

**THIRTY-FOURTH
ANNUAL REPORT**
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA
1950-51



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. 2463

THIRTY-FOURTH
ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA
1950-51



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-fourth Annual Report of the National Research Council, for the fiscal year 1950-51.

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 1950-51

President

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

General Secretary

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

Members

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

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

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

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

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

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

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

* Deceased, January 1951.

Members—Concluded

- PAUL E. GAGNON, B.A., B.Ap.Sc., D.I.C., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., Director of the Department of Chemistry and Chemical Engineering, and Director of the Graduate School, Laval University, Quebec, Que.
- A. R. GORDON, O.B.E., M.A., Ph.D., F.R.S.C., Professor of Chemistry, and Head of the Department of Chemistry, University of Toronto, Toronto, Ont.
- J. H. L. JOHNSTONE, O.B.E., M.Sc., Ph.D., Head of the Department of Physics and Dean of the Faculty of Graduate Studies, Dalhousie University, Halifax, N.S.
- DAVID A. KEYS, M.A., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., Vice-President (Scientific), National Research Council, Atomic Energy Project, Chalk River, Ont.
- A. G. McCALLA, B.Sc., M.Sc., Ph.D., Professor of Plant Science and Chairman of the Department of Plant Science, University of Alberta, Edmonton., Alta.
- 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.
- WILDER G. PENFIELD, C.M.G., M.D., D.Sc., F.R.C.S. (C), F.R.C.S. (E), F.R.S.C., F.R.S., Professor of Neurology and Neuro Surgery, Faculty of Medicine, McGill University, Montreal, Que.
- 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., B.Sc., Ph.D., 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., Dean of Arts, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask.
- F. C. WALLACE, D.S.O., M.C., Executive Vice-President of Duplate, Canada, Ltd., Oshawa, Ont., of Smith and Stone, Ltd., Georgetown, Ont., and of Fiberglas Canada, Ltd., Oshawa, Ont.
- R. C. WALLACE, M.A., Ph.D., LL.D., F.G.S., F.R.S.C., Principal, Queen's University, Kingston, Ont.

CHANGES IN COUNCIL MEMBERSHIP

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, 1950, five members completed their terms of office as members of the National Research Council. Those retiring were Dr. C. H. Best, Dr. O. Maass, Dr. Robert Newton, Dr. Wilder G. Penfield and Dr. H. J. Rowley. Three of these were reappointed for a further term of three years to 31 March, 1953: Dr. C. H. Best, Head of the Department of Physiology and The Banting and Best Department of Medical Research University of Toronto, Toronto, Ont; Dr. Otto Maass, Macdonald Professor of Physical Chemistry and Chairman of the Department of Chemistry, McGill University, Montreal, Que.; and Dr. Wilder G. Penfield, Professor of Neurology and Neuro Surgery, Faculty of Medicine, McGill University, Montreal, Que. Three new appointments were made, each for a term of three years to 31 March, 1953. These were: Dr. C. W. Argue, Dean of Science and Professor of Biology, University of New Brunswick, Fredericton, N.B.; Dr. A. G. McCalla, Professor of Plant Science and Chairman of the Department of Plant Science, University of Alberta, Edmonton, Alta.; and Dr. G. M. Shrum, Professor and Head of the Department of Physics, University of British Columbia, Vancouver, B.C.

In July 1950, Dr. E. W. R. Steacie, Director of the Division of Chemistry, was named Vice-President (Scientific), filling a new post that had just previously been authorized, and in this capacity he became a member, ex officio, of the Council.

Towards the end of the year, in January 1951, members were saddened to learn of the passing of Dr. H. P. Armes, who had enjoyed only a short period of retirement from his post as Dean of the University of Manitoba. He had served with distinction for almost four years on the Council. No appointment of a successor to Dr. Armes was made for the few remaining months of the fiscal year.

FOREWORD

Annual Report

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

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

N.R.C. Review

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

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

N.R.C. Research News

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

THIRTY-FOURTH ANNUAL REPORT OF THE
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
1950-51

REPORT OF THE PRESIDENT

Introduction

Scientific research has made great progress in Canada during the last thirty years. Many factors are responsible for this development—two world wars, Canada's Commonwealth status, her neighbourly relations with the richest nation in the world, with which there has always been a buoyant trade, and the initiative and inventiveness of her own people. Stimulus to research has been provided by Government agencies such as the National Research Council and scientific departments, as well as through the activities of provincial research organizations and, in recent years, by the larger industrial firms.

Grants in aid from the Council, and the award of scholarships and fellowships have done much to aid in the advancement of university graduate schools for the training of research workers in this country. There are now several centres in this Dominion where research leadership in the sciences has won world recognition and from which large numbers of highly trained research workers have gone out into research laboratories, the universities and industrial organizations.

Recently, under the Council's postdoctorate fellowship plan that has now been in operation for nearly three years, students have been drawn from many countries to work side by side with the Council's own scientists, especially in chemistry and physics. Upwards of fifty fellows, from 23 universities in 10 countries, are at present working in the National Research Laboratories.

Research develops slowly and annual reviews of the progress made often seem to show little advance. But the volume and direction of scientific achievements in Canada's research institutions are moving forward steadily and with impelling force that is being reflected in university training, accomplishments in the search for new knowledge, and in the application of research results to the improvement of industrial processes and the production of new and useful commodities.

With the growing uneasiness in the world situation that has been so marked during the past year, pressure on research for defence purposes has been rising, and once again the facilities of the National Research Laboratories are being turned more and more to projects arising from the requirements of the Armed Forces. At the present time in addition to the atomic energy project, which always has had a dual character, the divisions of electrical

engineering, mechanical engineering and to some extent building research, applied physics, and applied chemistry have turned almost exclusively to war work.

The National Research Council's activities include operation of the Atomic Energy Project at Chalk River and the scientific divisions at Ottawa in applied biology, building research, chemistry, information services, mechanical engineering (aeronautics and hydraulics), medical research, physics, and radio and electrical engineering. Regional laboratories are maintained at Halifax and Saskatoon. Staff now includes some 3,100 persons, of whom at least one-third are highly trained scientific workers.

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, rubber, 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.

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 aeronautics, dental research, forestry, food preservation, grain research, synthetic rubber, snow and ice research, etc. Each committee consists of persons selected for their particular knowledge of and interest in the field of the committee's activities. Members give their time and effort to these special studies without fee or recompense and their assistance and advice are a source of great strength to the Council in the formulation and conduct of a well co-ordinated 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, 1951 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 third year of operations is included in this publication, immediately following the NRC Financial Statement.

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

Division of Applied Biology

The Division of Applied Biology undertakes research of both an applied and fundamental character. The applied projects include the processing, transport and storage of perishable foodstuffs and the fermentation of agricultural and industrial wastes. Arising out of these broad projects are a number of problems of a more fundamental character. These include: determination of the size, shape, and electrical charge of macromolecules of biological origin; microbial decomposition of cellulose; nature of the salt tolerance of certain bacteria; and the acclimatization of warm blooded animals to low temperatures. Other projects, such as photosynthesis, are entirely fundamental in character.

The macromolecule laboratory is investigating the size, shape, and charge of several carbohydrate extracts of marine algae, since their industrial value is dependent on these fundamental properties. A study is also under way on nucleo-proteins from *Neurospora* and from calf thymus.

The microbial decomposition of cellulose is being investigated because more fundamental knowledge is required before cellulosic wastes can be used industrially. Particular attention is being given to the enzyme, cellulase, produced by these wood-rotting micro-organisms.

The fundamental relationship between an animal and its environment involves the exchange of matter and energy. Very little is known about the complexities of this exchange and the animal science group is therefore studying the problem, with particular reference to the effects of acclimatization. Determinations of the daily metabolic cycle of both resting and working laboratory animals indicate that all their variations in metabolism at a given temperature are due to variations in voluntary activity.

The plant science section is devoted entirely to studying the mechanism of photosynthesis and of related bio-synthetic processes. The most important part of the photo-synthetic process concerns the basic transformation of absorbed light energy into the chemical energy or reducing power that drives all synthetic reactions in the living cell, either directly or indirectly. Very little is known about this driving mechanism. Although all investigations on the over-all process are closely related, those dealing with Hill reactions and with photosynthesis in flashing light are most apt to yield useful information on the nature of the presently obscure photochemical phase. The fate of $C^{14}O_2$ within photosynthesizing cells is also being studied.

In the industrial fermentations group, *Pseudomonas hydrophila* was found superior to all other organisms tested for producing 2,3-butanediol either from sulphite waste liquor or from beet molasses.

For some years the colour of export bacon has been under investigation and has been shown to be affected by the ante-mortem treatment of the hog. Bacon from rested and fed hogs has a better and more stable colour. Muscle glycogen reserves lost when an animal is fatigued cannot be replaced by rest alone; feeding is also required.

Minimum carrying temperatures in the standard railway refrigerator car were 11°—16° F. using ice and salt as the refrigerant. A demand for lower temperatures by the frozen food industries encouraged experiments to improve this performance. The overhead bunkers were redesigned to extend the cooling surface with fins and to improve air circulation; this new design

reduced car-air temperatures by 4.5° F. These laboratory model tests were confirmed by transcontinental road trials, and the two major railroads have adopted new designs along these lines.

Work on marine products was concluded during the year, since the Division's commitments in this field have been fulfilled; this project will now be transferred to the Maritime Regional Laboratory. Conditions for extracting alginates from Canadian seaweeds were established. Chitin from lobster shells was deacetylated to form soluble chitosans, and polymers with intrinsic viscosities as high as 21 were prepared.

During the past year, a modern dairy research laboratory was equipped and investigations are in progress on frozen concentrated milk and on butter processing.

In addition to the voluminous internal service work associated with the biometrics group, several external services were also undertaken. Among the latter was a statistically sound and practical acceptance-sampling scheme for inspecting import consignments of boxed fruits.

Numerous other problems were also investigated, such as the nature of halophilic bacteria; the structure of holocelluloses and hemicelluloses; studies on food fats; the possible industrial utilization of fatty materials; precision control of pH during fermentations; and studies on proteolytic enzymes.

During 1950, members of the Division published 32 scientific papers and five trade journal articles.

Prairie Regional Laboratory, Saskatoon, Sask.

The research program originally planned for the Prairie Regional Laboratory is now in full operation, and most of the problems which were proposed for initial work in this laboratory or transferred from the Division of Applied Biology in Ottawa, are under investigation.

Work was continued on the fermentation of sugars by the corn-smut fungus *Ustilago zeae*. Many culture media and cultural conditions were examined to determine the optimum conditions for submerged aerated growth of the fungus for production of the crystalline ustilagic acid, the antibiotics, fats and sterols, and vitamin B₁₂. Effective methods for the isolation of the glucolipid, termed ustilagic acid, were established and the chemical structure of the complex substance was partially determined. One constituent of the ustilagic acid molecule provides a new starting material for the production of valuable musk-like perfume bases.

The fermentation of glucose by 1,182 bacterial organisms was studied during the past year, and a complete summary of the results prepared. Almost half of the organisms tested gave satisfactory fermentations for the production of glycerol, 2,3-butanediol, ethanol, acetoin, or lactic acid. Several new analytical procedures were developed for determining the products commonly found in carbohydrate solutions fermented anaerobically. Studies on the production of glycerol with *Bacillus subtilis* (the Ford type) were continued. The immediate aim was to establish the conditions that are necessary to give a rapid fermentation with consistently high yields of glycerol from a starch substrate. When a starch substrate is used, some type of saccharification must take place before the *B. subtilis* fermentation will proceed. Certain fungal amylolytic enzymes were found to be effective in this respect, and studies on the production and use of these mould enzyme preparations are in progress. Considerable time was spent in studying the basic mechanisms of the various fermentations concerned. A thorough understanding of the nutrition and metabolism of micro-organisms will not only aid in development and control of industrial processes, but the knowledge obtained from these studies may be

applied to higher organisms with consequent benefit to medicine and agriculture. Studies involving labelled compounds and cell-free enzyme systems have been initiated.

The entire bacterial collection was also tested for antibiotic activity, and 335 organisms were found to be positive against the two test cultures employed. A co-operative program for the production and testing of antibiotics against several plant pathogens important in Western Canada was begun under a subcommittee of the Associate Committee on Plant Diseases. The first pathogen selected for detailed study was that causing loose smut of barley and wheat. Active concentrates were prepared from a number of bacterial isolates, and are now being tested against infected barley using a seedling test for the presence of smut infection.

The crop utilization section is primarily concerned with the chemical study of the naturally occurring constituents of crop plants. Work was initiated on analytical methods for determining the degree of polymerization and ramification of starch samples. Some fundamental studies were begun on the interaction of the various functional groups of the commonly occurring sugars in a variety of replacement and isomerization reactions.

The possibility of using mould enzymes industrially for the solubilization or modification of protein-containing materials is under study. One immediate application would be in the separation of wheat gluten from starch. A comparative study of several different cultures was carried out to determine relative stabilities, effects of temperature, ability to digest the various protein substrates, and rates of liberation of free amino groups and amino acids. Various methods such as precipitation, dialysis, fractionation and lyophilization, were used in an attempt to concentrate and purify these enzymes.

Work was continued on the spray-drying of wheat gluten. The effect of some of the variables in the drying process upon the nature of the product and its suitability for raising the protein content of low-grade flour is being investigated.

Fundamental studies on the formation of lignin in wheat plants were undertaken during the past year. It was found that young wheat seedlings contained only a fraction of one per cent lignin, but that the percentage increased rapidly as the plant headed out. Plants at different stages of growth are being subjected to an atmosphere of carbon-labelled CO_2 . Oxidation of the labelled lignin to labelled vanillin (and syringaldehyde) will give an indication of the time of formation of lignin in the plants.

Many theories have been put forward to explain why some straws are weak and others strong, but there is little evidence of a chemical nature to support them. Work undertaken last summer in co-operation with the field Husbandry Department of the University of Saskatchewan has shown that there is a significant difference between the amounts and ratios of vanillin and syringaldehyde obtained by the oxidation of lignin from two varieties of barley, one weak and the other strong. These results are at present being checked and a relationship between this ratio and the strength of straw is being investigated.

Results on the composition of rapeseed oil showed a higher value for eicosenoic and linoleic acids and a lower value for erucic acid than reported by other workers. A method of preparing methyl esters in yields of 99.6 per cent with a free fatty acid content of 0.26 per cent by the use of dimethyl sulphate was developed. A dilatometer which employs both gravimetric and volumetric features has been built, and the required apparatus for measurements at temperatures from -15°C to 80°C has been assembled and installed.

The melting dilations and coefficients of expansion in the solid and liquid state will be determined for certain free fatty acids and esters. It is hoped to develop a simple analytical method both quantitative and qualitative, for mixtures of the fatty acids and fatty acid esters.

Work was continued on the development of the pilot-plant areas and on the installation of major items of equipment. A 1,500-gallon fermentor and a suspended centrifuge have been installed. Preliminary tests have been carried out on the evaporator and column, and work is proceeding on the solvent extraction of rapeseed oil. A spray drier was assembled for work on wheat gluten, and a batter tank and screen are being installed for separation of the starch and gluten in flour.

Production of experimental strawboard was started early in the year, and some 400 test boards have been made to date. These boards have been subjected to tests of density, tensile strength, flexural strength, and nail-holding capacity, and were found to compare very favourably with standard commercial fibreboards. Attempts are currently being made to evaluate pulps in terms of board properties rather than in terms of cooking and milling treatments. Moisture relations which are encountered in the manufacture and use of these boards are under investigation.

Laboratory facilities have been set up for control of processes and for study of problems encountered in adapting laboratory data to large-scale pilot-plant operation. Attempts are being made to establish suitable criteria for estimating aeration and agitation in submerged-culture fermentations so that the uncertainty in the application of laboratory data to deep-tank fermentations in the pilot plant might be lessened. A solvent-extraction method is being investigated to effect a separation of glycerol from the large amounts of water associated with it in the fermentation process.

Division of Chemistry (Pure)

By means of a specially designed ultrasonic interferometer, it has been possible to measure the velocity and absorption of sound in the neighbourhood of the liquid-gas critical temperature. A very high absorption of sound was observed near the critical temperature. Further investigations are under way to determine whether this absorption is due to scattering or to some relaxation phenomenon peculiar to the system near the critical temperature. Pressure-volume isotherms have been measured in the critical temperature region for sulphur hexafluoride, the same gas which was used in the ultrasonic measurements. With the aid of the two sets of data an attempt is being made to derive a number of thermodynamic properties near the critical point.

Photoconductivity in anthracene, previously reported by other workers, has been confirmed experimentally. Using the same experiment techniques no photoconductivity was observed for octadecane. These results are in accord with the theory which ascribes the photoconductivity in anthracene (and in certain dye molecules) to the presence of a conjugated system. Photoconductivity measurements were attempted with β -carotene, a conjugated polyene. These measurements were of interest because of a possible connection between the photoconductivity of carotinoid substances and the process of vision, more particularly cone vision. The retina of the eye is known to contain carotinoid compounds which, if photoconductive, could be associated with the process of light perception. Because of experimental difficulties it has so far not been possible to demonstrate conclusively the presence of photoconductivity in β -carotene, or in vitamin A, which is structurally closely related.

