiné à détourner le cours du sang du cœur d'un enfant souffrant de cardiopathie congénitale, pendant que le chirurgien répare le cœur. Au cours de leurs travaux préliminaires, ils ont démontré que l'instrument peut être employé sans danger en chirurgie.

Il n'est cependant pas possible de remplacer mécaniquement le cœur de tous les patients cardiopathes; en conséquence, le Conseil national de recherches a accordé dix autres octrois à des chercheurs médicaux pour l'étude des diverses phases de l'insuffisance cardiaque. Une de ces recherches est sous la direction du docteur F. A. L. Mathewson, de l'Université du Manitoba, lequel a entrepris de suivre, pendant au moins vingt-cinq ans, l'évolution de jeunes hommes de condition physique apparemment normale, mais dont l'électrocardiogramme, enregistré au cours de leur examen médical en vue du service militaire, montrait des caractéristiques indiquant probablement une cardiopathie grave.

Au nombre des Canadiens qui se sont acquis une renommée mondiale par leur travail minutieux et précis, mentionnons le docteur L. B. Jacques, professeur titulaire de physiologie à l'Université de Saskatchewan. Il a reçu un octroi considérable pour l'étude de la coagulation du sang. L'emploi des anticoagulants a aussi été étudié l'an dernier à McGill par le docteur L. Lowenstein et à l'Université de Toronto par le docteur R. L. MacMillan.

Le docteur D. L. C. Bingham, de l'Université Queen's, a effectué l'an dernier une comparaison détaillée des effets de la transfusion intraveineuse de sang et de ceux de la transfusion intra-artérielle dans les états de choc, à la suite de laquelle il a adopté la méthode intra-artérielle, beaucoup plus efficace.

Les chirurgiens canadiens ont beaucoup contribué à la chirurgie orthopédique; leur succès dépend non seulement de leur habileté et de leurs techniques, mais aussi d'une connaissance approfondie du développement des os, des proportions et des positions normales du squelette humain et des processus de récupération consécutifs aux accidents. Au cours de 1951, neuf octrois ont été accordés pour des travaux dans ce vaste domaine; ceux-ci s'étendaient à des études sur le mécanisme de la formation des os chez l'embryon, par le docteur L. F. Bélanger de l'Université d'Ottawa, jusqu'à des recherches sur les effets du vieillissement sur les os, par le docteur D. H. Copp, à l'Université de Colombie-Britannique, d'une étude radiologique de la colonne cervicale chez les jeunes adultes, par le docteur W. A. Jones, à l'Université Queen's, jusqu'à une étude des variations de structure de la région lombo-sacrée de la colonne vertébrale, en relation avec la sciatique et la douleur de la partie inférieure du dos, par les docteurs R. I. Harris, à Toronto, et F. R. Tucker, à l'Université du Manitoba.

Ce ne sont là que quelques-uns des problèmes intéressants d'ordre médical dont l'étude a été subventionnée. Un grand nombre de découvertes fondamentales moins pittoresques, sont également importantes. Par exemple, le docteur M. L. Barr, à l'Université de Western Ontario, a découvert que le principal élément figuré du noyau, le nucléole, est caractérisé, dans presque toutes les cellules femelles, mais jamais dans les cellules mâles, par une petite proéminence qu'on appelle le "satellite"; cela permet de déterminer le sexe même si on ne peut étudier qu'un petit fragment de tissu, de cerveau par exemple.

A l'heure actuelle, des radio-isotopes servent beaucoup aux recherches médicales. Quinze des chercheurs qui ont reçu des octrois en 1951, ont utilisé, dans leurs travaux, du carbone, de l'iode, du phosphore ou de l'azote radio-actifs. Mentionnons, en particulier, le docteur C. P. Leblond, de l'Université McGill, qui utilise l'iode-131, afin de déterminer le mode de fabrication de la thyroxine par la glande thyroïde, et le docteur R. D. H. Heard, de McGill, qui emploie le carbone-14 pour étiqueter divers stéroïdes, en particulier les hormones sexuelles, qu'il synthétise et fait servir à ses expériences.

Au cours de l'année, on a distribué cent provisions d'hormones à soixante chercheurs, pour des travaux sur l'ACTH et la cortisone. De plus vingt-six personnes reçoivent des octrois pour l'achat d'équipement et d'animaux, ainsi que pour l'engagement d'aides techniques et professionnels. Ce vaste programme a rendu possible une meilleure connaissance des limites et des effets bienfaisants de ces hormones; on peut dire, à la suite de ces résultats, que l'emploi clinique de ces hormones sera réservé à quelques maladies où elles exercent une action favorable bien marquée. La cortisone semble posséder la propriété de neutraliser les processus inflammatoires, que plusieurs ont considéré jusqu'ici comme exerçant une action protectrice en cas d'accident ou de maladie. La cortisone peut abolir les symptômes douloureux sans éliminer les agents toxiques. Par exemple, des micro-organismes pourront

se multiplier librement sans avoir à lutter contre les défenses naturelles que possède l'organisme. Grâce à un octroi du Conseil, le docteur Hans Selye, de l'Université de Montréal, a démontré que l'administration répétée de cortisone à des animaux peut amener la mort à la suite d'une infection par des micro-organismes qui n'arriveraient pas, normalement, à se multiplier de façon inquiétante.

L'hypophyse élabore, à part l'ACTH, un facteur stimulant la croissance. Ce facteur est d'extraction difficile et coûteuse, mais ses réactions caractéristiques sont si peu connues, si étroitement associées à la croissance et à la santé et si bizarres aux yeux des chercheurs, que le Conseil accorda, en 1951, un octroi aux Laboratoires de Recherches médicales Connaught, afin d'aider à la préparation de cette hormone; à l'intention de chercheurs subventionnés, le Conseil acheta aussi cette hormone d'autres fournisseurs. Déjà, le docteur Selye a rapporté que cette hormone de croissance (STH) antagonise certaines propriétés de la cortisone.

Le programme des bourses aux membres gradués continue d'être populaire; trente et un octrois ont été accordés en 1951. Ce programme a rendu de grands services dans l'entraînement de jeunes médecins gradués, plusieurs d'entre eux faisant maintenant partie du personnel enseignant des écoles de médecine du Canada.