Work on the properties of thixotropic suspensions and on differential manometry has been continued during the year. On the first of these projects more information on the shape factor of the individual particles and agglomerates has been obtained from the rheological properties of the systems as a whole.

Another project was concerned with the determination of molecular weights by measuring the lowering of the vapour pressure of solutions. Molecular weights of several research samples were determined where only micro quantities of substrate were available. During development work on an electro-magnetic manometer, a useful pump suitable for the circulation of gases was obtained.

The ionization potentials of the four deuterated methanes have been measured; they appear to be slightly higher than the value for methane, the value for CD_4 being about 0.15 electron volt higher than the value for CH_4 . During this work a considerably shortened method of measuring ionization potentials has been worked out, which shows much promise. This ionization study indicates that a method of analyzing mixtures of deuterio-hydrocarbons at low electron energies will have a maximum error of a few per cent, due to the difference in ionization potentials of the components.

One of the tasks undertaken was to straighten out the very involved situation existing in the field of the lupin alkaloids. Some measure of success can now be reported. The structure of the alkaloid thermopsine has now been elucidated and this has in turn supplied the key to the structure of two new alkaloids, α -isosparteine and α -isolupanine. These three alkaloids are related in the same way as anagyrine, sparteine and lupanine but differ from the last three stereochemically. A fair amount of knowledge has also been accumulated concerning the structure of obscurine, one of the lycopodium alkaloids.

The work involving radioactive tracers has revealed interesting information concerning the method of methylation of nitrogen used by the plant.

In the field of infra-red spectrometry progress has been made in the interpretation of the spectra of fatty acids; most of the absorption bands between wave numbers of 1500 and 600 in these compounds can now be assigned to specific vibrations of the chain methylene groups, carboxylic group or to stretching vibrations of the carbon chain. The study of the infra-red spectra of steroids has been continued and certain correlations between the spectra and stereochemical configuration of steroid acetates have been established; these have proved useful in the identification of the metabolites of cortisone and related adreno-cortical hormones. An infra-red microscope and polarizer has been constructed and is now in operation. This makes possible the determination of infra-red spectra of samples of 10-20 micrograms.

Division of Chemistry (Applied)

Close co-operation with the national preparedness program has brought about notable increases in the activities of the Applied Chemistry Branch.

The chemical engineering section has continued the pilot-plant work on the recovery of oil from Alberta bituminous sands. In the course of the work done during the past year, an investigation has been made into the possibility of using the fluidized bed technique for the conversion of the tar obtained by the water-separation process into a product suitable as feed for refining. The results of this work have indicated that a combination of water-separation with flash distillation in a fluidized bed may provide a satisfactory process for the economic recovery of oil from Alberta tar sands.

Considerable work has been done on corrosion and its prevention. Investigations have been made into the causes of normal corrosion rates in domestic hot-water heaters and internal combustion engine cooling systems.

At the request of the Department of Transport, an investigation has also been made of the cause of failure through erosion of locomotive gauge glasses. In addition to the above work, fundamental research is being done on the mechanism of corrosion inhibition and on the oxidation rate of heat resistant alloys at high temperatures.

Work on the standardization of paint materials has been continued. In this work the protective coatings section has co-operated with the Division of Building Research and with Government departments interested in surface protection. Outdoor and laboratory tests have been carried out on Canadian-produced zinc oxide as a substitute for imported lead oxide as a paint pigment. Identification of the constituents of Canadian marine and vegetable oils is being continued. The object of this work is, in part, to make available alternative sources of drying oils.

In the textile field, reports have been published on work done on the evaluation of synthetic detergents in laundering and on the effectiveness of carboxy-methyl cellulose when added to soap solutions. Work on moth-proofing and shrink resistance has been continued. In connection with the latter, it has been shown that improved shrink resistance and wear resulted from the use of wool-nylon mixtures.

Another major project is an investigation which has dealt with the use of lignin as a substitute for carbon black in the compounding of synthetic rubbers of the GR-S type. This work, which is one of the projects sponsored by industry in the Applied Chemistry branch, is being extended to determine the compatibility of lignin with other synthetic rubbers and with natural rubber.

The laboratory work on the use of a new silver catalyst for the protection of ethylene oxide from petroleum gas reactions is nearing completion and it is hoped that the process developed can be tested on a semi-commercial scale in the near future.

Construction of the new Applied Chemistry laboratories at the Montreal Road site is expected to be completed about the middle of 1951.

Division of Physics

During the year the work of the Division of Physics has developed satisfactorily. Considering present circumstances, reasonable success has been obtained in the acquisition of competent staff. The expansion of the work in all groups and additions to staff have created a serious shortage of laboratory space. There seems no prospect of this being alleviated until other divisions are transferred, as planned, from the main building on Sussex Street.

Action was taken during the year for the establishment of two new activities. Groups will be established in both low temperature physics and physics of the solid state, and in photogrammetric research.

For the first of these a Collins Liquid Helium Cryostat has been installed and successfully operated. A senior physicist has been appointed to the staff to initiate the work and it is expected that he will report for duty in September, 1951.

The Division has undertaken to establish a group for photogrammetric research because of the opinion held by the Departments of Mines and Technical Surveys and National Defence (Army) that their mapping work would be materially strengthened if research resources were available to them. A large amount of equipment has been ordered and an experienced photogrammetrist will join the staff of the Division during the summer of 1951 to direct the activities on close collaboration with the two Departments named.

A major rearrangement of space within the Division took place during the year. The acoustics group was moved to the main building from the building on the river bank and the latter was extensively reconstructed to house the radiology group. With this reconstruction it will be easier to maintain the standard safety requirements for handling all sizes of sources, even the largest cobalt 60 sources for teletherapy.

The group in acoustics continued to investigate methods of improving marine fog horns. The overall improvement remains as reported last year but much has been done to simplify operational maintenance of the improved horns. Attention has been directed to Diesel locomotive horns and much of the experience gained in the investigation of marine fog horns has been directly applied to these. Equipment for greater efficiency in the detection and bearing determination of fog signals has been designed and built at the request of the Radio and Electrical Engineering Division and will be put to a practical test in the summer of 1951.

Two groups in the Division continue to work on cosmic ray research: one group employing the photographic emulsion technique, and the other using counter technique.

The first group has made a study of very high-energy nuclear disintegrations caused by incoming primary cosmic ray particles. The events were recorded in photographic emulsions exposed to cosmic radiation at a height of approximately 90,000 feet above sea-level. Many new kinds of disintegrations have been observed. Evidence has been obtained that both neutral and charged mesons are produced in the interaction between the incoming primary particles and the elementary nucleons (neutrons and protons), which make up atomic nuclei. Very energetic events have recently been observed which seem to represent collisions between an incoming proton and a single nucleon which result in the production of a number of mesons in the same interaction. These observations are very important for a more complete understanding of nuclear processes. A considerable amount of work has been done on the techniques for identifying and measuring the energies of particles.

In the second group continuous records of cosmic ray intensities have been taken at Ottawa and at Resolute throughout the year. An accurate comparison of the intensities at the two stations has been made. Measurements have been carried out on the meson spectrum by absorption methods. An experiment was completed at Ottawa on the angular spread of penetrating showers and some work has been started on the production of penetrating showers in different materials. The directional effects of sea-level cosmic rays both in regard to zenith angle and the geomagnetic axis of the earth are being measured. It is of interest to note that the continuous recording equipment picked up the effects of radioactive dust that was deposited after the Nevada atomic explosions late in January and early in February 1951.

The electricity group arranged for an international comparison of a resistance standard. A highly precise resistance comparator has been put into service in the laboratory. Groups of standard cells were compared with standards in Washington. A primary standard of inductance is under construction and measurement. Equipment to calibrate instrument transformers has been permanently established. Improvements have been made to the general laboratory facilities for electrical measurement. Work in frequency control of microwave oscillators with the long-term objective of making a new type time standard has progressed slowly.

In the radiology laboratory measurements with trial sources of radioactive cobalt have been made to obtain information needed for the design of radiation therapy equipment using very large radio-active sources. A method has been developed for measuring the energy output and for obtaining the

isodose curves of beta-ray plaques used in some types of cancer therapy. Radium and cobalt 60 measurement, and the standardization of X-ray dosimeters have been continued. Technical data needed for the use of iridium 192 in gamma-ray radiography and for the protection of persons using it have been prepared. An international comparison of radium standards was made with the United States and the United Kingdom and the laboratory has participated in another international comparison of X-ray and radium standards sponsored by New Zealand. Several surveys for radiation protection have been made of hospitals and industrial establishments. Gauges for measuring the thickness of paper and foil with the beta rays from radioactive materials, and for determining the thickness of steel by means of the back-scattered gamma rays of cobalt 60 or radium, have been built.

During the year the metrology laboratory continued experimental work on the determination of the acceleration due to gravity by direct observation on a falling body. Much of the design of the experimental apparatus has now been completed. In interferometry, some experiments were carried out using a light source containing the mercury 198 isotope. The assembly design of a Köster interferometer was completed and some of the component parts constructed. Assembly drawings of apparatus and equipment for the proposed new tape tunnel at the Montreal Road property were completed. A prototype adapter to permit the easy mounting of a ground survey camera on a Wild T2 theodolite was designed and constructed in the laboratory for the Army Map Service. The instrument is now undergoing trials in Newfoundland. Others will then be made commercially to this same design.

The work of the optics laboratory has been curtailed by the loss of staff members through resignations and the granting of leave of absence for the obtaining of higher degrees. Both setbacks are temporary and the latter will materially strengthen later work. In spite of staff difficulties the work has been maintained at a reasonable level. An investigation into the factors affecting the amount of information in air photographic prints has been completed. A new method using the Herschel effect has been developed for increasing the effective range of photographic papers. A study of optical constants in the ultra-violet and infra-red has been continued. A large aperture monochromator for photochemistry and a high-aperture Schmidt system for a grating camera have been designed and construction is nearly completed. Assistance has been given to the Forestry Service in the development of a method for selecting forest-tower sites by photography. The demands for precise parts of a special sort from the optical shop have increased and have in general been met without undue delay.

In the photometry and colorimetry laboratory investigations were carried out on problems connected with visibility through the atmosphere, and on the spectral reflectance of magnesium oxide, a substance widely used as a standard of whiteness. Many inquiries from industry and from Government departments were also dealt with during the year.

The investigation of the photographic infra-red spectra of simple polyatomic molecules is being continued by the spectroscopy group. The spectra of nitrous oxide (N_2O) and heavy methyl acetylene (CD_3CCH) have been analyzed and the structures of these molecules have been elucidated. The ultra-violet spectra of several diatomic and polyatomic molecules have been studied, for example, nitrogen, nitric oxide, aluminum chloride and bromide, pyridine, and sulphur monoxide. The structure of the last-named molecule which had long been in doubt, has now been established and an improved method of its preparation has been found. The work on the spectra of free radicals is being continued with some success. Spectra of several radicals have been obtained and are being studied with a view to elucidating their

structure. For the study of certain molecules, such as C_2 , Si_2 , CN , a high-temperature carbon-resistance furnace (King furnace) has been built which allows the investigation of absorption spectra at temperatures up to $3000^\circ C$.

An atomic-beam apparatus has been built for the investigation of the hyperfine structure of atomic energy levels. Measurements on the hyperfine structure of lanthanum are in progress with this apparatus. A molecular-beam apparatus for the study of the electric resonance spectra of diatomic molecules is being constructed.

In the past year, the work of the theoretical physics group concerned problems in several different fields: (i) In the quantum theory of fields, a systematic study of the quantization of the classical theory of charged particles with spins has been made. Feynman's method of treating the electromagnetic field has been extended. (ii) In atomic physics, the validity of the usual perturbation theory in the problem of autoionization of light atoms has been studied. (iii) In molecular spectra, the intensities of harmonic bands of the molecule HD have been calculated. (iv) In the field of atomic collisions, calculations have been made of the probabilities of excitation of vibrational states of hydrogen by electrons, protons and hydrogen atoms. (v) In crystals physics, theory has been worked out for the ferro-electric effect of certain crystals. (vi) In atmospheric physics, a theory of the dissociation of oxygen molecules in the upper atmosphere of the earth has been developed.

Work in the temperature and radiation group has been principally concerned with setting up primary standards for temperature measurement and with increasing the accuracy and reliability in this field. Standard thermocouples and standard platinum-resistance thermometers have been constructed, intercompared and tested. The fixed-temperature points in the range where these instruments are used have been examined. In particular, the fixed point determined by the triple point of water has been thoroughly investigated.

In the X-ray diffraction and electron microscopy laboratory, crystal-structure studies of minerals were continued and work on alkaloids was commenced. Good results were obtained in the identification of crystal nuclei in pleochroic haloes. The file of standard X-ray powder patterns was enlarged and was of increasing utility in service identifications for other laboratories. The electron microscope study of a certain bacterium was continued. Service work in X-ray diffraction and electron microscopy increased during the past year.

Division of Building Research

The Division of Building Research has now completed its third year of operation. During the year work was carried out in all parts of Canada, from the Yukon border to Newfoundland, in keeping with the objective of providing a research service for the building industry of the whole Dominion.

The year was devoted mainly to consolidating work previously started. Accommodation was one of the principal concerns of the Division. After much preliminary work, designs for a new building to be erected on the Montreal Road site were completed by the appointed architect. It is expected that this accommodation will be in use during 1952. To serve immediate needs a prefabricated building is being obtained for temporary use.

The staff of the Division has increased to 65 and a new establishment of 102 has been approved. The need for additional experienced staff continues to be acute. A start was made at enabling members of the staff to obtain specialized postgraduate training in building research.

Housing has continued to be the dominating factor in the selection of the projects which the Division has been able to investigate. Liaison with Central Mortgage and Housing Corporation continues to be close, harmonious and profitable. During the year liaison with the Department of National Defence in connection with its special building problems has developed fruitfully.

Technical housing research is essentially of a long-term character. As a result of experience to date an overall plan has been developed jointly with Central Mortgage and Housing Corporation, contemplating four stages in this research activity. Investigations must start in the laboratory, can be continued in relation to climate by means of test huts, may then be transferred to small test buildings for full-scale investigation, and can finally be incorporated in experimental houses. The Corporation have agreed to accommodate the fourth stage of this work on the extensive property which they have purchased for their own head office building, close to the Montreal Road site of the Council.

The test-hut program of the Division is now in full operation with six huts at Saskatoon, eight at Ottawa, and one standard hut (similar to those at Saskatoon and Ottawa) at Churchill, in order to provide information for defence building at this unusual location.

The Division's laboratory in the Prairie Regional building of the Council at Saskatoon has been completed and the special cold room is now in operation. Interesting results already obtained confirm the value of this research project.

Field studies have been continued, always in close association with the staff of Central Mortgage and Housing Corporation. Further investigations of condensation in houses during cold weather have been made. Two members of the staff spent three months studying damage to houses due to the Winnipeg flood. A six-week survey of masonry deterioration in all four Maritime provinces was completed.

The Division's soil and foundation studies have been continued throughout the year with further field work at the Steep Rock Iron Mine, and the continued presence of one member of the staff on the Toronto subway throughout the year. Settlement observations have been started on several more buildings. A start has been made at a basic study of moisture migration in clay soils.

Research into building material problems has been continued with studies in several fields. Jointly developed with the Division of Chemistry, an extensive program of corrosion research is now in operation. A further joint project of the two Divisions has been a continuation of the investigation of paint failures. Further work is impeded by lack of accommodation so it is for the workers on building materials, in particular, that the temporary building is being provided.

In the field of heating research some interesting projects have been carried out in addition to the extensive work on the test huts and at the Saskatoon laboratory. The experimental heat-pump at the Montreal Road site has operated satisfactorily during the year. Jointly with the Department of National Defence, a test building on the Alaskan highway near the Yukon border has been completely instrumented and is being operated for regular use throughout the winter.

A start has been made during the year at what must be one of the Division's principal responsibilities, that of fire research with special reference to buildings. A detailed survey of fire research needs in Canada and of fire research and testing facilities in North America was approaching completion at the end of the year.

Technical secretarial assistance to the Associate Committee on the National Building Code has been continued. A direct abridgment of the National Building Code, "A Code for Dwelling Construction", is being made available in printed form. A new arrangement for the National Building Code has been approved and the technical subcommittees necessary to prepare a complete revision of the Code are being established.

This work has now been linked with the Division's library, an information and inquiry section, and a publications section to form the Building Practice group of the Division. It is becoming increasingly evident that the work of this group is going to be a most important part of the service which the Division can render to the building industry of Canada.

To take full advantage of the experience of others in this work, the Division's librarian visited the British Building Research Station and other related libraries in England. She also attended, as Canada's official delegate, the International Conference on Building Documentation which was held in Paris, October 23-28, under the auspices of the United Nations Economic Commission for Europe. Much useful information was exchanged and there is assurance that the work of the Division's special library is developing along sound lines.

Inquiries regarding building materials and building practice are increasing in number and importance. Throughout the year these have received the careful attention of the new information and inquiry section of the Division. This section will also be responsible for surveys of building research in progress in Canada and other countries.

Distribution of publications has been initiated. Although many of the reports prepared by the Division are for the private information of Central Mortgage and Housing Corporation, the publications section is now also in a position to process and distribute those which can be publicly released. Over 7,000 individuals and organizations directly concerned with construction have requested continuing advice on publications prepared by the Division.

Finally, the work on the Canadian Government Specifications Board, serving all departments of the Federal Government with purchasing specifications in many technical fields, has been continued steadily throughout the year within the Division. Its work is done in close association with the Canadian Standards Association and serves an important public need.

Division of Mechanical Engineering

The scope of the Division of Mechanical Engineering includes aerodynamics, hydrodynamics, thermodynamics and mechanics, and from an engineering standpoint, many branches of aeronautical engineering, together with certain phases of hydraulic and mechanical engineering and naval architecture.

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

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

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

At the end of May, 1950, the Montreal Road Laboratories were, for the first time, opened for inspection by officials, industrialists, educationists and

the public. The laboratories and shops were in operation and many special demonstrations and exhibits were on display. Some 7,500 attended during the three days of "Open House".

The corner-stone of the new high speed aerodynamics laboratory was laid by His Excellency, the Governor General on 31 May, 1950. The principal piece of equipment in this laboratory is a 10- by 10-inch supersonic wind tunnel, operating from a 35-foot diameter sphere, in which speeds equivalent to 5,000 miles per hour at sea level can be attained.

The design of a thermodynamics laboratory, as a wing of the foregoing laboratory, proceeded during the year, and the contract for its construction was let 22 December, 1950. This laboratory will contain facilities for work on compressors, gas turbines and combustion.

Wind-tunnel studies on four Canadian aircraft have been made and exploratory investigations have been carried out on two aircraft types to examine problems facing advanced aircraft. The load on the main wind tunnel (No. 3) has been such as to necessitate two-shift per day operation. The behaviour in spinning attitudes of aircraft of advanced configuration has been investigated.

Comprehensive flight-performance tests of a transport aircraft were made.

The activities of the flight research section, operated in co-operation with the Royal Canadian Air Force, continued to increase during the year and were mainly concerned with projects for the Armed Services. The restrictions imposed by the limited facilities at Arnprior were again emphasized when an F-86 aircraft was provided by the Royal Canadian Air Force in November for study, and it was necessary to transfer the work to Dorval. Tests on the transonic region using two Mustang aircraft were continued. Some 17,000 line-miles were flown in the Northwest Territories in a specially equipped aircraft, prospecting for radioactive materials.

The model of the delta of the Fraser River was completed at the University of British Columbia and preliminary trials to test the controls were made. Tests of hydraulic models in the laboratory for Government services and industry were continued.

The work of the model-testing basin expanded during the year and included tests of naval vessels, Great Lakes cargo vessels, fishing craft and log rafts. Self-propulsion tests are now being made.

The study of factors affecting ice formation on large bodies of water was continued in connection with the investigation of the possibility of maintaining ice-free navigation channels in winter.

Investigations related to aircraft gas turbines and jet propulsion proceeded throughout the year and included studies of icing, low-temperature operation, fuels, combustion and thrust augmentation.

Certain aspects of the application of gas turbines to locomotives are being investigated.

The cold chamber facilities continued to be employed extensively on a wide variety of investigations and tests for the Armed Services, Government departments and firms. The investigation of the conditions associated with aircraft icing, the physics of ice deposition and the development and improvement of means of protection for the wings, propeller and power plant continued actively both in the laboratory and using the specially equipped Royal Canadian Air Force North Star aircraft.

The design and development of a small semi-Diesel marine engine for inshore-fishing boats was undertaken in co-operation with the industry.

Problems encountered with fuels and lubricants at low temperatures were studied, and included Diesel locomotive fuel systems, ice crystal formation in fuels and the operational behaviour of low temperature lubricants. The atomizing and ignition of gas-turbine fuels are being investigated and certain properties of heavy fuels produced in Canada, bearing on their use in turbines, are being determined.

Full-scale strength tests of the wings and other components of a Canadian jet transport and jet fighter were made. Several studies in the fields of aeroelasticity and fatigue are in progress. The investigation of stiffened-skin construction was continued. A vibration analysis of a transport aircraft is in progress.

With the co-operation of the Department of Lands and Forests of Ontario improved aircraft skis, designed and built in the laboratories were given service trials.

Numerous special instruments were developed for flight tests and laboratory use. A major project was the provision of complete instrumentation for two jet fighters for the performance testing of the aircraft and its power plant. That for testing the engine in flight, which records simultaneously more than 100 variables, has been completed.

The testing of domestic oil-burning equipment was continued for the listing and labelling service of the Canadian Standards Association until 3 November, 1950, when the work was assumed by the Approvals Division of the Association, and the fire hazards laboratory was then dismantled. The space thus released provided much needed additional area for the hydraulic laboratory.

Much of the work of the Division is on classified projects for the Armed Services, and for industry, on which information may not be released.

Division of Radio and Electrical Engineering.

During the past year the Radio and Electrical Engineering Division has been engaged in a broad program ranging from basic research to engineering development. This program comprised about thirty projects in the fields of electrical engineering, electronics, radiophysics, and radar. Emphasis was directed particularly to the needs of the Department of National Defence, and Canadian industry and shipping. Extensive use was made of radar and microwave techniques in various projects, such as aerial surveying, meteor research, marine navigation, observation of radio-frequency noise emitted by the sun, investigation of the possible masking of radar targets by loose snow, and the design of antennas for high-speed aircraft. Servomechanism studies were continued with the development of a new type of a-c. line-voltage stabilizer.

The long-term meteor research program, commenced in 1947 in co-operation with the Dominion Observatory was continued. Radar, radio, and photoelectric detection methods were used in the NRC program. Decelerations of a few meteors with striking radar echoes were determined. Tentative calculations, based on these decelerations and the strength of the meteor echoes, suggest that currently accepted values of upper air density may be several times too high, though more statistical data are needed before definite conclusions can be drawn. Investigation was continued into complex echo phenomena obtained from the enduring ionized clouds produced by the brighter meteors. A feature of practical interest in this work is the possibility of determining wind-speed and direction in the upper atmosphere. Preliminary measurements indicate wind velocities up to 200 kilometres per hour. Photoelectric meteor detection was developed to the point where the average sensitivity appears to be about one magnitude inferior to that of a visual observer.

The chief advantage of the photoelectric method is the precise timing of the meteor light for comparison with radar records, the inherent error being only one-tenth that of the best human observer.

A Shoran geodetic triangulation operation, using equipment designed and built by the Division, was completed in the Prairie Provinces jointly by the Royal Canadian Air Force, the Geodetic Survey, the Meteorological Service, and NRC. The survey started from two known points, and proceeded through a network of Shoran stations of unknown position. The terminal points of the network, 1,100 miles in axial length, checked with known positions to an accuracy of about 1 part in 60,000.

A new marine radar, having the extremely short minimum range of 10 yards, was developed. It gave excellent performance, especially in small harbours, in passing ships at close quarters, and in docking. A chart-matching unit was developed in which the image of the radar display is superimposed on the chart, enabling the operator to determine the ship's position immediately. Echo-sounding apparatus was modified for completely electronic operation, including the addition of a depth-viewing display. Soundings read from this display can now be plotted directly on the chart at the position indicated by the chart-matching unit. This method greatly facilitates echo-sounding programs, since the necessity of laboriously fixing the ship's position from visible points on shore is eliminated.

A microwave shore beacon has been developed for use with a simple, inexpensive, microwave receiver on board ship. By this means the navigator can maintain accurately a fixed path or take bearings on the beacon from any position. The system should prove very useful to small vessels navigating in confined waters.

A wired television link is being developed to permit the observation of submerged areas in cases where diving operations would be impractical. Apparatus for remote control of the submerged picture-pickup unit is being developed.

Shore-based radar installations developed and set up by the Division for the guidance of shipping at Camperdown, N.S., and Vancouver, B.C., have been in operation for the past three years. These installations have now been taken over by the Department of Transport and the National Harbours Board, respectively, and the service proclaimed to mariners.

Daily observations of solar radiation on 10·7 centimetres have been made continuously since March, 1947, and are now published regularly by the International Astronomical Union. These observations show that the radio temperature of the spotless sun has declined by a factor of two since the 1947 maximum in the 11-year sunspot cycle. A new radiotelescope is being constructed which, it is hoped, may be powerful enough to receive microwave radiation from sources outside the solar system.

The decay of emission from oxide-coated cathodes, caused by ion bombardment and by the growth of a core-coating interface, has been studied. The former effect will be reported in a paper to be published shortly.

A radio-frequency mass spectrometer has been developed which employs no magnetic field. Consequently, it is easier to build and much more compact than the usual type, although its mass resolution of one per cent is somewhat lower.

A fundamental study of the Wiedemann magnetic effect in nickel-iron alloys is under way. An attempt is being made to explain the effect in the light of modern magnetic theory.

An experimental electron accelerator has been built as a source of beta or gamma rays with an energy of four million electron volts. It has been used by members of the Division of Physics for certain experiments on the excitation of isomeric states in silver and indium. Steps are being taken to increase the energy of this accelerator, possibly to as much as ten million electron volts.

Special antennas for use in high-speed aircraft have been developed at the request of the Royal Canadian Air Force, Trans-Canada Airlines, and the Canadian aviation industry. In addition, several radar antennas for both civil and military use have been developed.

A theoretical study of servomechanism performance based on a generalized frequency-response analysis has been completed. Magnetic amplifiers are being investigated to determine their suitability for use in servomechanisms. Development of an a-c. voltage stabilizer of the motorized Variac type has been completed. Its chief feature is the unusually short response time of 0.1 second, achieved through adaptation of a d'Arsonval type of meter movement to the power drive of the Variac. The rating is 3 kilovolt-amperes, regulated to 0.1 per cent, for line-voltage variations of ± 10 per cent.

The new surge generator, capable of producing peak voltages of 1.2 million volts with a maximum available energy of 15 kilowatt-seconds, has been completed. The generator can produce a wide variety of waveforms, and will be used for high-voltage research and surge testing of electrical equipment. A two-channel high-speed oscillograph has been completed for photographing the transient waveforms.

Research on the dielectric strength of pure organic liquids and transformer insulating oils has been commenced. The former is a fundamental investigation, while the aim of the latter is to develop more suitable test methods for commercially important liquid dielectrics.

An ion source, using the type of gas discharge which occurs in the Philips vacuum gauge, is being investigated for use in van de Graaff particle accelerators.

A 400-kilowatt pulse-generator has been built which provides extremely bright flashes of light, a few microseconds in duration, at a rate adjustable from 5 to 100 times per second. Counting of the total number of light flashes in any period is accomplished automatically. By using similar apparatus scientists have recently achieved a better understanding of the process of photosynthesis which can now be arrested at a partially completed stage because of the extremely brief duration of the flashes.

A radical redesign of the infra-red detector used for locating faulty joints on power-transmission lines was completed. Electronic miniaturization techniques have more than halved the weight and power consumption, with no loss in performance.

Trial modifications of an existing pH monitor proved so satisfactory that demand has arisen for similar modification of all existing units.

Co-operation with the Cold Research Group of the Banting Institute was continued in the development of electronic equipment for re-warming patients from a state of abnormally low body temperature. Electronic techniques of artificial stimulation and control of heart action were investigated. Continuous control of the heart, and even restoration to normal action of a heart that had ceased beating, were successfully accomplished.

Division of Information Services

One of the more obvious changes in the products of this Division has been the renaming of the research journals published by the Council. For a number of years, the six journals have been given the general name *Canadian Journal*

of *Research*, with letter and subtitle indicating the field covered by the particular journal. With the first issues in 1951, the name *Canadian Journal of Research* has been dropped, and the names *Canadian Journal of Physics*, *Canadian Journal of Chemistry*, *Canadian Journal of Botany*, *Canadian Journal of Zoology*, *Canadian Journal of Medical Sciences* and *Canadian Journal of Technology* have been introduced. This change in name should make easier the proper identification of the several journals.

The Technical Information Service has completed its most productive year. During 1950, some 3,900 inquiries were received by the Ottawa office in addition to a substantial number of minor inquiries which could be answered over the telephone or by a short letter. The field offices handled an additional 1,759 inquiries during this period. The quality of inquiries has improved noticeably, the most pronounced feature being that answers to specific problems rather than general information are being sought. Such detailed inquiries are more difficult to answer, but there is more satisfaction in handling them, as there is more assurance that the answers will be put to practical use.

With the increased research activity both in the Council's own laboratories and in other Canadian research centres, the demands on the library have been increasing. Introduction of the photo-copying service announced last year, and purchase of a larger number of research journals have made it possible to meet many of these increased demands, although there are still many occasions when journals urgently needed by one research worker are out on loan to others. Shorter loan periods and prompt recall of journals are making some improvement in this undesirable situation.

The circulation of lists of forthcoming scientific meetings and of lists of available translations of foreign language scientific papers have proved to be of very considerable help to scientists. The liaison offices have also dealt with a large number of specific inquiries about scientific activity in other countries. Recently the liaison offices have agreed to serve as the Canadian information centres for technical and scientific reports being exchanged under the aegis of the Organization for European Economic Co-operation.

Atomic Energy Project

The NRX pile at Chalk River has continued to operate throughout the year at a power level somewhat above its designed value, with a maximum flux density of neutrons approximately 6×10^{13} per square centimetre per second, affording unique facilities to continue investigations of a fundamental nature and providing the means of producing isotopes of higher specific activity than can be obtained elsewhere. The ZEEP reactor has been in operation for investigation in connection with the design of the proposed new pile. The experience and knowledge which the operational and research groups have acquired in the successful operation of these two heavy water piles has enabled them to design a more powerful reactor, construction of which will be commenced during the next few months. This new heavy water pile will be provided with special research devices for continuing and extending fundamental investigations.

The chemical separation plant operated efficiently but as this is a pilot-plant operation some modification in the process is desirable. The isotope separation laboratory has been in continuous operation, and the number of shipments as well as the number of different isotopes prepared is double that issued last year. Arrangements have been made whereby the Eldorado Mining and Refining (1944) Limited will take over all domestic and foreign distribution of pile-produced isotopes with the exception of those for clinical use, which will be handled by Charles E. Frosst and Company, Montreal. The plant designed for the separation of the uranium isotope of mass 233 from irradiated thorium was placed in operation during the year and preliminary results are considered satisfactory.

Investigations into reactions induced by neutron impact on various nuclei and experiments with accelerated protons, deuterons and tritons have yielded new results of a fundamental nature. Using the electron-pair, neutron and beta-ray spectrometers, the physicists have found new energy levels in the nuclei of a number of different atoms, and also have determined the structure of certain compounds, such as deuterized ammonium chloride and carbon tetrachloride. Using new types of scintillation detectors, a high-speed coincidence technique has been developed for work with the beta-ray spectrometer, which has proved very powerful in determining short life-times of the order of a few ten thousand-millionths of a second and in elucidating decay processes. Thus, the disintegration schemes of a number of radioactive isotopes and gamma-ray life-times have been determined.

With the high-neutron flux available in the pile, the research chemists have made a number of new isotopes by successive capture of neutrons; an example is the isotope of phosphorus of mass 33. Several isotopes of the transuranium elements plutonium, americium and curium have been prepared and their properties studied. Work has proceeded on the separation of fission products and methods of separating useful isotopes have been improved. The Biology and Radiation Hazards Subdivision has continued its active work on radiation-induced mutations, tolerance measurements, and has developed the instrumentation and method for making accurate determinations of minute quantities of various radioactive elements in urine. Investigation of biological and biochemical processes with the aid of special pile-produced tracers is being vigorously prosecuted.

Considerable effort has been devoted to testing materials and investigating designs in connection with the new reactor. A special branch of the Research Division, known as nuclear engineering, has been established to deal with the many facets of chemistry, physics and engineering involved in reactor design. The electronics branch has continued its development of various electronic equipment, with special emphasis on millimicrosecond techniques using high-speed oscillographs, and new types of crystal scintillation detectors. Improvement in the design of the quartz microbalance has been made, the development of which is now being carried out by a well known commercial firm. The special airborne detector designed by the members of the general physics branch for geophysical prospecting for radioactive deposits has been successfully flown during the year in many parts of Canada.

The first section of the chemical engineering research laboratory has been completed, and the engineering design laboratory is now in operation, releasing much needed space in other laboratories. Additions to the electrical maintenance laboratory, chemical separation plant for the final purification of plutonium, and several other smaller units have been completed. A special shop for making alterations on equipment used in the chemical separation plants has been erected, and is in operation. A new laboratory for pilot-plant investigations is nearing completion.