Division de physique

Le développement principal survenu à la Division de Physique au cours de l'année a été l'établissement de deux sphères de recherches; les débuts en avaient été signalés dans le rapport annuel précédent. La première consiste en un laboratoire d'études sur la nature de l'état solide. Une élucidation, même partielle, de cette question serait de grande importance pour la solution de plusieurs problèmes pratiques. On accordera une attention particulière aux études effectuées à très basse température car la simplification des conditions physiques dans cette région rend plus facile l'interprétation des résultats. En très peu de temps, des résultats intéressants ont été obtenus et plusieurs articles ont été publiés dans des revues scientifiques. Les travaux couvrent déjà un domaine important: conductivité thermique et électrique, à haute ou basse température, études sur la nature des métaux super-conducteurs, étude de la chaleur spécifique et de la dilatation thermique. On a entrepris des travaux sur les films métalliques relativement minces. Ces films font ressortir les propriétés de surface de métaux, propriétés beaucoup moins bien connues que celles de la substance en vrac. On a complété les plans relatifs à l'intégration des analyses aux rayons X et des analyses spectrochimiques au sein de cette section, afin d'aborder de la façon la plus générale possible l'étude des phénomènes de l'état solide.

L'autre équipe nouvellement mise sur pied s'occupe de recherches photogrammétriques. Les travaux intenses de cartographie qui s'accomplissent au Canada chaque année, à l'aide de photographies aériennes et terrestres, occasionnent de fortes dépenses. L'importance de poursuivre des recherches photogrammétriques afin de mettre au point des méthodes particulièrement adaptées aux conditions canadiennes, n'a pas besoin d'être soulignée, si l'on tient compte de l'efficacité et de l'économie. On a commandé l'équipement requis pour assurer un programme complet de recherches. Malheureusement, la livraison de ces appareils compliqués est maintenant très lente et le groupe ne sera pas complètement équipé avant que la nouvelle année financière soit bien entamée. Néanmoins, un grand nombre de travaux préliminaires importants ont été entrepris en collaboration étroite avec les Services de relevés topographiques et géodésiques du Ministère des Mines et des Relevés techniques, ainsi qu'avec le Service de cartographie militaire du Ministère de la Défense nationale. D'après les résultats obtenus jusqu'ici, tous les services

gouvernementaux sont déjà d'accord pour affirmer que ce laboratoire sera de plus en plus utile dans les travaux de reconnaissance canadiens.

Les laboratoires déjà établis de la Division ont aussi connu une année active et fructueuse, et l'on trouvera ci-après un bref aperçu des activités de chacun.

Au laboratoire d'acoustique, on a effectué l'étude des facteurs impliqués dans la diminution du bruit intense qui accompagne les épreuves sur les moteurs à réaction. Les travaux sur la physique des sirènes maritimes ont continué de fournir des résultats utiles auxquels le Ministère des Transports donnera une application pratique. L'emploi des figures d'interférence optique produites par l'illumination stroboscopique de la surface polie d'un disque en vibration a permis de mettre en évidence les vibrations au ralenti. Cela a beaucoup facilité l'étude des vibrations des disques épais et l'utilisation de ceux-ci dans les interféromètres acoustiques.

On a encore poursuivi activement, au cours de l'année, les recherches sur l'intensité des rayons cosmiques à Ottawa et à Resolute (dans l'Arctique canadien). On a trouvé et expliqué une différence imprévue dans l'intensité de ces rayons. Le spectre différentiel des mésons (particules de masse intermédiaire entre les électrons et les protons) a été étudié à l'aide de trois méthodes différentes. On est en train d'effectuer des recherches à longue échéance sur les variations relatives d'intensité des rayons cosmiques dans les directions nord-sud et est-ouest.

On étudie, à l'aide de ballons en vol libre à 17 milles au-dessus du niveau de la mer et contenant des émulsions photographiques, les étoiles nucléaires ou les désintégrations stratosphériques. Des protons, des particules et des noyaux aussi lourds que celui du fer, possédant des énergies de plusieurs milliards de volts, pénètrent dans l'atmosphère terrestre et provoquent des désintégrations nucléaires par collision avec les noyaux de l'air et des émulsions. Au cours de ces désintégrations énergétiques, il se produit des particules plus légères que les protons, appelées pions, et l'on a de plus en plus des raisons de croire qu'il se produit encore d'autres sortes de particules. On croit que la mise en ordre finale de toutes ces données fournira de nouveaux renseignements sur la structure du noyau atomique.

Au laboratoire d'électricité, on a poursuivi les travaux sur l'inducteur primaire et on a effectué quelques améliorations par rapport aux travaux entrepris ailleurs. On a construit, sur le même modèle, un second inducteur à marbre qui servira d'étalon secondaire. On a ajouté au laboratoire un équipement nouveau pour les mesures d'inductance. On a commencé à travailler sur l'appareil destiné à la comparaison de l'ohm avec l'inducteur primaire. On a mesuré la précision du comparateur étalon de résistance que possède le laboratoire ainsi que celle d'autres ponts de mesure des résistances. On a comparé soigneusement les résultats obtenus ici avec les résultats similaires obtenus dans d'autres laboratoires nationaux. On a amélioré l'équipement destiné à la mesure des transformateurs de précision et l'on a dessiné un nouvel équipement qui augmentera le pouvoir de mesure des transformateurs de courant. On se prépare à effectuer des mesures d'ordre magnétique.

On a mis au point une méthode rapide et précise de comparaison entre des sources de force électro-motrice qui ne peuvent être montées dans le même circuit de mesure parce que d'autres raccords, dans le circuit, maintiennent entre elles une différence de potentiel. Cette méthode trouve plusieurs applications dans la thermométrie par couples thermo-électriques et dans le contrôle de la température.

On a mis au point un amplificateur à microvoltage de type disjoncteur fonctionnant sur courant direct qui est beaucoup moins sujet que la plupart des modèles commerciaux aux difficultés occasionnées par la reprise et la mise à la terre. Cet amplificateur est destiné à remplacer les galvanomètres dans les potentiomètres et les circuits de ponts.

On est en train d'appliquer ces deux développements au dessin d'un appareil semi-automatique de conductivité électro-thermique qui fonctionnera avec une vitesse et une précision supérieures à celles des modèles courants.