On 1 April, 1950, Central Mortgage and Housing Corporation took over the operation of the village of Deep River, with the exception of the hospital. There was a general increase in the rates for the residents and those living in the staff hotel on June 1st. The Bell Telephone Company of Canada assumed operation of village telephones in October, making their service available to all desiring telephones at the usual rural rates. Seventy additional dwellings in the village are being constructed which will soon be ready for occupancy, relieving the present housing shortage to some extent. Additional rooms were added to the public school to accommodate the increasing number of children reaching school age. The birth rate continues high and the increased facilities at the village hospital have already been occupied to capacity.

Among the events of special interest during the year, was a joint conference on instrumentation at which representatives from the United States Atomic Energy plants, and from the United Kingdom took part with the local authorities. Special emphasis was placed on the reliability of electronic instruments for radiation detection and measurement. On 1 December, 1950, about thirty members of the Parliamentary Press Gallery visited the Project and were shown through the pile building and representative laboratories where research and development work was in progress as well as through the isotope-separation laboratory. This is the first occasion on which an unclassified visit has been made to the Project. There have been the usual number of visits from scientists attached to United States and United Kingdom Atomic Energy Projects. During the summer several members of Canadian universities spent some time at the plant working on various experimental and theoretical problems. The program of lectures by members of the staff continued throughout the year. Many outside addresses to scientific societies and other groups were made by members of the staff. More than 70 papers were presented to meetings of the Royal Society of Canada, Chemical Institute of Canada, Engineering Institute, and Canadian Institute of Mining and Metallurgy, as well as to the American Physical Society, American Chemical Society, American Association for the Advancement of Science, and conferences in the United Kingdom and the United States. There were 56 papers published during the year giving the results of investigations performed at the Project. The number of inhabitants in the village is now slightly over two thousand, and the number employed at the Project at the end of the year was 1,208 of which 411 were scientific and technical personnel.

Division of Medical Research

The Division of Medical Research made four consolidated grants, and 130 grants-in-aid in 1950. A majority of these fall into the following fields, all in about equal proportions: bacteriology and immunity, central nervous system and special senses, endocrinology, metabolism, properties of blood, physiology and pathology of the cardiovascular system, and surgical conditions including shock. A small miscellaneous group involved other investigations in anatomy, histology, biochemistry, physiology, and pharmacology. Twenty-five ordinary fellowship awards were made, and as well, five senior fellowships for well trained graduates in medicine.

The Advisory Committee on Medical Research held two meetings during the year. It gave opinions on applications for research grants received by the National Cancer Institute, the Canadian Arthritis and Rheumatism Society, and the Department of Veterans Affairs. Representatives of the Division of Medical Research, National Cancer Institute, Defence Research Board, and the Advisory Committee on Public Health Research Grants, met in January to pool information concerning applications for research grants made to their respective bodies, and to reroute misdirected applications. The Western Regional Group had its annual meeting in February, in Winnipeg, Manitoba. Scientific sessions were held jointly with grantees from the National Cancer Institute and members of the Defence Research Board; a very stimulating program resulted.

The most important addition to the medical research program during 1950 was directed by a Special Committee on ACTH and Cortisone, appointed by the President. This Committee and its budget are independent of the Division of Medical Research. Funds for assisted researches were provided by the National Research Council, and for the purchase of ACTH and Cortisone by the provinces, from the Dominion-Provincial Health Grants. Upwards of three hundred grants of ACTH and Cortisone were made for clinical and fundamental investigations with these hormones. The Committee realizing that extraction of ACTH should be undertaken in Canada, since

large numbers of hogs are slaughtered here, asked the Connaught Medical Research Laboratories to undertake to produce it. Dr. R. D. Defries, Director, agreed to do so. Funds were provided by the Department of National Health to underwrite the costly process, on the understanding that the product would be available for distribution by the National Research Council.

For six months of the year, small emergency depots of ACTH and Cortisone were set up in university centres, so that the hormones might be available for the investigation of diseases of an emergency character, including those in which death might occur in a short time, and in which life might be prolonged by treatment with ACTH or Cortisone, and diseases whose ultimate course might be prolonged by timely therapy.

A conference was held in Montreal on 14 December, 1950, at which grantees, with representatives of the Department of Veterans Affairs and the Department of National Health and Welfare, described their research experience with these substances.

Maritime Regional Laboratory, Halifax, N.S.

It is expected that the new building for the Maritime Regional Laboratory in Halifax, will be officially turned over to the Council in the spring of 1951. The work of installing the laboratory furniture will then be commenced. By summer, it is hoped to begin some active experimental work. This will comprise fundamental projects in the sections of physics, chemistry, biochemistry and biology as related to Maritime natural resources and industries. Members of the professional and technical staff are now being appointed. A building superintendent and a chief storekeeper have already assumed their duties, and another appointee has been acting as administrative assistant since last May.

Work is proceeding in securing the basic equipment for the various laboratories and the periodicals and reference volumes for the library. It is planned to integrate the resources of the library with those of Dalhousie University, procuring only back files of journals which are lacking in the University's collection apart from essential abstract journals.

The official opening of the new building will probably take place in the autumn. The McDonald Construction Company of Halifax has been responsible for the construction of the building and Mr. Leslie R. Fairn has been the local architect.

Administration

The Vice-President (Administration) is responsible for the general direction of administrative activities throughout all divisions of Council, including the Atomic Energy Project. In addition, 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 Service is 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 2,000 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 departments 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 offices of administration and personnel 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 the typical administrative functions: the central registry office processes more than one million papers per annum; transport operates a fleet of sixty-seven vehicles and deals with more than 1,000 requisitions for travel accommodation; and the duplication office reproduces over five million prints per annum. In addition, estimating, accounting, and general stenographic services are provided for the entire organization.

The *Purchasing Office* is responsible for obtaining equipment and supplies involving an annual expenditure of approximately six million dollars. The present difficult supply situation delays procurement and greatly increases office work. To overcome some of these difficulties, a central warehouse has been established wherein critical supplies can be stocked and overlapping in small purchases eliminated.

The *Personnel Office* does the administrative work connected with selecting and appointing some 800 people per annum. They also look after pay, attendance records, position classification, as well as the administrative work connected with service ratings, promotions, superannuation contributions, salary increases and revisions, renewal of appointment terms and terminations for the 3,100 employees of the Council. A great deal of attention is also given to the fostering of good employee-employer relations.

The *Awards Office* administers the scholarships and grants in aid of research awarded annually by the National Research Council. During 1950 over 500 applications for scholarships were received and almost 230 awards were made to enable Canadian students to continue postgraduate study. Of these, 15 were for study outside of Canada. The total value of the year's awards exceeded \$180,000. In addition, 45 postdoctorate awards tenable in the National Research Council laboratories and three tenable in universities, were made in open competition to applicants from Canada and abroad. Four hundred and thirty-six grants in aid of research exceeding one and one-quarter million dollars in value were made during the year. These are administered in co-operation with the bursars' offices of the universities. Employment of nearly 800 assistants under these grants was approved by the awards office.

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 trust funds. Funds are also made available to the Council by Government departments for conducting special investigations requested by them.

Early in the war, substantial donations were made to the Government by public-spirited corporations and citizens, as a contribution to the war effort. Administration of these moneys was entrusted to the War Technical and Scientific Development Committee and the fund was named the "Sir Frederick Banting Fund" in memory of that distinguished Canadian scientist. Grants were made from time to time by this Committee to the National Research Council for use on projects selected by them from a list submitted by the President of the Council. These grants enabled the Council to initiate work quickly and many models of vital equipment were developed in a very short time.

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

FINANCIAL STATEMENT FOR THE FISCAL YEAR 1949-50

Receipts

A. <i>Parliamentary Appropriations:</i>	
Vote 451 (Operation of Laboratories).....	\$ 9,289,269.62
Vote 452 (Capital).....	1,359,609.98
Vote 453 (Royal Society of Canada).....	8,000.00
Total.....	\$10,656,879.60
B. <i>Special Fund:</i>	
On Hand 1st April, 1950.....	\$ 725,636.85
Laboratory Fees.....	454,017.33
General Services.....	9,756.59
Sale of Publications.....	16,583.95
Rental of Housing.....	47,542.45
Miscellaneous.....	14,225.80
Total.....	1,267,762.97
C. <i>Trust Fund::</i>	
On Hand 1st April, 1950.....	\$ 500,063.02
Contributions from outside sources.....	528,846.41
Total.....	1,028,909.43
Total Receipts.....	<u>12,953,552.00</u>

Expenditures

Salaries, Wages and Allowances.....	\$ 5,368,022.35	
*Less Wages of Service Staff.....	299,994.53	
	<u>\$ 5,068,027.82</u>	
Scholarships.....		238,949.54
Grants in Aid of Research		
Consolidated Grants.....	\$ 233,158.40	
Associate Committees.....	258,260.76	
Individuals.....	554,246.70	
Industrial Agreements.....	10,081.58	
International Affiliations.....	6,216.03	
Special Activities.....	509,258.01	
	<u>1,571,221.48</u>	
Equipment.....		1,158,342.49
Materials and Supplies.....		1,832,800.12
Travel.....		173,519.23
Printing of Annual Reports, Scientific Journals and other publications.....		84,547.06
Applied Chemistry Building (Capital).....		616,856.95
Maritime Regional Laboratory (Capital).....		296,547.18
Electrical Engineering and Radio Laboratory (Capital).....		89,272.00
Thermodynamics Research Plant and Equipment (Capital).....		307,445.83
Building Research Laboratory and Equipment (Capital).....		49,488.02
Royal Society of Canada.....		8,000.00
Total Expenditures.....		<u>\$11,495,017.72</u>
Balance on Hand 31 March, 1951.		
Special Fund		
Cash unallotted.....	\$ 762,262.97	
Central Warehouse Account.....	90,000.00	
	<u>\$ 852,262.97</u>	
Trust Fund.....	606,271.31	
	<u>1,458,534.28</u>	
		<u>\$12,953,552.00</u>

In addition to the above the Council spent \$159,176.47, provided by Government Departments on work performed at their request.

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

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

TO THE SHAREHOLDERS OF
CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED,

Your Directors submit herewith the Company's Balance Sheet and Statement of Revenue and Expenditures for the fiscal year ended March 31, 1951.

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

The handbook listing patents available for licensing through the Company, to which reference was made in the last Annual Report, is at present undergoing a complete revision and the revised booklet will be issued shortly to all persons and companies who are on our mailing list. The new handbook will contain a brief description of each invention rather than the mere title as in the present handbook. Publicity is continuing by the publication of articles in various trade magazines and similar periodicals. Many of these created widespread interest and have resulted in a number of inquiries from prospective licensees.

At the beginning of the fiscal year the Company assumed responsibility for patent expenses that had hitherto been borne by the National Research Council. During the year these expenses were approximately 50% higher than in previous years. This was due largely to the more aggressive policy followed by the Company in endeavouring to obtain patents.

During the year the Company's secretary visited the United Kingdom where a tentative arrangement was made with Power Jets (Research and Development) Limited whereby your Company is authorized to include in any licensing arrangement of the Orenda engine, developed by A. V. Roe, the patent rights on gas turbine engines which are controlled by Power Jets. These include, of course, the basic Whittle patents. Similarly we have agreed that Power Jets may include in any licensing arrangement which they make, patents originating at A. V. Roe Canada Limited and controlled by your Company.

At the same time preliminary discussions were held 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. It is proposed that a reciprocal arrangement be worked out whereby National Research Development Corporation will act as our licensing agent in England and possibly in all of Europe, and your Company in turn will act as their agent in Canada and possibly also in the United States. These preliminary discussions were subsequently followed up when Lord Halsbury visited Canada on October 25, 1950, when he met with your Directors. No final agreement has yet been reached but it is anticipated that this agreement will be concluded during the course of the coming summer.

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. A large number of patent applications have been filed in respect of inventions originating under these contracts. These are all controlled by your Company. Patents have been granted on several of these applications and it is anticipated that patents will issue on many more of these in the near future. Two licensing agreements have already been made under these patents and the first royalty payment was received during the year.

A number of other licensing agreements were made during the year.

At the time of the new issue of Canadian Government Bonds on June 15, 1950, some of this Company's holdings were sold and a block of the new issue purchased. This resulted in a gain in principal of \$5,500 with no diminution of interest income. The present holdings of Canadian Government bonds by the Company is \$383,500 par value.

A copy of the Company's Financial Statement as at March 31, 1951, is attached hereto.

Yours very truly,

(Sgd.) E. R. BIRCHARD

President

April 27, 1951.

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

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

BALANCE SHEET AS AT MARCH 31, 1951

<i>Assets</i>	
Cash in Bank.....	\$ 21,142
Investment in Government of Canada bonds (market value \$371,431) at cost.....	\$ 383,661
Interest Accrued.....	2,624
Accounts Receivable.....	386,285
	46,379
	\$ 453,806
<i>Liabilities and Capital</i>	
<i>Liabilities</i>	
Accounts Payable and Accrued Charges.....	\$ 4,193
<i>Capital</i>	
Capital Stock:	
Authorized—10,000 shares of no par value	
Issued— 32 shares fully paid.....	\$ 32
Surplus:	
Balance as at April 1, 1950.....	\$ 107,094
Excess of income over expenses for year ended March 31, 1951, per Schedule I	46,320
	153,414
National Research Council:	
Advances for working capital.....	296,167
	449,613
	\$ 453,806

I have examined the accounts of Canadian Patents and Development Limited for the year ended March 31, 1951, 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, 1951, according to the best of my information and the explanations given to me and as shown by the books of the Company.

(Sgd). WATSON SELLAR,

Auditor General of Canada.

Approved on behalf of the Board

(Sgd). E. R. BIRCHARD,

Director

(Sgd). A. C. HALFERDAHL,

Director.

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

STATEMENT OF INCOME AND EXPENSES FOR THE YEAR
ENDED MARCH 31, 1951

<i>Operating Income</i> , from royalties, licensing, agreements, etc.....	\$	68,465
Deduct: Operating Expenses—		
Patent expenses.....	\$	15,552
Salaries.....		13,084
Provisions for accrued obligations under patent agree- ments.....		2,607
Travelling.....		1,326
Bonuses paid to inventors.....		318
Unemployment insurance.....		43
Printing and stationery.....		10
Miscellaneous expenses.....		281
		33,221
Net Operating Income.....	\$	35,244
<i>Investment Income</i> , from Government of Canada bonds.....		11,076
Excess of income over expenses, transferred to Surplus.....	\$	46,320

OFFICE CONSOLIDATION
OF CERTAIN ACTS
RELATING TO THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL

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

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

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

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

CHAP. 177, R.S.C. 1927

The Research Council Act

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

5. (1) The President shall be the chief executive officer of the Council and shall have supervision over, and direction of, the work of the Council and of the officers, technical and otherwise, appointed for the purpose of carrying on the work of the Council.

President of
the Council.

1946, c. 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. 1950, c. 21, sec. 3.

Vice-Presidents
(Scientific).

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

Salaries as
prescribed by
Governor in
Council.

1950, c. 21, sec. 3.

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

Duties of
Council.

7. (1) The Council is hereby constituted a body corporate capable of suing and being sued and having the power to acquire money, securities, real estate or property by gift, grant, bequest, donation, or otherwise and of holding lands, tenements, heriditaments, 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.

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

Companies
Act, 1934,
c. 33.

(a) procure the incorporation of any one or more companies under the provisions of Part I of the Companies Act, 1934, for the objects and purposes of exercising and performing on behalf of the Council such of the powers conferred upon the Council by paragraphs (c), (d), (h), and (i) of section ten of this Act as the Council may from time to time direct and all the issued shares of the capital stock of each such company shall be owned or held in trust by the Council for His Majesty in right of Canada except shares necessary to qualify other persons as directors; or 1946, c. 31, sec. 9.

Assume con-
trol of existing
companies.

(b) assume, by transfer to the Council in trust for His Majesty in right of Canada of all the issued share capital thereof except shares necessary to qualify other persons as directors, the direction and control of any one or more existing companies incorporated under the provisions of Part I of the Companies Act, 1934, all the issued share capital of which is owned by or held in trust for His Majesty in right of Canada except shares necessary to qualify other persons as directors and may delegate to any such company any of the powers conferred on the Council by paragraphs (c), (d), (h) and (i) of section ten of this Act. 1946, c. 31, sec. 9.

Books and
records.

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

1946, c. 31, sec. 9.

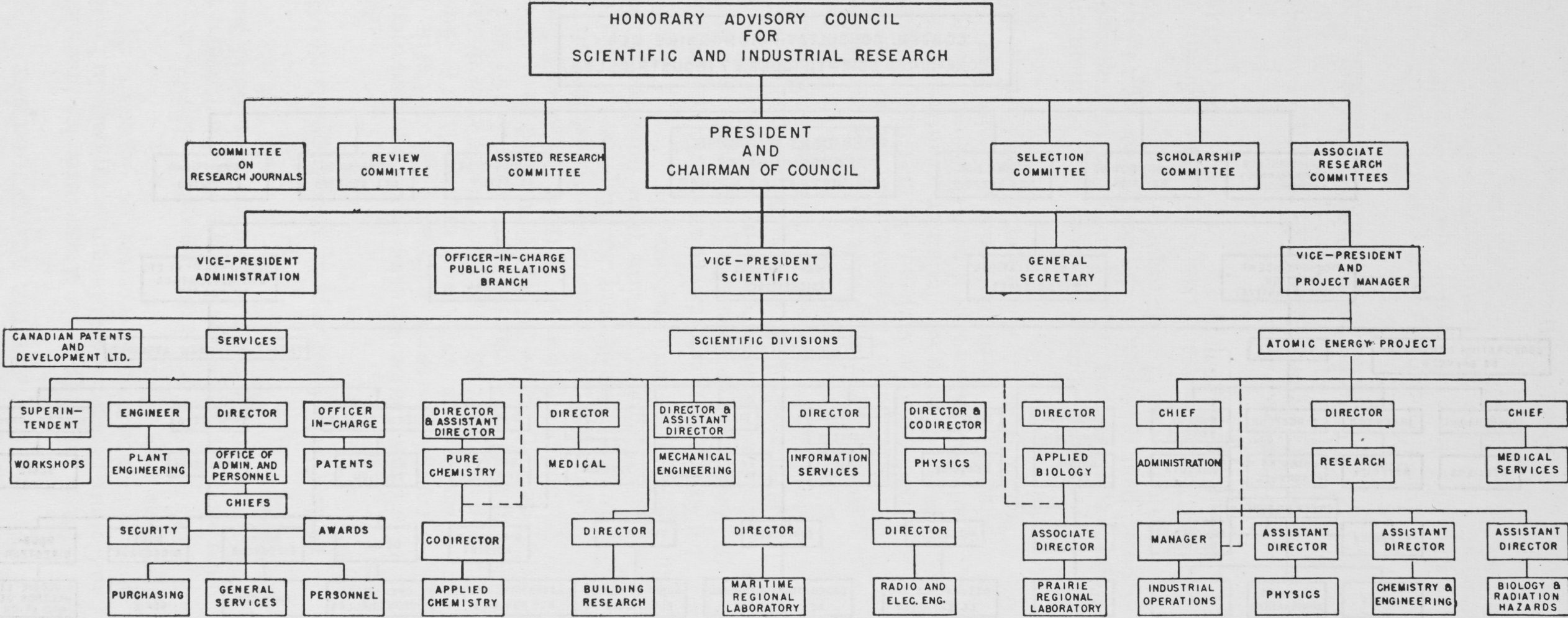
Accounts.

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

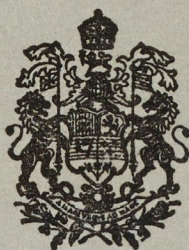
15. Repealed.

1950, c. 21, sec. 8.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, CANADA



TRENTE-QUATRIÈME
RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA
1950-51



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° 2463

TRENTE-QUATRIÈME
RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA
1950-51



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-quatrième rapport annuel du Conseil national de recherches pour l'année financière 1950-1951.

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 1950-1951

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.)

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

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

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 (P.Q.)

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.)

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

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

Membres—fin

- A. R. GORDON, O.B.E., M.A., Ph.D., F.R.S.C., professeur titulaire de chimie et directeur du Département de Chimie, Université de Toronto, Toronto (Ont.)
- J. H. L. JOHNSTONE, O.B.E., M.Sc., Ph.D., chef du Département de Physique et doyen de l'École des Gradués, Université Dalhousie, Halifax (N.-É.)
- DAVID A. KEYES, M.A., Ph.D., F.R.S.C., vice-président (section scientifique), Conseil national de recherches, Projet d'énergie atomique, Chalk River (Ont.)
- A. G. McCALLA, B.Sc., M. Sc., Ph.D., professeur titulaire de botanique et chef du Département de Botanique, Université d'Alberta, Edmonton (Alta.)
- 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 (P.Q.)
- 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 (P.Q.)
- 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.)
- R. C. WALLACE, M.A., Ph.D., LL.D., F.G.S., F.R.S.C., Principal de l'Université Queen's, Kingston (Ont.)

CHANGEMENTS DANS LA COMPOSITION DU CONSEIL

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 se terminant en mars 1950, cinq personnes complétèrent leur période d'activité comme membres du Conseil national de recherches: les docteurs C. H. Best, O. Maass, Robert Newton, Wilder G. Penfield, et H. J. Rowley. Trois d'entre eux furent rétablis pour une nouvelle période de trois ans, jusqu'au 31 mars 1953: le docteur C. H. Best, chef du Département de Physiologie et directeur du Département Banting et Best de recherches médicales, Université de Toronto, Toronto (Ont.); le docteur Otto Maass, professeur titulaire de chimie physique (chaire Macdonald) et directeur du Département de Chimie, Université McGill, Montréal (P.Q.), et le docteur Wilder G. Penfield, professeur titulaire de neurologie et de neurochirurgie, Faculté de Médecine, Université McGill, Montréal (P.Q.). Trois autres membres furent nommés pour une période de trois ans: le docteur C. W. Argue, doyen des Sciences et professeur titulaire de Biologie, Université du Nouveau-Brunswick, Fredericton (N.-B.); le docteur A. G. McCalla, professeur titulaire de botanique et directeur du Département de Botanique, Université d'Alberta, Edmonton (Alta.), et le docteur G. M. Shrum, professeur titulaire du Département de Physique, Université de Colombie-Britannique, Vancouver (C.-B.).

En juillet 1950, le docteur E. W. R. Steacie, directeur de la Division de Chimie, a été nommé vice-président (section scientifique) afin de remplir un nouveau poste qui venait d'être constitué; à ce titre, il est devenu membre ex-officio du Conseil.

Vers la fin de l'année en janvier 1951, les membres ont été attristés par le décès du docteur H. P. Armes, qui s'était retiré depuis peu du poste de doyen de l'Université du Manitoba. Il avait rendu des services remarquables pendant près de quatre ans comme membre du Conseil. On n'a pas cru bon de nommer, pour les quelques mois de l'année finissante, un successeur au docteur Armes.

AVANT-PROPOS

Rapport annuel

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

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

"NRC Review"

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

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

"NRC Research News"

Tous ceux qui reçoivent 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 envoyé gratis à toutes les autres personnes intéressées qui en font demande.

TRENTE-QUATRIÈME RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES
1950-1951

RAPPORT DU PRÉSIDENT

Introduction

La recherche scientifique a connu de grands progrès au Canada depuis les dernières trente années. Plusieurs facteurs ont concouru à cet essor—deux guerres mondiales, l'accession du Canada au statut de membre du Commonwealth, ses relations de bon voisinage avec la nation la plus riche du globe, avec laquelle nous maintenons toujours un commerce florissant, ainsi que l'initiative et l'esprit inventif des chercheurs canadiens. Les recherches ont été stimulées par des agences gouvernementales telles que le Conseil national de recherches ou les départements scientifiques, aussi bien que par les organismes provinciaux de recherches et les grandes industries.

Les octrois de recherches du Conseil et l'attribution de bourses de gradués et de membres gradués ont beaucoup contribué au développement des écoles universitaires de gradués en vue de la formation de chercheurs canadiens. Il existe maintenant plusieurs centres en ce pays où les recherches connaissent une renommée mondiale et dont les chercheurs hautement qualifiés ont essaimé en grand nombre dans les laboratoires de recherches, les universités, et les industries.

Récemment, grâce au programme d'aide aux recherches post-doctorales du Conseil qui est en vigueur depuis bientôt trois ans, des étudiants étrangers ont été amenés à travailler côte à côte avec les propres chercheurs du Conseil, surtout en chimie et en physique. Au delà de 50 membres gradués provenant de 23 universités dans 10 pays différents, travaillent aujourd'hui dans les Laboratoires nationaux de recherches.

Comme les recherches progressent lentement, les mises au point annuelles des progrès effectués semblent ne montrer souvent que de lentes conquêtes. Mais le volume et l'orientation des progrès scientifiques dans les institutions canadiennes de recherches, s'affirment constamment, et avec une vigueur qui se reflète dans la formation universitaire, les victoires dans la quête de nouvelles connaissances et l'application des résultats des recherches à l'amélioration des techniques industrielles et à la production des articles nouveaux et utiles.

Le malaise grandissant de la situation internationale, qui a été si marqué au cours de l'année dernière, a rendu plus pressantes les recherches pour fins de défense et il apparaît de nouveau que les ressources des Laboratoires nationaux de recherches pourront être requises pour le soutien des forces armées. Cependant, la plupart des travaux effectués au cours de 1950 étaient directement reliés à des problèmes fondamentaux ou à l'utilisation industrielle pacifique des connaissances et des techniques scientifiques.

Les activités du Conseil national de recherches comprennent le fonctionnement du Projet d'énergie atomique à Chalk River et celui des divisions scientifiques à Ottawa : biologie appliquée, recherches sur le bâtiment, chimie, services de renseignements, génie mécanique (aéronautique et hydraulique), recherches médicales, physique, T.S.F. et génie électrique. Des laboratoires régionaux sont maintenus à Halifax et à Saskatoon. Le personnel comprend maintenant environ 3,100 personnes, dont le tiers au moins est constitué de chercheurs scientifiques hautement qualifiés.

Les méthodes et les améliorations mises au point par le Conseil sont accessibles à l'industrie, sous licence, par les soins d'une compagnie de la Couronne, la *Canadian Patents and Development Ltd.*, et les profits éventuels réalisés 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.

Commissions associées

Les Commissions associées ont été établies par le Conseil national de recherches au début de son existence et ont 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 des 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 : aéronautique, recherches dentaires, forêts, conservations des aliments, recherches sur les céréales, caoutchouc synthétique, recherches relatives à la neige et à la glace, 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 ajoutées. 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 1951 apparaît à la fin de ce rapport.

On trouvera des notes explicatives sur la *Canadian Patents and Development Limited*; le rapport annuel de cette compagnie pour sa troisième année de fonctionnement est inclus dans cette publication immédiatement à la suite du rapport financier du Conseil.

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; de même, on a inclus un tableau de l'organisation du Conseil.

Division de biologie appliquée

La Division de Biologie entreprend des recherches d'ordre fondamental aussi bien qu'appliqué. Les projets appliqués comprennent la préparation, le transport et l'entreposage des aliments périssables, ainsi que la fermentation des rebuts agricoles et industriels. De ces projets généraux surgissent des problèmes de caractère plus fondamental au nombre desquels on peut citer la détermination des dimensions, de la forme et de la charge électrique des macromolécules d'origine biologique; la décomposition microbienne de la cellulose, la nature de la tolérance de certaines bactéries au sel, ainsi que l'adaptation des homéothermes aux basses températures. D'autres études sur la photosynthèse, par exemple, sont de caractère entièrement fondamental.

Au laboratoire des macromolécules on étudie les dimensions, la forme et la charge électrique de plusieurs fractions glucidiques extraites d'algues marines, car leur utilisation industrielle est fonction de leurs propriétés fondamentales. On est aussi en train d'étudier les nucléoprotéines de *Neurospora* et du thymus de veau.

La décomposition microbienne de la cellulose est étudiée parce que l'acquisition de connaissances fondamentales est nécessaire à l'utilisation industrielle des rebuts cellulotiques. Une attention particulière est accordée à l'enzyme cellulase, produite par ces micro-organismes qui font pourrir le bois. Le système fondamental de relations entre un animal et son milieu implique l'échange de matière et d'énergie. Comme on connaît très peu de choses sur les complexités de cet échange, l'équipe de physiologie animale est en train d'étudier ce problème, en s'attachant surtout aux effets de l'adaptation. La détermination des cycles métaboliques quotidiens des animaux de laboratoire, au repos ou en activité, montre que toutes leurs variations de métabolisme, à une température donnée, sont provoquées par des changements de leur activité volontaire.

L'équipe de physiologie végétale est tout entière engagée dans l'étude du mécanisme de la photosynthèse et des réactions biologiques qui s'y rapportent. La partie la plus importante du mécanisme photosynthétique concerne la transformation fondamentale de l'énergie lumineuse absorbée en énergie chimique ou pouvoir réducteur qui détermine à son tour, directement ou indirectement, toutes les réactions anaboliques de la cellule vivante. Ce mécanisme déterminant est très mal connu. Quoique toutes les recherches sur le processus photosynthétique global soient étroitement liées, celles qui intéressent les réactions de Hill ou la photosynthèse en lumière intermittente sont les plus propres à fournir d'utiles renseignements sur la nature de cette phase photochimique encore obscure. Le sort du $C_{14}O_2$ au sein des cellules qui font de l'assimilation chlorophyllienne est aussi à l'étude.

L'équipe des fermentations industrielles a trouvé que *Pseudomonas hydrophila* était supérieur à tous les organismes étudiés dans la production de butanediol-2,3, à partir des liqueurs sulfiteuses ou des mélasses de betterave.

Depuis quelques années, la couleur du bacon d'exportation a été à l'étude et l'on a montré qu'elle était modifiée par l'état des animaux avant l'abatage. Le bacon provenant de porcs bien nourris et reposés possède une couleur

supérieure et plus stable. Le glycogène musculaire perdu au cours de la fatigue ne peut être remplacé par le seul repos; il faut aussi nourrir l'animal.

La température minimum de transport dans le wagon frigorifique étalon, varia de 11 à 16 F., un mélange de glace et de sel étant utilisé comme réfrigérant. Le désir des industries d'aliments congelés d'obtenir des températures plus basses provoqua des expériences ultérieures. On redessina les soutes supérieures afin d'augmenter la surface de refroidissement par le moyen d'ailettes, et afin d'améliorer la circulation de l'air; ce changement réduisit de 4.5 F. la température à l'intérieur du wagon. Ces essais de laboratoire ont été confirmés par des épreuves sur route transcontinentale, et deux compagnies de chemin de fer importantes ont maintenant adopté de nouveaux plans selon ces données.

Le travail sur les produits marins s'est terminé au cours de l'année car les obligations de la Division dans ce domaine ont été remplies; ce projet sera maintenant référé au laboratoire régional des Maritimes. On a précisé les conditions requises pour l'extraction des alginates des algues canadiennes. On a désacétylé la chitine des carapaces de homard afin d'obtenir des chitosanes solubles, et des polymères de viscosité intrinsèque allant jusqu'à 21 ont été préparés.

Au cours de l'année écoulée on a monté un laboratoire moderne de recherches sur les produits laitiers; on est en train d'y poursuivre des études sur le lait concentré, et sur la fabrication du beurre.

En plus du travail intense que l'équipe de biométrie doit accomplir pour aider aux autres équipes, elle s'est occupée entre autres, de préparer un système d'échantillonnage pratique et statistiquement valable pour l'inspection des consignations de fruits en caisse importés.

Plusieurs autres problèmes ont aussi été envisagés, par exemple, la nature des bactéries halophiles; la structure des holocelluloses et des hémicelluloses; les études sur les liquides alimentaires; l'utilisation industrielle éventuelle des matières grasses; le contrôle précis du pH au cours des fermentations, ainsi que les études sur les enzymes protéolytiques.

Au cours de 1950, les membres de la Division ont publié 32 communications scientifiques et cinq articles destinés à des publications commerciales.

Laboratoire régional des Prairies, Saskatoon, Sask.

Le programme de recherches qu'on avait élaboré pour le Laboratoire régional des Prairies est maintenant en plein essor et l'on est en train d'y étudier la plupart des problèmes qui avaient initialement été proposés dans ce laboratoire ou qui y avaient été référés par la Division de Biologie appliquée à Ottawa.

On a poursuivi les travaux sur la fermentation des sucres par la nielle du maïs (*Ustilago zeae*). Plusieurs milieux et conditions de culture ont été étudiés afin de déterminer les conditions optima pour la production en culture profonde aérée, de l'acide ustilagique cristallisé, des antibiotiques, des lipides, des stérols et de la vitamine B 12. On a établi des méthodes efficaces pour l'isolement du glycolipide, appelé acide ustilagique, et on a partiellement déterminé la structure chimique de cette substance complexe. Un des constituants de la molécule d'acide ustilagique fournit la matière première pour la production de parfums coûteux à odeur musquée.