Au cours de l'année, le laboratoire de métrologie a fourni des avis relativement à la préparation d'un projet de loi appelé à définir les étalons canadiens légaux de longueur et de masse. Ce projet a été approuvé par le Parlement; la verge canadienne devint ainsi égale à 0.9144 mètre international et la livre canadienne légale, à 0.45359243 kilogramme international. Il est satisfaisant de constater que le Canada est la première nation parmi celles qui n'ont pas adopté le système métrique, à avoir franchi entièrement cette étape légale. Au cours de l'année, le chef du laboratoire de métrologie a été élu membre de la Commission internationale des Poids et Mesures. Cette commission surveille l'administration de l'Office international des Poids et Mesures à Sèvres, en France, ainsi que l'application mondiale des étalons métriques internationaux dans le domaine scientifique et industriel.

En optique, on a effectué une étude détaillée de la résolution photographique au cours de l'impression par contact. On a mis au point, pour améliorer la résolution des photographies aériennes, une méthode basée sur l'effet Herschel. Ainsi, le pouvoir maximum de résolution est augmenté et le rayon utile d'exposition est élargi considérablement. On obtient des gains équivalents à ceux qui résultent de l'emploi de masques flous. La méthode Herschel comporte donc une économie considérable de temps et de matériel.

Le laboratoire de photométrie et de colorimétrie s'est occupé au cours de l'année d'un nombre grandissant de demandes de renseignements techniques reçues des industries et des ministères gouvernementaux. Au cours de 1951, on a complété plusieurs recherches importantes. Au nombre de celles-ci, mentionnons: la mesure absolue de la réflectance spectrale diffuse de l'oxyde de magnésium; les études sur la couleur apparente des surfaces au crépuscule; ainsi que la détermination des critères utilisés par les observateurs météorologiques pour mesurer la visibilité.

Au début de 1951, le laboratoire de radiologie fut déménagé dans l'édifice antérieurement occupé par le laboratoire d'acoustique. La raison principale de ce changement était de supprimer la manipulation de quantités assez fortes de substances radio-actives dans l'immeuble principal de la rue Sussex. Au nouveau local, il est possible d'étudier des sources radio-actives de très grande activité. Pendant plusieurs mois, on fit l'épreuve, au laboratoire, des deux premières sources de cobalt-60 destinées aux appareils de téléthérapie et possédant des activités de plus de 1,000 curies. On a mesuré l'émission de radiation et la dose en profondeur et on a déterminé les besoins de protection pour les installations hospitalières. L'unité a été installée, pour fins médicales, à London, en Ontario. On a fait la démonstration pour la première fois d'une source d'iridium-192 possédant une activité de 20 curies et destinée à la fluoroscopie aux rayons X. On a trouvé que l'iridium-192 était supérieur au radium et au cobalt dans la radiographie, aux rayons gamma, des plaques d'acier ayant jusqu'à deux pouces d'épaisseur; on l'a trouvé aussi particulièrement utile dans l'examen des structures cachées des installations mécaniques. On a effectué et publié une étude de l'utilité virtuelle des substances radio-actives pour étiqueter les jalons de relevés.

Une étude préliminaire de l'euporium-54 comme source de rayons gamma en radiographie, a montré que cette substance est équivalente au cobalt-60 mais qu'elle peut offrir certains avantages, étant donné sa plus grande vie moyenne.

Le laboratoire des températures et des radiations a poursuivi des recherches sur les points d'étalonnage primaire à partir desquels, en vertu d'ententes internationales, l'échelle de température est déterminée. On a trouvé que la température d'équilibre de la glace, de l'eau et de la vapeur d'eau pouvait être mesurée avec une précision de 0.0001°C. ; on y a maintenant entièrement recours, plutôt qu'au point de fusion de la glace, dans les travaux de calibration. Les laboratoires canadiens peuvent obtenir ces cellules permettant de mesurer le point triple de l'eau. On a complété d'importants travaux préliminaires sur la possibilité d'utiliser le point de congélation du zinc comme point fixe dans l'échelle de températures, au lieu du point d'ébullition du soufre qui présente certains inconvénients.

Au laboratoire de diffraction aux rayons X et de microscopie électronique, on a poursuivi les travaux sur la structure des minéraux et des alcaloïdes. On a obtenu des résultats significatifs au cours d'une étude cristallographique aux rayons X d'une série de vanadates de calcium. On a terminé l'étude de la structure détaillée de la 1- α -isopartéine. On a fait des progrès dans l'identification des noyaux microcristallins des halos pléochroïques dans le mica. On a effectué plusieurs additions au fichier de données relatives aux spectres de diffraction aux rayons X obtenus après pulvérisation. On a étudié, pour le compte d'autres organisations, divers problèmes de diffraction aux rayons X et de microscopie électronique.

Au laboratoire de spectroscopie, on a obtenu trois résultats très importants. Il apparaît, dans le spectre de combustion de l'ammoniac, des particularités qui se retrouvent aussi dans le spectre des comètes. La cause de ces particularités est inconnue, mais on a donné à celles-ci le nom de "raies de l'ammoniac". Dans une série d'expériences au cours desquelles l'ammoniac et l'hydrazine étaient décomposés par la radiation ultra-violette, on a obtenu le spectre de ces lignes dans des conditions suffisamment simples pour qu'on ait pu établir définitivement que ces raies étaient dues à la molécule de NH_2 . À partir des nouveaux spectres, il sera possible de déterminer la forme et les dimensions de la molécule de NH_2 . La deuxième contribution se rapporte à une hypothèse depuis longtemps admise par les astronomes et selon laquelle l'atmosphère des planètes les plus éloignées du soleil devrait contenir une forte proportion d'hydrogène. Il n'y avait eu, jusqu'à présent, aucun moyen de vérifier cette hypothèse. En faisant traverser par la lumière un espace d'environ 250 pieds rempli d'hydrogène à une pression de 1,300 atmosphères et à une température de -195°C. (-320°F.), on a reproduit les particularités du spectre des planètes éloignées. Cela constitue la preuve positive à l'effet que le gaz hydrogène abonde dans l'atmosphère des planètes Uranus et Neptune. La troisième contribution se rapporte à un certain nombre de particularités du spectre des aurores en radiation infra-rouge, qui n'avaient pas été reproduites au laboratoire. Pour la première fois, on a réussi à les reproduire au laboratoire; de cette façon, on a établi définitivement que ces particularités sont dues à des molécules d'azote ionisées.

Division de t.s.f. et de génie électrique

Les besoins de la défense ont augmenté tellement que, vers la fin de l'année, la majorité du personnel était occupée à des projets secrets pour le compte des forces armées. Le reste du programme de la Division, pour lequel il est possible de fournir des renseignements, comprend une grande variété de travaux; signalons surtout des recherches sur les lampes de t.s.f., des recherches diélectriques, des études sur le génie électrique et les appareils

servo-moteurs, la radio astronomie, des recherches électro-médicales, ainsi que l'application des techniques de radar aux problèmes de navigation. On trouvera ci-après une brève description de ces projets.

On a complété une étude à longue échéance de l'absorption des micro-ondes par la neige. Des mesures effectuées sur des surfaces naturellement recouvertes de neige au cours de plusieurs saisons d'hiver, ont montré que l'absorption des micro-ondes par certains types de neige était beaucoup plus grande qu'on ne s'y attendait. On a pu mesurer pour la première fois, à l'aide d'un appareil installé dans une chambre froide, les composantes de la constante diélectrique de la neige, dans leurs variations en fonction de la densité et de la température de la neige. Une des conclusions pratiques à être tirées de cette étude essentiellement fondamentale est celle-ci: quelques pouces de neige humide, telle qu'on en rencontre souvent quand la température est autour du point de congélation, peuvent suffire à étouffer les échos reçus de plusieurs types de cibles de radar qui sont utiles en navigation.

A la demande des "Trans-Canada Airlines", on a effectué une étude sur l'orientation à donner aux antennes des avions North Star, destinées aux communications. On a utilisé, pour les travaux expérimentaux, un modèle à l'échelle de 1/32 de l'avion et des antennes, en réduisant proportionnellement la longueur d'onde. Les épreuves ont montré que si la dérive était isolée et utilisée comme antenne, son rayon d'action, dans toutes les directions, serait supérieur à celui des autres antennes proposées aussi bien qu'aux antennes à fil extérieur actuellement installées.

Des observations quotidiennes sur la radio-émission d'origine solaire, à une longueur d'onde de 10.7 centimètres, ont été effectuées sans interruption depuis mars 1947; elles sont publiées, quatre fois par année, par l'Union astronomique internationale. En réponse à des demandes, ces renseignements sont fournis maintenant toutes les semaines. On a construit un radio-télescope guide-ondes de 150 pieds de long, qui possède un pouvoir de résolution suffisant pour permettre la détermination de la position des taches solaires sur le disque solaire, à l'aide de la radio-émission de celles-ci.

On est en train d'étudier divers phénomènes qui influencent la durée des lampes électroniques, dans l'intention de mettre au point des lampes dont la durée efficace approcherait de la durée théorique (environ 60,000 à 100,000 heures). L'influence de l'interface plaque-revêtement à la cathode est étudiée, ainsi que celle des gaz résiduels dans la lampe. On a publié quelques aspects de ces travaux.

On a poursuivi les études sur quelques-uns des aspects fondamentaux de la transmission d'électrons provenant de cathodes à revêtement d'oxyde, en vue d'asseoir plus fermement les théories actuelles relatives à la transmission des électrons provenant de semi-conducteurs.

On a mis au point, à l'aide de techniques spéciales, un nouveau type de détecteur de micro-ondes. On s'attend à une amélioration de la sensibilité, à ces fréquences, par rapport aux détecteurs à cristal. Dans l'espoir d'obtenir une sensibilité plus grande, on est en train d'étudier d'autres types de détecteurs de micro-ondes.

On a construit un réseau de résistances afin de faciliter l'étude de problèmes d'optiques électronique.

Au cours de l'année, des travaux d'ordre fondamental ont été accomplis sur l'impédance des fentes dans les guide-ondes. On a étudié, en théorie et en pratique, l'influence des régions pour lesquelles les plaques sont parallèles, sur l'impédance des fentes. Cette étude est importante pour le dessin de certains types d'appareils balayeurs de radar à grande vitesse, ainsi que pour la suppression des faisceaux surnuméraires dans les figures de radiations des étalages de guide-ondes à fort recrutement.

On a dessiné et construit, pour le compte de l'Observatoire du Dominion, un dispositif chronomètreur électro-mécanique capable de produire avec précision des impulsions à toutes les secondes, à partir d'un cristal de quartz de 100 kc. L'erreur moyenne dans l'intervalle entre deux impulsions est inférieure à 10^{-7} secondes (un dix-millionième de seconde).

On a poursuivi, en collaboration avec l'équipe de recherches sur le froid, de l'Institut Banting, des études sur les techniques de réchauffement, à l'aide de radiations de fréquence radiophonique, des patients ayant une basse température corporelle, en s'attachant surtout aux applications éventuelles dans le traitement des engelures. On a étudié les méthodes électriques de ressuscitation cardiaque qui deviennent de plus en plus importantes en clinique. On a mis au point, à cet effet, l'équipement et les techniques nécessaires et on les a utilisés avec succès au recouvrement de l'activité cardiaque normale. On a conduit un appareil de mesure de la pression sanguine dans lequel l'élément sensible à la pression peut être placé à n'importe quel endroit approprié du système circulatoire.

Les études de triangulation géodésique Shoran se sont étendues à la région du fleuve Mackenzie. Comme par les années passées, les opérations ont été dirigées par le Corps d'Aviation royal canadien et le Service géodésique, avec l'aide du Service de Météorologie et du Conseil national de recherches. On a réparé et modifié les articles d'équipement antérieurement conduits par cette Division, et on a fourni de nouveaux appareils. On poursuit les recherches sur l'amélioration de la précision interne des mesures de radar Shoran.