Au cours de l'année écoulée, la fermentation du glucose par 1,182 bactéries a été étudiée et l'on a préparé un résumé complet des résultats. Près de la moitié des micro-organismes éprouvés se sont révélés satisfaisants comme agents de fermentation en vue de la production de glycérol, de butanediol-2,3,

d'éthanol, d'acétoïne, ou d'acide lactique. On a mis au point plusieurs nouvelles techniques analytiques pour la détermination des composés communément trouvés dans les solutions glucidiques fermentées en milieu anaérobique. On a poursuivi les études sur la production de glycérol par *Bacillus subtilis* (type Ford). Le but immédiat était d'établir les conditions nécessaires à une fermentation rapide donnant, de façon constante, des rendements élevés en glycérol à partir d'amidon. Quand on utilise ainsi un substrat à base d'amidon, il doit y avoir une forme quelconque de saccharification avant que puisse s'effectuer la fermentation par le *B. subtilis*. Certaines enzymes amylolytiques provenant de fungus ont été trouvées efficaces à cet égard; la production et l'utilisation de ces préparations enzymatiques obtenues des fungus sont maintenant à l'étude. On a consacré un temps considérable à l'étude des mécanismes fondamentaux par lesquels s'effectuent toutes ces fermentations. La connaissance complète de la nutrition et du métabolisme des micro-organismes aidera non seulement au développement et au contrôle des procédés industriels, mais aussi pourra-t-elle être appliquée aux organismes supérieurs, ce qui sera tout à l'avantage de la médecine et de l'agriculture. On a entrepris des recherches portant sur des composés isotopiques et des systèmes enzymatiques acellulaires.

On a aussi examiné l'activité antibiotique de l'entière collection bactérienne et on a trouvé que 335 organismes réagissaient positivement envers les deux cultures d'essai utilisées. Sous les auspices d'un sous-comité de la Commission associée des maladies des plantes, on a entrepris, en collaboration, un programme de recherches relatif à la production et à l'épreuve d'antibiotiques agissant sur plusieurs agents pathogènes des plantes de l'Ouest canadien. Le premier agent pathogène à être choisi pour étude détaillée est celui qui provoque la nielle de l'orge et du blé. A partir de plusieurs fractions bactériennes, des concentrés actifs ont été préparés et sont maintenant éprouvés vis-à-vis l'orge infectée, en utilisant une épreuve d'ensemencement révélatrice de la présence de la nielle.

L'équipe chargée des recherches sur l'utilisation des récoltes s'occupe principalement de la chimie des constituants naturels des plantes concernées. On a entrepris l'étude de méthodes analytiques servant à la détermination du degré de polymérisation et de ramification d'échantillons d'amidon. Des recherches fondamentales ont été entreprises relativement à l'interaction des divers groupements fonctionnels des sucres usuels au cours de plusieurs réactions de substitution et d'isomérisation.

On est en train d'étudier la possibilité d'utiliser à l'échelle industrielle des enzymes provenant de moisissures pour la solubilisation ou la modification de substances contenant des protéines. La séparation du gluten et de l'amidon du blé constituerait une application immédiate de ces recherches. On a effectué une étude comparée de plusieurs cultures différentes afin de déterminer les stabilités relatives, les effets de la température, le pouvoir digestif vis-à-vis différents substrats protéiques et la vitesse de libération des groupements aminés et des acides aminés. En vue de concentrer et de purifier ces enzymes, on a utilisé plusieurs méthodes, y compris la précipitation, la dialyse, le fractionnement et la lyophilisation.

On a poursuivi les travaux sur la dessiccation du gluten de blé par pulvérisation et l'on est en train d'examiner l'influence de certains des facteurs de la dessiccation sur la nature du produit obtenu et sur son efficacité à relever le contenu protéique des farines pauvres.

Des recherches fondamentales sur la formation de lignine dans les plants de blé ont été entreprises l'an dernier. On a trouvé que les jeunes plants de blé contiennent seulement une fraction de 1% de lignine mais que cette concentration augmente rapidement à mesure que la plante épie. On place

dans une atmosphère de CO_2 contenant du carbone isotopique des plants de blé à différents stades de leur évolution. L'oxydation de la lignine isotopique résultante en vanilline et en syringaldehyde isotopique donnera des indications sur le temps de formation de la lignine dans les plants.

On a proposé beaucoup de théories afin d'expliquer pourquoi certaines pailles sont faibles et d'autres résistantes mais il n'existe que peu de preuves chimiques à leur appui. Les travaux entrepris l'été dernier en collaboration avec le département d'Agronomie de l'Université de Saskatchewan ont montré qu'il existe une différence significative entre les quantités absolues et relatives de vanilline et de syringaldehyde obtenue par l'oxydation de la lignine provenant de deux variétés d'orge, l'une à tige faible, l'autre à tige résistante. On vérifie maintenant les résultats et l'on cherche à établir une corrélation entre ce rapport et la force de la paille.

Les résultats des études sur la composition de l'huile de colza ont montré une plus grande concentration des acides éicosénoïques et linoléiques et une plus faible teneur en acide érucique que celles qui avaient été trouvées par d'autres chercheurs. On a mis au point une méthode de préparation des esters méthyliques, donnant un rendement de 99.6 pour cent avec un contenu en acide libre de 0.26 pour cent, basée sur l'emploi du sulfate de diméthyle. Un dilatomètre gravimétrique et volumétrique a été construit et l'on a monté et installé les appareils requis pour les mesures aux températures de -15°C . à 80°C .

On déterminera les dilatations au cours de la fusion ainsi que les coefficients de dilatation à l'état solide et à l'état liquide, pour certains acides gras libres et pour certains esters. On espère mettre au point une méthode analytique simple, à la fois quantitative et qualitative, applicable à des mélanges d'acides gras et d'esters.

On a poursuivi les travaux sur l'aménagement des installations d'essai et sur le montage des principales pièces d'équipement. Une cuve à fermentation de 1,500 gallons ainsi qu'une centrifugeuse à suspension ont été installées. On a effectué les épreuves préliminaires sur l'évaporateur et la colonne, et les travaux sur l'extraction de l'huile de colza par des solvants se poursuivent. On a monté un dessiccateur par pulvérisation pour les travaux sur le gluten de blé et l'on est en train d'aménager un réservoir à mouture muni d'un écran pour la séparation de la farine en gluten et en amidon.

La fabrication de panneaux de paille a été entreprise au début de l'année et, à l'heure actuelle, près de 400 panneaux ont été construits. Ces panneaux ont subi des épreuves de densité, de résistance à la tension et à la flexion et de facilité à retenir les clous; on a trouvé qu'ils se comparaient favorablement aux panneaux de fibre commerciaux. On essaie actuellement d'évaluer les pulpes en fonction de leur transformation éventuelle en panneaux plutôt qu'au point de vue de leur cuisson et de leur broyage. On est en train d'étudier les problèmes d'humidité qui se posent au cours de la fabrication et de l'emploi de ces panneaux.

On a aménagé l'équipement de laboratoire nécessaire au contrôle des procédés et à l'étude des problèmes rencontrés au cours de l'adaptation des résultats de laboratoire au niveau des installations d'essai fonctionnant sur une grande échelle. On essaie d'établir des critères appropriés afin de connaître le degré d'aération et d'agitation au cours des fermentations en culture profonde, de façon que soit atténuée l'incertitude de l'application de laboratoire aux fermentations en culture profonde à l'échelle de l'installation d'essai. On étudie une méthode d'extraction par des solvants afin d'effectuer la séparation du glycérol d'avec l'eau qui l'accompagne dans les produits de fermentation.

Division de chimie (pure)

A l'aide d'un interféromètre électronique de construction spéciale, il a été possible de mesurer la vitesse et l'absorption du son autour de la température critique liquide-gaz; on a trouvé que l'absorption du son était très grande dans cette région. On est en train d'effectuer des expériences supplémentaires afin de déterminer si cette absorption est due à la diffraction ou à quelque phénomène de détente caractéristique du système au voisinage de la température critique. On a mesuré, dans la région de la température critique, les isothermes pression-volume de l'hexafluorure de soufre, le même gaz qui avait été utilisé pour les déterminations ultrasoniques. A l'aide de deux séries de données, on essaie de déduire un certain nombre de propriétés thermodynamiques aux environs du point critique.

La photoconductivité dans l'anthracène, qui avait été notée par d'autres chercheurs, a été confirmée expérimentalement. Dans les mêmes conditions expérimentales, aucune photoconductivité n'a été trouvée dans le cas de l'octadécane. Ces résultats s'accordent avec la théorie selon laquelle la photoconductivité dans l'anthracène (et dans certaines molécules de colorants) est attribuable à la présence d'un système conjugué. On a tenté de mesurer la photoconductivité dans le β -carotène, polyène conjugué. Ces déterminations étaient intéressantes à cause de la relation possible entre la photoconductivité des substances caroténoïdes et le phénomène de la vision, surtout de la vision par les cônes. On sait que la rétine de l'œil contient des composés caroténé-oïdes qui, s'ils étaient photoconductifs, pourraient intervenir dans la perception lumineuse. A cause de difficultés techniques, on n'a pas encore pu démontrer, de façon concluante, la présence de photoconductivité dans le β -carotène, ou dans la vitamine A, substance de structure voisine.

Au cours de l'année se sont poursuivis les travaux sur les propriétés des suspensions thixotropes, ainsi que sur la manométrie différentielle. En ce qui regarde le premier de ces projets, on a obtenu, à partir des propriétés rhéologiques du système total, des renseignements supplémentaires sur la forme des particules individuelles et des agglomérats.

Un autre projet consistait à mesurer les poids moléculaires par la détermination de l'abaissement de la pression de vapeur des solutions. On a pu mesurer le poids moléculaire de composés obtenus au cours des recherches et qui n'étaient disponibles qu'en micro-quantités. Au cours d'un travail de mise au point d'un manomètre électro-magnétique, on a obtenu une pompe efficace pour la circulation des gaz.

Les potentiels d'ionisation des quatre deutéroisomères du méthane ont été mesurés: ils semblent être un peu plus élevés que celui du méthane, la valeur dans le cas de CD_4 étant supérieure d'environ 0.15 électron-volt à celle du CH_4 . Au cours de ce travail, on a mis au point une méthode de mesure des potentiels d'ionisation qui est considérablement plus rapide et qui semble très prometteuse. Ces études d'ionisation indiquent qu'une méthode d'analyse de mélanges de deutéro-hydrocarbures à de faibles niveaux énergétiques sera entachée d'une erreur maximum de quelques unités pour cent attribuables à la différence dans les potentiels d'ionisation des composants.

Une des tâches consistait à débrouiller la situation très confuse qui existe dans le domaine des alcaloïdes du lupin. On peut dire que certains succès ont été obtenus. La structure de l'alcaloïde thermopsine a maintenant été élucidée, ce qui a permis de résoudre la structure de deux nouveaux alcaloïdes, l' α -isospartéine et l' α -isolupanine. Ces trois alcaloïdes possèdent entre eux des relations identiques à celles que l'on rencontre dans le cas de l'anagyrine, de la spartéine et de la lupanine, mais ils diffèrent stéréochimiquement de ces trois derniers. On a aussi recueilli un certain nombre de renseignements sur la structure de l'obscurine, un des alcaloïdes du lycopode.

Les recherches effectuées à l'aide d'isotopes radio-actifs ont révélé des détails intéressants sur le mécanisme de la méthylation de l'azote par la plante.

Dans le domaine de la spectrométrie dans l'infra-rouge, on a enregistré des progrès dans l'interprétation des spectres d'acide gras; la plupart des bandes d'absorption que présentent ces composés entre les nombres d'onde 1,500 et 600 peuvent maintenant être attribués à des vibrations spécifiques des groupes méthylènes de la chaîne, du groupement carbosylique, ou à des vibrations dues à l'allongement de la chaîne caronée. On a poursuivi l'étude des spectres d'absorption des stéroïdes dans l'infra-rouge et on a établi certaines corrélations entre le spectre et la configuration stéréochimique d'acétates de stéroïdes, ces corrélations se sont montrées utiles dans l'identification des métabolites de la cortisone et des hormones cortico-surrénales analogues. Un microscope polarisant à rayons infra-rouges a été construit et est maintenant en usage, ce qui rend possible la détermination de spectres d'absorption sur des échantillons de 10-20 microgrammes.

Division de chimie (appliquée)

La collaboration étroite avec le programme de préparation nationale s'est traduite par un accroissement notable des activités du service de chimie appliquée.

La section de génie chimique a poursuivi, à l'échelle de l'installation d'essai, les travaux sur la récupération de l'huile, à partir des sables bitumineux d'Alberta. Au cours des travaux effectués l'an dernier, on a étudié la possibilité d'appliquer la technique de fusion fractionnée à la conversion du goudron obtenu à la suite de la séparation de l'eau, en un produit propice au raffinage. Les résultats de ces travaux ont montré qu'il pourrait être possible de récupérer économiquement le pétrole des sables bitumineux d'Alberta, en combinant la séparation de l'eau et la distillation éclair.

Un travail considérable a été accompli sur la corrosion ainsi que sur les moyens de la prévenir. On a recherché les causes de la corrosion dans les appareils de chauffage domestiques à eau chaude, ainsi que dans les systèmes de refroidissement des moteurs à combustion interne. A la demande du ministère des Transports, on a aussi étudié les causes de mauvais fonctionnement attribuables à l'érosion des indicateurs de niveau dans les locomotives. En plus des travaux ci-dessus, on poursuit des recherches de nature fondamentale sur le mécanisme de l'inhibition de la corrosion ainsi que sur la vitesse d'oxydation des alliages thermo-résistants aux températures élevées.

Les travaux sur l'étalonnage des matériaux entrant dans la fabrication des peintures se sont poursuivis. A cette occasion, la section des enduits protecteurs a collaboré avec la Division de Recherches sur le Bâtiment ainsi qu'avec les ministères gouvernementaux intéressés à la protection des surfaces.

On a effectué des épreuves, au laboratoire ainsi qu'à l'extérieur, sur l'oxyde de zinc de fabrication canadienne, lequel pourrait être substitué, comme pigment, à l'oxyde de plomb importé. L'identification des constituants des huiles marines et végétales canadiennes se poursuit. L'objet de ce travail est, en partie, de rendre accessible de nouvelles sources d'huiles siccatives.

Dans le domaine des textiles, on a publié les résultats des travaux sur la valeur des détersifs synthétiques dans le blanchissage, ainsi que sur l'efficacité de la carboxy-méthyl cellulose ajoutée aux solutions de savons. Les travaux sur la résistance des étoffes aux mites et au rétrécissement se sont poursuivis. En rapport avec ce dernier sujet, il a été démontré qu'une plus grande résistance au rétrécissement et à l'usure pouvait être obtenue par l'emploi de mélanges de laine et de nylon.

Un autre projet important se rapporte à la possibilité d'utiliser la lignine pour remplacer le noir de charbon dans la préparation des caoutchoucs synthétiques du type GR-S. Ce travail, l'un des projets du service de chimie appliquée subventionnés par l'industrie, se complètera par l'étude de la compatibilité de la lignine avec les autres caoutchoucs synthétiques ainsi qu'avec le caoutchouc naturel.

Les travaux de laboratoire sur l'emploi d'un nouveau catalyseur à l'oxyde d'argent dans la fabrication d'oxyde d'éthylène à partir de gaz tirés du pétrole sont à peu près terminés, et l'on espère que le procédé mis au point pourra être essayé à l'échelle semi-commerciale dans un avenir rapproché.

On croit que la construction des nouveaux laboratoires de chimie appliquée, situés sur le Chemin de Montréal, sera terminée vers la mi-1951.

Division de physique

Au cours de l'année, le travail de la Division de Physique s'est développé de façon satisfaisante; compte tenu des circonstances actuelles, on a obtenu des succès modérés dans l'adjonction de personnel compétent. L'extension des travaux dans toutes les sections ainsi que l'augmentation du personnel ont créé une insuffisance grave d'espace de laboratoire. On n'a aucun espoir que la situation soit améliorée avant que d'autres divisions soient déménagées comme prévu, de l'édifice principal, rue Sussex.

On a commencé au cours de l'année, l'établissement de deux nouvelles équipes: l'une pour la physique des basses températures et de l'état solide, l'autre pour les recherches photogrammétriques.

On a installé, à l'intention de la première de ces équipes, un cryostat Collins à hélium liquide qui fonctionne avec succès. Un physicien de grade supérieur a été nommé pour mettre les travaux en train et on croit qu'il entrera en fonctions en septembre 1951.

La Division a créé une équipe de recherches photogrammétriques parce que le ministère des Mines et des Relevés techniques ainsi que celui de la Défense (Armée) étaient d'opinion que leur travail de cartographie deviendrait beaucoup plus efficace s'ils pouvaient compter sur des facilités de recherches. On a commandé une grande quantité d'équipement; un photogrammètre d'expérience se joindra au personnel de la Division au cours de l'été de 1951, afin de diriger les travaux en collaboration étroite avec les deux ministères susmentionnés.

Au cours de l'année s'est effectuée une importante redistribution de l'espace au sein de la Division. L'équipe de recherches acoustiques a été transportée de l'édifice situé sur la rive à l'édifice principal et celui-ci a été reconstruit de façon à abriter l'équipe de radiologie. Grâce à ce remaniement, il sera plus facile d'assurer la protection requise dans la manutention des diverses sources de radiation, même des sources les plus considérables de cobalt 60 utilisées en téléthérapie.