On a développé encore plus le système de faisceau de micro-ondes. Le système comprend un transformateur à faisceau de micro-ondes (phare à micro-ondes) installé sur la rive et un récepteur à micro-ondes, simple et peu coûteux, installé à bord du navire. On a imaginé pour le faisceau un nouveau système d'antenne qui fournit un signal de bonne direction aussi étroit qu'un quart de degré. A la demande du ministère des Transports, on a installé des phares à micro-ondes sur l'île George et à Chebucto Head dans le port de Halifax afin de fournir une piste de micro-ondes parallèle aux deux qui existent déjà entre le poste des pilotes et le port. Des épreuves préliminaires ont été accomplies par M.V. "Radel II". Des récepteurs à faisceau à direction améliorée ont été fournis aux pilotes de Halifax et aux navires d'approvisionnement du ministère des Transports afin qu'ils soient employés pour une période d'essai.

Les variations dans les gradients d'humidité et de température de l'atmosphère dans la trajectoire des signaux de radar, provoquent des réflexions ou des fléchissements, de sorte que les signaux peuvent voyager beaucoup plus loin que l'horizon normal. Les falaises de la Station de Scarboro, sur le lac Ontario, offrent un endroit excellent pour l'étude de ces phénomènes au-dessus de la surface de l'eau. A l'aide d'un câble aérien incliné de 400 pieds de longueur, fixé aux falaises, on peut élever et abaisser un appareil récepteur-transmetteur de radar afin d'obtenir des données sur les niveaux auxquels se produisent les réfractions. On essaiera d'établir une corrélation entre la réfraction et les conditions météorologiques anormales, fournissant ainsi des renseignements précieux qui aideront à déterminer l'emplacement des phares à micro-ondes ainsi qu'à obtenir un rendement maximum de l'équipement de radar servant à la navigation.

On a mis au point un système expérimental de télévision à fil, lequel, installé dans un dispositif submersible, permet de "voir" les objets qui sont dans l'eau, les mouvements de l'appareil étant contrôlés par un opérateur placé à bord d'une embarcation à la surface. Il devrait être possible d'utiliser cet appareil à des profondeurs et pendant des périodes plus grandes que celles

que peut supporter un scaphandrier. Le système paraît avoir plusieurs applications possibles: étude de la faune et de la flore marine, examen des avaries survenues aux quais, aux carènes des vaisseaux coulés, etc. L'équipement expérimental a été éprouvé à bord du M.V. "Radel II". On a pu observer sur l'écran les poissons des lacs Rideau ainsi que de vieux navires de guerre coulés dans la baie Deadman, sur le lac Ontario. Un "homme-grenouille", collaborant à l'examen du vaisseau coulé H.M.S. "Prince Regent" a déclaré que l'image télévisée était aussi nette que ce qu'il pouvait lui-même observer sous l'eau et que la profondeur efficace atteinte correspondait à la limite de visibilité dans l'eau trouble du lac Ontario.

A la demande du ministère des Transports, on est en train de mettre au point un système de commande à distance des postes de sirènes maritimes qui sont privés de gardiens. On aura recours aux fréquences de micro-ondes, à cause de l'avantage que présentent les antennes de micro-ondes. Cela simplifiera les récepteurs et éliminera les interférences. On est en train de préparer l'équipement destiné à une installation expérimentale à Holland Rock, C-B.

Le régulateur de tension de distribution à courant alternatif, développé l'an dernier a été considérablement amélioré au point de vue de sa capacité de conduction, de sa précision statique et de sa vitesse de réponse. A la demande d'organisations extérieures, on a construit deux stabilisateurs de la source de courant d'appareils à rayons X. On a imaginé et construit un moteur amélioré mais plus petit, destiné à un stabilisateur de laboratoire. La souplesse sera la principale caractéristique de ce stabilisateur. Il pourra fournir, aussi bien en courant direct qu'en courant alternatif, des voltages stabilisés à l'aide d'une quantité minimum d'équipement accessoire.

La fréquence moyenne des câbles de transmission électrique au Canada est contrôlée avec beaucoup de précision pendant de longues périodes, car les horloges électriques dépendent de cette fréquence dans leur précision. Cependant, il se produit constamment de faibles variations dans la fréquence de 60 cycles et, dans certaines recherches scientifiques, même ces faibles variations sont intolérables. Quand on a besoin que d'une faible source de courant, on a coutume d'utiliser une lampe oscillatrice à cristal. Avec des sources intenses de courant, ce système devient encombrant et inefficace. En vue de pareilles applications, on a mis au point un régulateur électro-mécanique de tension de distribution. La correction de la fréquence est obtenue par la rotation de l'axe d'un moteur à induction triphasique et a rotor enroulé. Cette rotation est produite par un moteur à courant direct, contrôlé par un thyatron, qui garde automatiquement la fréquence de distribution en synchronisme avec celle d'un petit oscillateur à cristal.

Le nouveau générateur à impulsion de 1.2 millions de volts a beaucoup servi à l'épreuve de produits, à la demande de manufacturiers canadiens. Au nombre des pièces d'équipement qui ont été éprouvées, mentionnons des transformateurs de distribution, des câbles, des isolateurs à cloche et deux gros transformateurs. On a considérablement amélioré l'oscillographe enregistreur.

On a mis au point un projet à l'intention des fabricants du papier. Le papier est d'abord fabriqué en rouleaux puis coupé en feuilles. Même aujourd'hui, l'inspection des défauts éventuels de ces feuilles est visuelle. On essaie de faire l'inspection électronique du papier à mesure qu'il se déroule puis de le distribuer en paquets de feuilles "acceptées" ou "rejetées".

Les recherches sur les propriétés diélectriques de liquides organiques purs et d'huiles servant à l'isolement des transformateurs, ont porté sur l'application, à ces substances, d'impulsions rectangulaires à accroissement linéaire, afin d'étudier l'influence de la pureté du liquide, de la nature de l'électrode et

de l'irradiation de l'espace mort. Les résultats des recherches théoriques sur les caractéristiques inverses des rectificateurs au germanium ont été confirmés par des travaux expérimentaux utilisant des impulsions.

Laboratoire régional des Maritimes, Halifax, N-É.

L'année 1951-1952 a été consacrée à l'organisation et aux premières nominations du personnel technique et professionnel. Dix techniciens ont été nommés, ce qui a porté le chiffre du personnel à dix-huit à la fin de l'année.

Quoique l'édifice n'ait pas encore été accepté officiellement, le personnel a occupé certaines pièces à compter du 20 novembre 1951 et seuls de petits détails de construction restent à être complétés. On est en train de monter un atelier des machines bien équipé. L'édifice possède son propre système de chauffage avec deux bouilloires de 90 C.V. chacune. L'apparence extérieure aussi bien qu'intérieure de l'édifice a rencontré l'approbation générale.

On a nommé une commission du Conseil, dont le professeur J. H. L. Johnstone est le président, et qui se réunira selon les besoins, pour surveiller les activités de ce nouveau laboratoire.

La bibliothèque reçoit maintenant, grâce à des dons ou à des abonnements, 113 périodiques. On essaie de réunir les anciens numéros de publications scientifiques à ceux qui existent déjà à Halifax, afin d'obtenir des collections importantes aujourd'hui inaccessibles. Il y a maintenant 347 livres sur les rayons.

Les activités scientifiques du laboratoire consisteront en des recherches fondamentales ou appliquées sur les algues marines les plus communes des provinces maritimes.

(Le Laboratoire régional des Maritimes a été inauguré le 16 juin 1952).

Administration

Le vice-président (section administrative) est responsable de la direction générale des activités administratives dans toutes les Divisions du Conseil, y compris le Projet d'Énergie atomique. La centralisation des activités administratives évite à l'homme de science des travaux très longs de nature non scientifique et donne à l'administrateur la chance d'améliorer ses méthodes et ses techniques, ce qui occasionne un accroissement d'efficacité et une réduction des dépenses. De plus l'ingénieur des installations, le surintendant des ateliers centraux, l'officier en charge des brevets et le directeur des bureaux de l'administration et du personnel, sont placés immédiatement sous ses ordres. Le travail effectué au sein de ces divers groupes est esquissé ci-dessous.

Service de génie des installations—Le Service de génie des installations est responsable de l'entretien mécanique et électrique des laboratoires de la région d'Ottawa. Il s'occupe des installations de chauffage, des compresseurs à air, de l'eau, du gaz et des systèmes d'égout. Les modifications et constructions mineures, ainsi que l'installation, la réparation et le fonctionnement des services généraux des laboratoires sont de leur ressort, comme d'ailleurs la réparation et la surveillance de certains appareils et pièces d'équipement de laboratoire, surtout dans les installations d'essai.

Ateliers centraux—Dans les ateliers centraux, des modèles d'instruments de laboratoire, des modèles à l'échelle de l'installation d'essai et des modèles d'épreuve en bois, en métal, en métal laminé et en divers matériaux soudés, sont fabriqués pour les travaux de recherches et de mise au point par le personnel des laboratoires. Près de 750 de ces travaux ont été complétés au cours de l'année dernière. Dans ces travaux où une seule pièce de chaque modèle est fabriquée, il est nécessaire qu'une collaboration étroite soit maintenue avec les ingénieurs-dessinateurs et les chercheurs.

Brevets—Le Service des brevets étudie les développements effectués par les membres du personnel des Laboratoires nationaux de recherches. On scrute les brevets déjà existants et la littérature relative à ces développements afin de savoir s'il s'agit vraiment d'une invention. Si tel apparaît le cas, la section prépare un mémoire qui est soumis à la Commission des Brevets du Conseil et, quand il est recommandé de prendre un brevet, la demande en est faite par le Service.

Le Service des brevets s'occupe aussi des développements survenus dans les ministères gouvernementaux, dans les compagnies de la Couronne et dans les universités canadiennes, quand ces institutions ont effectué des ententes avec la "Canadian Patents and Development Limited", compagnie subsidiaire du Conseil. Le Service fournit aussi, à l'Office canadien de contrôle de l'énergie atomique, des opinions et des renseignements techniques relatifs aux brevets.

Bureaux de l'administration et du personnel—Les Bureaux de l'administration et du personnel fournissent aux organisations de recherches un service de bureau efficace. Comme toutes les activités d'administration se trouvent centralisées, le chercheur est débarrassé des affaires purement bureaucratiques; d'autre part, l'administrateur gagne beaucoup d'expérience en étudiant les méthodes employées, afin d'augmenter le rendement et de diminuer les dépenses. Le travail est réparti entre cinq bureaux: services généraux, achat, personnel, octrois et sécurité.

Les *services généraux* comprennent les fonctions administratives proprement dites. Au cours de l'année dernière, le bureau central d'enregistrement s'est occupé de plus d'un million de documents et de près de vingt-huit mille colis postaux; les services de transport disposent d'une série de soixante-seize automobiles, camions, tracteurs et remorques et s'est occupé de plus de mille réquisitions de billets de voyage dans toutes les parties du monde; le bureau de reproduction a imprimé plus de cinq millions et quart de feuilles de divers genres. De plus, des services d'estimations, de comptabilité, de préparation d'estimés et de sténographie sont fournis à toute l'organisation.

Le *bureau d'achats* a la responsabilité d'acquérir l'équipement, les fournitures et les services requis pour le fonctionnement des laboratoires. Cela représente environ trente-six mille contrats et commandes par année, soit un montant d'environ six millions de dollars. Cela comprend aussi tous les travaux accessoires au sujet des priorités, des livraisons, de l'entreposage des matériaux spéciaux, des comptes à recevoir et des dédouanements. Le bureau s'occupe aussi de toutes les commandes locales ainsi que des achats à même la petite caisse effectués par les laboratoires extérieurs.

Le *bureau du personnel* effectue le travail administratif relatif à l'emploi, aux relations, à l'organisation et au classement du personnel. L'an dernier, le bureau d'Ottawa s'est occupé de 4,500 demandes, 700 d'entre elles se rapportant aux concours de printemps 1952 relatifs aux nominations du personnel scientifique au cours de l'été. A la fin de l'année fiscale, le chiffre total du personnel (y compris celui du Projet d'énergie atomique) était de 3,467 à comparer à 3,169 au 31 mars 1951. Le personnel scientifique s'est accru de 688 à 706. Les bureaux de classification et d'organisation du personnel s'occupent de la paie, de l'assiduité, du classement des positions, ainsi que des travaux administratifs relatifs aux états de service, aux promotions, aux fonds de pension, aux augmentations de salaires, au renouvellement et à l'expiration des contrats d'emploi. Au cours de l'année, il y eut des rajustements d'échelles de salaires ou de salaires horaires dans presque toutes les classes d'employés.