L'équipe des recherches acoustiques a continué l'étude des méthodes susceptibles d'améliorer les sirènes maritimes. L'amélioration obtenue est la même qui avait été annoncée l'an dernier, mais on a beaucoup simplifié l'entretien de ces sirènes. On s'est aussi intéressé aux sirènes de locomotives Diesel et une grande partie de l'expérience acquise dans les travaux sur les sirènes maritimes leur a été appliquée. A la demande de la Division de T.S.F. et de Génie électrique, on a conçu et construit l'équipement destiné à améliorer la détection et le repérage des signaux de brume; cet équipement sera mis à l'épreuve au cours de l'été 1951.

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

La première équipe a étudié les désintégrations nucléaires fortement exergoniques provoquées par les particules primaires des rayons cosmiques. Les phénomènes ont été enregistrés par des émulsions photographiques exposées aux radiations cosmiques à une altitude d'environ 90,000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Plusieurs nouveaux types de désintégrations ont été observés. On a obtenu des preuves à l'effet que des mésons neutres et des mésons chargés sont produits par l'interaction des particules cosmiques primaires et des nucléons élémentaires (neutrons et protons) qui forment les noyaux atomiques.

On a récemment observé des phénomènes comportant de grandes transformations énergétiques et qui semblent correspondre à des collisions entre un proton incident et un nucléon unique, lesquelles collisions provoquent, au cours d'une seule interaction, la production de plusieurs mésons. Ces observations sont de grande importance pour la compréhension plus complète des réactions nucléaires. On a considérablement travaillé sur les méthodes d'identification et de mesure des énergies des particules.

La seconde équipe a effectué, au cours de l'année, des enregistrements continus de l'intensité des rayons cosmiques à Ottawa et à Resolute. Une comparaison précise des intensités aux deux stations a été effectuée. On a mesuré, par absorption, le spectre du méson. On a complété, à Ottawa, une expérience relative à l'étalement angulaire des gerbes pénétrantes et on a commencé des travaux sur la production de gerbes pénétrantes dans certaines substances. On est en train de mesurer les effets de direction produits par les rayons cosmiques au niveau de la mer, par rapport à l'angle zénithal et à l'axe géomagnétique de la terre. Il est intéressant de signaler que l'équipement d'enregistrement continu a enregistré les effets de la poussière radioactive déposée à la suite des explosions atomiques qui avaient eu lieu au Nevada à la fin de janvier et au début de février 1951.

Au laboratoire d'électricité, on a fait les arrangements nécessaires à la comparaison internationale d'une résistance-étalon. Un comparateur de résistances extrêmement précis a été mis en service. Des séries de piles-étalons ont été comparées à des étalons à Washington. On est en train de construire et de mesurer un étalon primaire d'inductance. On a monté de façon permanente l'équipement nécessaire à la calibration des transformateurs des instruments. Des améliorations ont été effectuées à l'équipement général destiné aux mesures électriques au sein du laboratoire. On rapporte de lents progrès dans les travaux sur le contrôle de la fréquence des oscillateurs à micro-ondes devant éventuellement servir à la fabrication d'un étalon de la mesure du temps de type nouveau.

Au laboratoire de radiologie, on a effectué des mesures à l'aide de sources d'essai de cobalt radio-actif afin d'obtenir les renseignements nécessaires à la construction d'équipement de radiothérapie utilisant des sources radio-actives considérables. On a mis au point une méthode de mesure du rendement énergétique et des courbes d'isodose des plaques à rayons bêta utilisés dans certains traitements du cancer. On a poursuivi les mesures sur le radium et le cobalt 60 ainsi que l'étalonnage des dosimètres à rayons X. On a préparé les données techniques nécessaires à l'utilisation de l'iridium 192 en radiographie aux rayons gamma ainsi qu'à la protection des personnes qui le manipulent. Une comparaison internationale d'étalons de radium a été faite avec le Royaume-Uni et les États-Unis; de même le laboratoire a participé à une comparaison internationale d'étalons de radium et de rayons X, sous les auspices de la Nouvelle-Zélande. On a fait plusieurs enquêtes dans des

hôpitaux et des établissements industriels, relativement à la protection contre les radiations. On a construit des jauges pour mesurer l'épaisseur du papier et des feuilles métalliques par les rayons bêta de substances radio-actives, ainsi que pour déterminer l'épaisseur de l'acier par les rayons gamma contre-diffractés du cobalt 60 ou du radium.

Au cours de l'année, le laboratoire de métrologie a poursuivi les travaux sur la mesure de l'accélération due à la pesanteur, par l'observation directe d'un corps en chute libre. On a presque terminé les plans de l'appareil expérimental requis. En interférométrie, on a poursuivi certaines expériences en utilisant une source lumineuse contenant l'isotope 198 du mercure. Le plan de montage d'un interféromètre Köster a été complété et l'on a construit quelques-unes des parties constitutantes. On a terminé les plans de montage des appareils et de l'équipement destinés au nouveau tunnel qui contiendra l'étalon des roulettes d'arpenteur et qui sera construit sur le chemin de Montréal. On a conçu et construit, à l'intention du service de cartographie de l'Armée, le prototype d'un adapteur qui permettra le montage facile, sur un théodolite Wild T2, d'un appareil photographique destiné aux relevés de terrain. L'appareil est maintenant à l'essai à Terre-Neuve. D'autres sont construits sur le même plan pour être mis sur le marché.

Le travail du laboratoire d'optique a été restreint par le fait que certains membres du personnel ont démissionné et que d'autres, voulant obtenir des grades universitaires supérieurs, ont obtenu des congés. Ces deux causes de piétinement sont temporaires et la seconde finira même par améliorer les travaux futurs.

En dépit des difficultés de personnel, le travail a été maintenu à un niveau raisonnable. On a terminé l'étude des facteurs qui influencent la netteté des clichés photographiques aériens. On a mis au point une nouvelle méthode basée sur l'effet Herschel afin d'augmenter la portée efficace des papiers photographiques. L'étude des constantes optiques dans l'ultra-violet et dans l'infra-rouge s'est poursuivie. Un monochromètre à grande ouverture destiné à des recherches photochimiques, ainsi qu'un système Schmidt à grande ouverture pour un appareil photographique à réseau ont été conçus et leur construction est presque terminée. On a aidé le Service forestier dans la mise au point d'une nouvelle méthode de sélection photographique des sites favorables à l'érection des tours d'observation. Les demandes de pièces précises de type spécial se sont accrues à l'atelier d'optique et ont été, en général, satisfaites sans délai inutile.

Au laboratoire de photométrie et de colorimétrie, on a effectué des recherches sur les problèmes relatifs à la visibilité à travers l'atmosphère ainsi que sur la réflectance spectrale de l'oxyde de magnésium, substance fréquemment utilisée comme étalon de blancheur. On a aussi répondu, au cours de l'année, à plusieurs demandes de l'industrie et des ministères gouvernementaux.

L'équipe de spectroscopie poursuit ses travaux sur les spectres photographiques dans l'infra-rouge, des molécules polyatomiques simples. Les spectres de l'oxyde nitreux (N_2O) et du deutérol-méthyl acétylène (CD_3CCH) ont été analysés et la structure de ces molécules élucidée. On a étudié les spectres dans l'ultraviolet, de plusieurs molécules diatomiques et polyatomiques, par exemple l'azote, l'oxyde nitrique, les chlorure et bromure d'aluminium, la pyridine, et le monoxyde de soufre. La structure de cette dernière molécule, qui avait longtemps été obscure, a été élucidée et l'on a trouvé une meilleure méthode de préparation. Les travaux sur les spectres des radicaux libres se poursuivent avec quelque succès. On a obtenu les spectres de plusieurs radicaux et on les étudie afin de connaître leur structure. On a construit, pour étudier certaines molécules comme C_2 , Si_2 , CN , un four King à haute température qui rend possible l'étude des spectres d'absorption à des températures aussi élevées que $3000^\circ C$.

Un appareil à faisceau atomique a été construit pour l'étude de la structure hyperfine des niveaux d'énergie atomique. A l'aide de cet appareil s'effectuent actuellement des mesures de la structure hyperfine du lanthane. On est en train de construire un appareil à faisceau moléculaire pour l'étude des spectres de résonance électrique des molécules diatomiques.

Au cours de l'année écoulée, le travail de l'équipe de physique théorique s'est centré sur des problèmes dans divers domaines différents: (i) Dans le domaine de la théorie des quanta appliquée aux champs, on a effectué une étude systématique de la traduction, en langage quantique, de la théorie classique des particules chargées possédant un spin. On a développé la méthode Feynman applicable aux champs électro magnétiques. (ii) En physique atomique, on a étudié la validité de la théorie usuelle des perturbations dans ses rapports avec le problème de l'auto-ionisation des atomes légers. (iii) Dans le domaine des spectres moléculaires, on a calculé l'intensité des bandes harmoniques de la molécule HD. (iv) Dans le domaine des collisions atomiques, on a calculé la probabilité de l'excitation des états vibrationnels de l'hydrogène par les électrons, les protons et les atomes d'hydrogène. (v) En physique des cristaux, on a échafaudé une théorie de l'effet ferro-électrique de certains cristaux. (vi) En physique atmosphérique, on a mis au point une théorie expliquant la dissociation des molécules d'oxygène dans la haute atmosphère terrestre.

Le travail, au laboratoire d'étude de la température et des radiations, a été principalement voué à l'établissement d'étalons primaires pour la mesure de la température ainsi qu'à l'accroissement de la précision et de la sûreté dans ce domaine. Des thermo-couples-étalons et des thermomètres-étalons à résistance de platine ont été construits, comparés entre eux et éprouvés. On a examiné les points fixes de température dans la région thermique où ces instruments sont utilisés. En particulier, le point fixe correspondant au point triple de l'eau a fait l'objet d'une étude complète.

Au laboratoire de diffraction aux rayons X et de microscopie électronique, on a poursuivi l'étude de la structure cristalline des minéraux et commencé les travaux sur les alcaloïdes. On a obtenu de bons résultats dans l'identification des noyaux cristallins dans les halos pléochroïques. La liste des images de diffraction de poudres aux rayons X s'est accrue et servit de plus en plus aux identifications demandées par d'autres laboratoires. On a poursuivi l'étude d'une certaine bactérie au microscope électronique. Les travaux effectués à titre de service en diffraction aux rayons X et en microscopie électronique ont augmenté au cours de l'année.

Division de recherches sur le bâtiment

La Division de Recherches sur le Bâtiment a maintenant complété sa troisième année de fonctionnement. Au cours de l'année, des travaux ont été effectués dans toutes les parties du Canada, de la frontière du Yukon jusqu'à Terre-Neuve, en conformité avec la politique de maintenir un service de recherches pour l'industrie de la construction dans tout le Dominion.

L'année s'est passée surtout à poursuivre les travaux entrepris antérieurement. Loger la Division a été l'un des principaux problèmes envisagés. Après beaucoup de travaux préliminaires, les plans d'un nouvel édifice qui sera érigé sur le Chemin de Montréal ont été complétés par l'architecte nommé à cet effet. On espère pouvoir occuper ce local au cours de 1952. Pour répondre aux besoins immédiats, on est en train d'obtenir l'usage temporaire d'un édifice préfabriqué.

Le personnel de la Division s'est accru à 65 personnes et la nomination de 120 autres a été approuvée. Le besoin de personnel expérimenté supplémen-

taire continue d'être aigu. On a commencé de rendre accessible aux membres du personnel l'entraînement post-gradué en recherches sur le bâtiment.

Dans la sélection des projets que la Division a été capable d'étudier, le logement a continué d'être le facteur dominant. L'entente avec la Société centrale d'hypothèques et de logement continue d'être étroite, harmonieuse et profitable. Au cours de l'année s'est développée une collaboration fructueuse avec le ministère de la Défense nationale, au sujet de ses problèmes spéciaux de construction.

Les recherches techniques sur le logement sont nécessairement à longue échéance. A la suite de l'expérience acquise, un plan d'ensemble a été mis au point conjointement avec la Société centrale d'hypothèques et de logement, lequel plan prévoit quatre stades dans ces recherches. Les études doivent commencer au laboratoire, seront poursuivies en fonction du climat dans des huttes expérimentales, puis seront effectuées à l'échelle normale dans de petites constructions d'essai et enfin seront appliquées à des maisons expérimentales. La Société a accepté que les travaux, au quatrième stade, soient effectués sur la vaste propriété qu'elle a acquise aux fins d'y placer son propre bureau-chef, près du terrain du Conseil, sur le Chemin de Montréal.

Le programme de la Division relatif aux huttes expérimentales est maintenant en plein essor, avec six huttes à Saskatoon, huit à Ottawa, et une (semblable à celles de Saskatoon et d'Ottawa) à Churchill, cette dernière devant fournir des renseignements sur la construction des édifices destinés à la défense dans cette région particulière.

Le laboratoire de la Division, situé dans l'édifice régional que possède le Conseil à Saskatoon, a été complété et la chambre froide spéciale est maintenant en fonctionnement. Les intéressants résultats déjà obtenus confirment la valeur de ce projet de recherches.

On a poursuivi les enquêtes sur les lieux, toujours en étroite collaboration avec le personnel de la Société centrale d'hypothèques et de logement. On a fait des études supplémentaires sur la condensation de l'humidité à l'intérieur des maisons au cours des froides températures. Deux membres du personnel ont passé trois mois à étudier les dommages causés aux habitations par l'inondation de Winnipeg. On a complété une enquête de six semaines sur la détérioration de la maçonnerie dans les quatre Provinces maritimes.

Les études relatives au sol et aux fondations ont été poursuivies toute l'année par la Division, avec des enquêtes sur les lieux à la *Steep Rock Iron Mine*, ainsi que la présence continue d'un membre du personnel aux chantiers de construction du métro à Toronto. On a commencé des observations sur les assises de plusieurs nouveaux édifices. Il a été entrepris une étude fondamentale sur la migration de l'humidité dans les sols argileux.

Les recherches sur les problèmes relatifs aux matériaux de construction se sont poursuivies par des études dans plusieurs domaines. Un programme intensif de recherches sur la corrosion, mis au point conjointement avec la Division de chimie, est maintenant en voie d'exécution. La poursuite des recherches sur les causes d'insuccès dans l'emploi des peintures constitue un autre projet commun des deux Divisions. Comme le manque d'espace nuit à la continuation de ces travaux, on a consacré l'édifice temporaire aux travaux sur les matériaux de construction.

Dans le domaine des recherches sur le chauffage, plusieurs projets intéressants ont été étudiés, en plus des travaux intenses effectués sur les huttes expérimentales et au laboratoire de Saskatoon. La pompe chauffante expérimentale installée sur le Chemin de Montréal a fonctionné toute l'année de façon satisfaisante. Après entente avec le ministère de la Défense nationale,

un édifice expérimental, situé sur la route de l'Alaska, près de la frontière du Yukon, a été complètement pourvu d'instruments et l'on est en train d'en assurer le fonctionnement régulier pendant tout l'hiver.

On a commencé à s'intéresser au cours de l'année, à des recherches qui constituent une des principales responsabilités de la Division, c'est-à-dire à des études sur les incendies, principalement au point de vue des édifices. A la fin de l'année, on avait presque complété une enquête minutieuse sur les besoins de pareilles recherches au Canada, ainsi que sur l'équipement de recherches et d'épreuves disponible en Amérique du Nord dans ce domaine.

L'aide que fournit le secrétariat technique à la Commission associée du Code national du Bâtiment s'est poursuivie. Un résumé direct du Code national du Bâtiment, intitulé *Un Code de Construction de Maisons*, est en train d'être imprimé pour être distribué. On a approuvé un remaniement du Code national du bâtiment et les sous-comités techniques chargés de la revision complète du Code sont en voie de formation.

Ce travail, lié à la bibliothèque de la Division, à un service de renseignements et à un service des publications, sera intégré dans le groupe de pratique du bâtiment au sein de la Division. Il devient de plus en plus évident que le travail de ce groupe deviendra la partie la plus importante des services que la Division est susceptible de rendre à l'industrie canadienne de la construction.

Afin de tirer le maximum d'avantages de l'expérience d'autrui en ce domaine, la bibliothécaire de la Division a visité la Station britannique de recherches sur le bâtiment ainsi que d'autres bibliothèques analogues, en Angleterre. Elle a aussi assisté, à titre de déléguée officielle du Canada, à la Conférence internationale de documentation sur le bâtiment, qui s'est tenue à Paris du 23 au 28 octobre sous les auspices de la Commission économique européenne des Nations Unies. Des renseignements très utiles ont été échangés et l'on peut être assuré que le travail de la bibliothèque spéciale de la Division se développera sur des bases saines.

Les demandes de renseignements sur les matériaux et sur les procédés de construction deviennent de plus en plus nombreuses. Au cours de l'année, ces demandes ont été l'objet d'une attention soignée de la part du nouveau service de renseignements de la Division. Ce service aura aussi la charge d'effectuer des enquêtes sur les recherches relatives à la construction qui se font au Canada et dans d'autres pays.