Le *bureau des octrois* administre les bourses et les octrois de recherches accordés annuellement par le Conseil national de recherches. En 1951, environ 500 demandes de bourses ont été reçues d'étudiants canadiens et 260 ont été attribuées, y compris 25 pour des séjours outre-mer. La valeur totale de ces bourses dépassait \$400,000. En plus de ces bourses régulières, le Conseil a accordé 50 bourses post-doctorales pour des travaux dans les laboratoires du Conseil national de recherches, après avoir choisi parmi 358 demandes.

Le Conseil a approuvé des octrois de recherches pour une somme supérieure à un million et quart de dollars. Ces octrois sont administrés en collaboration avec les services de trésorerie des universités. L'emploi de plus de 900 assistants, payés à même ces octrois, a été approuvé au cours de l'année.

Une analyse des dépenses effectuées à même les fonds de recherches accordés au cours de la période 1946-1951 ont montré que les neuf dixièmes de l'argent accordé ont été dépensés. Le montant total, pour ces cinq années, est supérieur à quatre millions de dollars; de ce montant, 60 pour cent ont été versés en salaires pour les assistants, 16 pour cent pour l'équipement et 26 pour cent pour les autres dépenses.

Le *bureau de sécurité* fait des enquêtes très approfondies sur chaque employé. Comme beaucoup de travaux du Conseil se rapportent spécifiquement à la défense nationale, tous les employés doivent satisfaire aux exigences relatives à la sécurité qui ont été établies par le gouvernement.

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 et les rentes fiduciaires. En plus, les ministères gouvernementaux placent des fonds à la disposition du Conseil pour des études spéciales réclamées par eux.

La Commission du Fonds Sir Frederick Banting a été organisée au cours de la guerre; elle administre des fonds provenant de dons publics, de façon à permettre au Conseil d'entreprendre rapidement des travaux secrets sur des projets importants.

BILAN DE L'ANNÉE BUDGÉTAIRE 1951-1952

Recettes

A. <i>Crédits parlementaires:</i>	
Vote 302 (fonctionnement des laboratoires).....	\$10,589,017.45
Vote 303 (Capital).....	2,180,143.45
Total.....	\$12,769,160.90
B. <i>Fonds spéciaux:</i>	
En main au 1 ^{er} avril 1951—	
Comptant non départi.....	\$ 762,262.97
Compte du magasin central.....	90,000.00
	<u>852,262.97</u>
Revenue des laboratoires.....	352,933.92
Services généraux.....	13,542.92
Vente des publications.....	21,477.80
Loyer des habitations.....	47,009.91
Divers.....	19,651.90
Total.....	<u>1,306,879.42</u>
C. <i>Fonds en fidéicommiss:</i>	
En main au 1 ^{er} avril 1951.....	\$ 606,271.31
Contributions provenant du dehors.....	503,787.20
Total.....	<u>1,110,058.51</u>
Total des Recettes.....	<u>\$15,186,098.83</u>

Dépenses

Salaires, traitements et pensions.....	\$ 6,409,215.26
* Moins les traitements du personnel de services.....	383,553.84
	<u>\$ 6,025,661.42</u>
Bourses de recherches.....	310,944.88
Octrois de recherches—	
Commissions associées.....	\$ 154,808.87
Individus.....	248,341.17
Ententes industrielles.....	527,471.04
Affiliations internationales.....	7,063.51
Activités spéciales.....	587,953.13
	<u>1,525,637.72</u>
Équipement et livres de bibliothèque.....	1,009,308.78
Entretien et fournitures.....	2,034,204.66
Voyages.....	221,398.83
Impression des Rapports annuels, revues scientifiques et autres publications	80,742.74
Édifice de Chimie appliquée (Capital).....	506,731.53
Laboratoires du Chemin de Montréal, Nouveaux services d'eau (Capital)....	57,250.57
Laboratoire régional des Maritimes (Capital).....	94,834.46
Laboratoire de T.S.F. et de génie électrique (Capital).....	623,972.62
Recherches thermodynamiques—Édifice et équipement (Capital).....	414,362.71
Recherches sur le bâtiment—Édifice et équipement.....	295,755.99
Acquisitions ou construction d'équipement nouveau (Capital).....	80,145.08
Changements et extensions.....	107,090.49
Total des Dépenses.....	<u>\$13,388,042.48</u>
Bilan en main au 31 mars 1951	
Fonds spéciaux	
Comptant non départi.....	\$ 801,879.42
Compte du magasin central.....	180,000.00
	<u>\$ 981,879.42</u>
Fonds en fidéicommiss.....	816,176.93
	<u>1,798,056.35</u>
Reconciliation aux recettes.....	<u>\$15,186,098.83</u>

* En plus des dépenses inscrites ci-dessus, le Conseil a dépensé \$497,226.62 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”

RAPPORT ANNUEL

AUX ACTIONNAIRES DE
CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

Vos directeurs ont l'honneur de soumettre ci-dessous le bilan et l'état des revenus et des dépenses pour l'année budgétaire finissant le 31 mars 1952.

Voici un bref résumé des activités de la Compagnie durant l'année.

Le Conseil national de recherches a approuvé—et vos directeurs ont autorisé—l'émission de 4,968 actions dans le stock capital de la Compagnie, pour remplacer les avances pour fonds roulant de \$296,166.62, ce qui était la somme mise à la disposition de votre Compagnie par le Conseil national de recherches. Par conséquent, sont émises au Conseil 5,000 actions sur les 10,000 actions autorisées par la Loi Constituante de votre Compagnie.

Au cours de l'année, votre Compagnie a pris une décision importante aux fins du développement commercial de quelques inventions de premier rang dont le Conseil national de recherches est le créateur. Il s'agit, d'abord, d'une entente avec la “Stone and Webster Engineering Corporation”, de New-York, qui fera une évaluation ainsi que des travaux à l'échelle d'une installation d'essai sur des brevets Cambron-McKim, ayant trait à un nouveau catalyseur à l'oxyde d'argent dans la fabrication d'oxyde d'éthylène à partir de l'éthylène. Deuxièmement, on a signé une entente avec “The Firestone Tire and Rubber Company,” qui en fera l'installation d'essai à Akron, Ohio. Les frais de l'installation et des travaux connexes seront partagés parmi les deux compagnies mentionnées et votre Compagnie. On pense que le processus se prête à l'opération commerciale et que, tôt ou tard, les droits régaliers en jeu contribueront considérablement au profit de votre Compagnie.

La Compagnie a signé une entente avec la “National Research Development Corporation” (qui fait en Angleterre ce que votre Compagnie fait au Canada) de façon que la “National Research Development Corporation” est l'agence de votre Compagnie en Angleterre et dans certains pays d'Europe tandis que votre Compagnie est l'agence de la “National Research Development Corporation” au Canada.

La Compagnie a consenti à s'occuper, sur ce Continent, des permis de manufacture contrôlés par la “Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization of Australia”. En ce moment votre Compagnie est à conclure plusieurs contrats sous cet arrangement.

La Compagnie a continué la surveillance des questions relatives aux brevets en vertu des contrats gouvernementaux avec la “A. V. Roe Canada Limited”. Ces brevets se portent tous au développement des turbines à réaction de gaz. Un grand nombre de ces brevets sont en souffrance à l'heure actuelle, mais plusieurs sont déjà octroyés. Tous ces brevets sont contrôlés par votre Compagnie.

Au cours de l'année, votre Compagnie a mis en marche ou complété des ententes diverses d'exploitation des permis.

On trouvera ci-dessous le bilan de l'année budgétaire.

(Signé) E. R. BIRCHARD,
Président

"CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED"

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

BILAN AU 31 MARS 1952

Actif

Argent en banque.....	\$	41,060	
Obligations du Gouvernement fédéral du Canada (valeur négociable \$374,919) au prix coûtant.....	\$	400,130	
Intérêts.....		2,663	
		<u> </u>	\$ 402,793
Dettes actives (moins les dettes actives douteuses).....			15,053
			<u> </u>
	\$		<u><u>458,906</u></u>

*Passif et Capital**Passif*

Dettes passives et frais.....	\$	7,102
-------------------------------	----	-------

Capital

Stock capital

Autorisées: 10,000 actions sans valeur au pair

Emises et entièrement payées:—

5,000 actions.....	\$	296,199
--------------------	----	---------

Surplus:

Bilan au 1^{er} avril 1951.....\$ 153,414

Surplus de travail (voir état détaillé dessus) 2,191

	<u> </u>	\$ 155,605	
			<u>451,804</u>
			<u><u>\$ 458,906</u></u>

"CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED"

ÉTAT DES REVENUS ET DES DÉPENSES AU 31 MARS 1952

Revenu du travail

Droits régaliens, permis, ententes, etc.....	\$	58,442
--	----	--------

Dépenses d'administration:—

Traitements.....	\$	15,184
Frais de droits régaliens et de permis.....		34,221
Frais de brevets.....		12,963
Imprimerie et papeterie.....		503
Bonis payés aux inventeurs.....		438
Frais de voyages.....		203
Dépenses diverses.....		87
		<u>63,599</u>

Déficit de travail.....		<u>5,157</u>
-------------------------	--	--------------

Revenu de placements.....	\$	13,597
---------------------------	----	--------

Moins:

Déficit de travail.....	\$	5,157
Dettes actives douteuses.....		6,249
		<u>11,406</u>

Revenu net de l'année, transféré au surplus.....		<u><u>2,191</u></u>
--	--	---------------------

J'ai examiné les comptes de "Canadian Patents and Development Limited" pour l'année financière finissant le 31 mars 1952, 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 1952, d'après les explications les plus détaillées que j'ai reçues et d'après les livres de comptes que j'ai examinés.

(Signé) A. O. ADAMSON
Vérificateur-Général Adjoint du Canada

Approuvé pour le conseil d'administration

(Signé) E. R. BIRCHARD
Directeur

(Signé) E. W. R. STEACIE
Directeur

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 1^{er} 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 détermine, 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. 1950, c. 21, sec. 2. Comité exécutif.
- 5.** (1) Le président est le fonctionnaire administratif en chef du Conseil, et il a la surveillance et la direction des travaux du Conseil et des fonctionnaires, techniques et autres, nommés en vue de l'exécution des travaux du Conseil. 1946, c. 31, sec. 4. Président du Conseil.
- (2) Sous réserve de la direction et du contrôle du président, le vice-président (section administrative) est chargé de toutes les questions relatives à l'administration, et il remplit les autres fonctions que le président peut au besoin lui assigner. 1946, c. 31, sec. 4. Vice-Président (section administrative).
- (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. 1950, c. 21, sec. 3. Vice-Présidents (section scientifique).
- (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. 1950, c. 21, sec. 3. Traitements prescrits par le gouverneur en conseil.
- 6.** Le Conseil a la charge de toutes matières affectant les recherches scientifiques et industrielles au Canada qui peuvent lui être assignées par le Comité, et ses attributions consistent aussi à conseiller le Comité sur des questions de méthodes scientifiques et technologiques intéressant l'expansion des industries canadiennes ou l'utilisation des ressources naturelles du Canada. 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 payée 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.

1934, c. 33.

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

a) Procurer la constitution en corporation d'une ou de plusieurs compagnies sous le régime de la Partie I de la *Loi des compagnies, 1934*, aux fins et dans le dessein d'exercer et d'exécuter, au nom du Conseil, ceux des pouvoirs conférés à ce dernier par les alinéas *c*), *d*), *h*) et *i*) de l'article dix de la présente loi que le Conseil peut déterminer à l'occasion, et toutes les actions émises du capital de chaque compagnie de ce genre sont possédées ou détenues en trust par le Conseil, pour Sa Majesté, du chef du Canada, sauf les actions nécessaires pour habilitier 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 habilitier d'autres personnes à devenir administrateurs, la direction et le contrôle d'une ou de plusieurs compagnies existantes constituées en corporation d'après les dispositions de la Partie I et de la *Loi des compagnies, 1934*, et dont le capital-actions émis est entièrement possédé par Sa Majesté, du chef du Canada, ou détenu en trust pour Sa Majesté, du chef du Canada, sauf les actions nécessaires pour habilitier d'autres personnes à devenir administrateurs, et il peut déléguer à toute compagnie de ce genre l'un quelconque des pouvoirs conférés au Conseil par les alinéas *c*), *d*), *h*) et *i*) de l'article dix de la présente loi. 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.