La distribution des publications a été amorcée. Quoique plusieurs des rapports préparés par la Division soient à l'usage exclusif de la Société centrale d'hypothèques et de logement, le service des publications peut maintenant préparer et distribuer ceux qui peuvent être rendus publics. Près de 7,000 individus et organisations directement intéressés à la construction, ont demandé d'être tenus au courant des publications préparées par la Division.

Enfin, le travail de l'Office canadien des Spécifications qui fournit à tous les ministères du gouvernement fédéral des spécifications d'achat dans plusieurs domaines techniques, s'est poursuivi de façon constante pendant l'année, au sein de la Division. Ce travail est accompli en collaboration étroite avec l'Association canadienne des Normes et répond à un important besoin du public.

Division de génie mécanique

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

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

En génie hydraulique, on possède l'équipement requis pour les recherches sur les modèles de structures hydrauliques et sur les problèmes posés par les rivières et les ports. Un bassin d'épreuve des carènes est équipé en vue des essais de résistance et des autres épreuves sur les carènes et sur les hélices de navires. Les facilités de la division comprennent aussi des laboratoires d'étude aux basses températures, de génie général et d'étude des risques d'incendie.

A la fin de mai 1950, les laboratoires du Chemin de Montréal ont été, pour la première fois, ouverts aux personnages officiels, aux industriels, aux éducateurs et au public. Les laboratoires et les ateliers étaient en plein fonctionnement; de nombreuses pièces étaient exposées et l'on fit plusieurs démonstrations spéciales. Environ 7,500 personnes ont visité les laboratoires au cours des trois jours d'entrée libre.

Le 31 mai 1950, Son Excellence le Gouverneur Général a posé la pierre angulaire du nouveau laboratoire d'études aérodynamiques aux grandes vitesses. La principale pièce de l'équipement de ce laboratoire consiste en un tunnel aérodynamique trans-sonique de 10 pouces par 10, capable de donner des vitesses correspondant à 5,000 milles à l'heure au niveau de la mer, et fonctionnant grâce à une sphère de 35 pieds de diamètre.

On a dessiné les plans d'un laboratoire de thermo-dynamique, qui constituera une aile du laboratoire ci-dessus; le contrat de construction a été émis le 22 décembre 1950. Ce laboratoire sera équipé en vue de recherches sur les compresseurs, les turbines à gaz et la combustion.

On a effectué, dans les tunnels aérodynamiques, des études sur quatre avions canadiens ainsi que des examens préliminaires sur deux modèles d'avion, afin d'obtenir des renseignements sur les problèmes auxquels ont à faire face les modèles d'avion récents. La charge imposée au principal tunnel aérodynamique (N° 3.) a été telle qu'il a fallu établir deux relèves quotidiennes. On a étudié le comportement d'avions de construction récente au cours des descentes en vrille.

On a effectué des épreuves complètes de fonctionnement en plein vol sur un avion de transport.

Les activités de la section des envolées d'essai, laquelle fonctionne en collaboration avec le Corps d'Aviation Royal Canadien, ont continué de s'accroître au cours de l'année, et ont été surtout centrées sur des projets des forces armées. Quand le Corps d'Aviation Royal Canadien fournit, au mois de novembre, un avion F-86 pour fins d'étude, il devint une fois de plus évident que les facilités de la station d'Arnprior étaient insuffisantes et le travail fut effectué à Dorval. On a poursuivi les épreuves, sur deux avions Mustang, dans la région trans-sonique. Plus de 17,000 milles ont été parcourus au-dessus des Territoires du Nord-Ouest, dans un avion spécialement équipé, afin de rechercher des gisements radioactifs.

A l'Université de la Colombie-Britannique on a complété la construction d'un modèle du delta du fleuve Fraser et l'on a effectué des épreuves préliminaires sur les commandes. On a poursuivi au laboratoire, pour le compte des services gouvernementaux et de l'industrie, les épreuves sur des modèles hydrauliques.

Les travaux au bassin d'épreuve des carènes se sont accrus au cours de l'année et ont compris des essais de vaisseaux maritimes, de cargos des Grands-Lacs, d'embarcations de pêche et de trains de flottage. On effectue maintenant des épreuves sur des modèles munis de moteurs.

On a poursuivi l'étude des facteurs qui influencent la formation de glace sur les grandes nappes d'eau, en rapport avec la possibilité de maintenir des chenaux libres de glace au cours de l'hiver.

Les recherches relatives aux turbines et à la turbo-propulsion se sont continuées au cours de l'année et se sont étendues à l'étude du givrage, au fonctionnement aux basses températures, des carburants, de la combustion, et de l'augmentation de la poussée.

Certains aspects de l'application des turbines aux locomotives ont été examinés.

Les chambres froides ont continué d'être beaucoup utilisées dans une grande variété de recherches et d'essais pour le compte des forces armées, des ministères gouvernementaux et des compagnies. L'étude des conditions influençant le givrage des avions, la physique de la formation de la glace ainsi que la mise au point et l'amélioration des moyens de protection, pour les ailes, les hélices et les blocs moteurs se sont poursuivies activement aussi bien au laboratoire qu'à bord d'un avion North Star, spécialement équipé, fourni par le Corps d'Aviation Royal Canadien.

On a entrepris, en collaboration avec l'industrie, les plans et la mise au point d'un petit moteur marin semi-Diesel, à l'usage des petites embarcations de pêche-côtière.

On a étudié des problèmes relatifs à l'emploi des carburants et des lubrifiants aux basses températures, y compris des carburants des locomotives Diesel, la formation de cristaux de glace dans les carburants et le comportement des carburants utilisés aux basses températures.

On est en train d'étudier la pulvérisation et l'allumage des carburants employés dans les turbines, et de déterminer certaines propriétés des carburants lourds produits au Canada en vue de leur utilisation dans les turbines.

Des épreuves de résistance sur les ailes et les autres parties d'un avion de transport à réaction et d'un chasseur à réaction de fabrication canadienne ont été effectuées. Plusieurs recherches sont en cours dans les domaines de l'aéro-élasticité et de la fatigue. Les travaux sur l'emploi de revêtements rigides dans la construction des avions se sont poursuivies et l'on rapporte progrès dans l'étude de la vibration d'un avion de transport.

Avec la collaboration du ministère des Terres et Forêts de l'Ontario, on a effectué des épreuves de route sur des skis d'avion améliorés, conçus et construits dans ce laboratoire. On a mis au point plusieurs instruments spéciaux destinés à des épreuves en plein vol ou au laboratoire. Un projet important consistait à équiper complètement deux chasseurs à réaction en vue d'épreuves de fonctionnement de l'avion et de son bloc moteur. On a complété la construction d'un appareil, destiné à l'épreuve des moteurs en plein vol, et qui enregistre simultanément plus de 100 variables.

L'épreuve des brûleurs à l'huile domestiques, pour le compte des services d'enregistrement et d'étiquetage de l'Association canadienne des Normes, s'est poursuivie jusqu'au 3 novembre 1950, date à laquelle les travaux furent assumés par le service d'approbation de l'Association; le laboratoire des risques d'incendie fut alors démonté. L'espace ainsi récupéré a été occupé par le laboratoire d'hydraulique, lequel était trop exigü.

Beaucoup de travaux de la Division, pour le compte des forces armées et de l'industrie, sont de nature secrète, et ne sauraient être révélés ici.

Division de T.S.F. et de Génie Electrique

Au cours de l'année écoulée, la Division de T.S.F. et de Génie électrique s'est occupée d'un important programme d'études allant des recherches fondamentales aux travaux de génie. Ce programme comportait environ trente projets dans les domaines du génie électrique, de l'électronique, de la radio-physique et du radar. Une attention particulière a été accordée aux besoins du ministère de la Défense nationale, de l'industrie et de la navigation canadienne. Un usage intense des techniques de radar et de micro-ondes a été fait dans plusieurs projets, tels que la reconnaissance aérienne, les recherches sur les moteurs, la navigation maritime, l'observation des bruits solaires émis à une fréquence analogue à celle des ondes de T.S.F., l'étude du camouflage éventuel des cibles de radar par une couche de neige libre et le dessin d'antennes destinés aux avions très rapides. Les études sur les appareils servomécaniques se sont poursuivies avec la mise au point d'un nouveau modèle de régulateur de tension de distribution à courant alternatif.

Le programme de recherches à longue échéance sur les météores, entrepris en 1947, en collaboration avec l'Observatoire du Dominion, s'est poursuivi. Des méthodes de direction photo-électrique, par T.S.F., ou par radar ont été utilisées. On a déterminé l'accélération négative de quelques météores produisant des échos frappants dans les appareils de radar. Les calculs préliminaires, basés sur ces accélérations négatives ainsi que sur l'intensité des échos météoriques, semblent indiquer que les valeurs relatives à la densité de l'air de l'atmosphère supérieure, qui sont couramment acceptées, peuvent être plusieurs fois trop élevées; cependant, on a besoin d'un plus grand nombre de données statistiques avant de tirer des conclusions certaines. On a poursuivi l'étude des phénomènes complexes d'échos obtenus à partir des nuages ionisés persistants produits par les météores incandescents. Ce travail comporte un intérêt pratique car il pourrait rendre possible la mesure de la vitesse et de la direction du vent dans la haute atmosphère. Les mesures préliminaires indiquent que la vitesse du vent atteint 200 kilomètres à l'heure. La détection photo-électrique des météores a été développée au point que la sensibilité moyenne semble être inférieure d'environ une grandeur à celle de l'observation visuelle. L'avantage principal de la méthode photo-électrique, consiste dans le minutage précis de la luminosité météorique pour fins de comparaison avec les enregistrements obtenus par le radar, l'erreur intrinsèque étant seulement le dixième de celle des meilleurs observateurs humains.

Une étude de triangulation géodésique Shoran dans les provinces des Prairies, utilisant l'équipement conçu et construit par la Division, a été complétée conjointement par la Corps d'Aviation Royal Canadien, le Service géodésique, le Service météorologique et le Conseil national de Recherches. L'étude, commencée à deux points de position connue, s'est poursuivie à travers un réseau de stations Shoran de position inconnue. Les points terminaux du réseau, séparés par une distance linéaire de 1100 milles, ont été mesurés en fonction des points de position connue avec une précision de 1 dans 60,000.

On a mis au point un nouvel appareil de radar maritime fonctionnant dans la région minimum ultra-courte de 10 verges. Il a montré un excellent fonctionnement, surtout dans les petits ports, ou quand il s'agissait de doubler un navire à faible distance ou d'accoster. Un système de vérification sur carte a été mis au point, dans lequel l'image obtenue par l'appareil de radar est surimposée à la carte, ce qui permet à l'opérateur de déterminer immédiatement la position du navire. L'appareil de sondage par l'écho a été modifié de façon à rendre son fonctionnement complètement électronique, et on y a ajouté un système d'observation directe de la profondeur. Les sondages obtenus par cette méthode peuvent être portés directement sur la carte à la

position indiquée par le système de vérification sur carte. Cette méthode facilite grandement les programmes de sondage par l'écho, car elle élimine la nécessité de déterminer laborieusement la position du navire d'après des repères côtiers visibles.

On a mis au point un phare côtier à micro-ondes destiné à fonctionner en relation avec un récepteur à micro-ondes, simplifié et modique, installé à bord d'un navire. Par ce moyen, le pilote peut maintenir avec précision une direction déterminée ou faire le point, à l'aide du phare, à partir de n'importe quelle position. On croit que le système rendra de grands services aux petits vaisseaux navigant à l'intérieur des côtes.

On est en train de mettre au point un cable-chaîne canalisé destiné à l'observation, par télévision, des régions submergées où les plongées seraient impraticables, ainsi que le dispositif de commande à distance de l'appareil enregistreur de l'image.

Les postes côtiers de radar construits et installés par la Division pour la commande des navires marchands à Camperdown (N.-E.) et à Vancouver (C.-B.) fonctionnent depuis 3 ans. Ces postes ont été respectivement placés sous la direction du ministère des Transports et de l'Office des Ports nationaux et le nouveau service a été annoncé aux navigateurs.

Des observations quotidiennes de la radiation solaire à la longueur d'onde de 10·7 centimètres, ont été effectuées depuis mars 1947 et sont maintenant publiées régulièrement par l'Union internationale d'Astronomie. Ces observations montrent que la radio-température du soleil (en l'absence de taches solaires) a été réduite de moitié depuis le maximum, observé en 1947, dans le cycle des taches solaires, lequel possède une durée de 11 ans. On est en train de construire un nouveau radio-télescope qui, espère-t-on, sera assez puissant pour enregistrer des radiations à micro-ondes émanant de sources extérieures au système solaire.

On a étudié l'affaiblissement de l'émission par les cathodes recouvertes d'oxyde, sous l'influence du bombardement ionique et de l'apparition d'une interface isolante. Le premier de ces effets sera publié dans une prochaine communication.

Un spectromètre de masse à radio-fréquence, ne nécessitant aucun champ magnétique, a été mis au point. En conséquence, l'appareil est plus compact et plus facile à construire que les modèles classiques, quoique son pouvoir de résolution de la masse à un pour cent soit plus faible.

Une étude fondamentale de l'effet magnétique Wiedemann dans les alliages nickel-fer est en cours. On essaie d'expliquer l'effet à la lumière des théories magnétiques modernes.

On a construit un accélérateur d'électrons expérimental susceptible de fournir des rayons bêta ou gamma possédant une énergie de quatre millions d'électrons-volts. Il a été utilisé par des membres de la Division de Physique dans certains travaux sur l'excitation des états isomères de l'argent et de l'iridium. On essaie d'augmenter la puissance de cet accélérateur, possiblement jusqu'à dix millions d'électrons-volts.

Des antennes spéciales destinées aux avions très rapides ont été mises au point à la demande du Corps d'Aviation Royal Canadien, des Trans-Canada Air Lines et de l'industrie canadienne de l'aviation. De plus, on a mis au point plusieurs antennes de radar destinées à usages civils ou militaires.

On a complété une étude théorique du rendement des appareils servo-mécaniques, basée sur une analyse fréquence-réponse généralisée. Des amplificateurs magnétiques sont à l'étude afin de déterminer l'utilité de leur emploi dans les appareils servo-mécaniques. On a terminé la mise au point d'un

régulateur de tension de distribution à courant alternatif, de type Variac motorisé. Pour des variations de tension de ± 10 pour cent, on obtient 3 kilovolts-ampères, réglés à 0.1 pour cent.

Le nouveau générateur à impulsion, capable de produire une différence de potentiel maximum de 1.2 millions de volts avec une énergie maximum disponible de 15 kilowatts-secondes, a été complété. Ce générateur peut produire une grande variété d'ondes de formes différentes et sera utilisé aux recherches sur les hautes tensions et aux épreuves par impulsion sur les appareils électriques. On a construit un oscillographe à grande vitesse destiné à la photographie des formes d'onde transitoires.

On a entrepris des recherches sur la force diélectrique de liquides organiques purs et d'huiles isolantes utilisées dans les transformateurs. Le premier projet est de nature fondamentale, tandis que le second est destiné à la mise au point de méthodes d'épreuves plus commodes pour les liquides diélectriques d'importance commerciale.

On est en train d'étudier, en vue de son emploi dans les accélérateurs Van de Graaff, une source ionique utilisant le type de décharge gazeuse rencontré dans la jauge à vide Philips.

Un générateur à impulsion de 400 kilowatts a été construit, qui produit, au rythme de 5 à 100 par seconde, des éclairs lumineux extrêmement brillants dont la durée est de quelques microsecondes. Le comptage du nombre total d'éclairs en un temps donné est accompli automatiquement. Par l'emploi d'appareils analogues, les chercheurs en sont arrivés récemment à une meilleure compréhension du mécanisme de la photosynthèse, car cette dernière peut être maintenant arrêtée à un stade intermédiaire grâce à l'extrême brièveté des éclairs.

On a modifié de façon radicale le détecteur à rayons infra-rouges destiné à localiser les contacts défectueux dans les fils de transmission électrique. L'emploi de techniques électroniques en a réduit de moitié le poids et la consommation de courant, sans en altérer le rendement.

Les modifications tentées sur l'appareil moniteur de pH ont été tellement satisfaisantes que les demandes de modification similaire des appareils déjà existants se sont accrues.

La collaboration avec l'équipe de recherches sur le froid, de l'Institut Banting, s'est poursuivie par la mise au point de l'équipement électronique destiné à réchauffer les patients ayant une température corporelle anormalement basse. On a étudié des techniques électroniques pour la stimulation artificielle et le contrôle de la contraction cardiaque. On a réussi à obtenir un contrôle continu du cœur et même le retour à l'activité normale d'un cœur qui avait cessé de battre.

Division des services de renseignements

Le changement du titre des périodiques de recherches publiés par le Conseil a constitué la modification la plus marquante dans les publications de la Division. Pendant de nombreuses années, les six périodiques portaient, en plus du titre général de *Canadian Journal of Research*, une lettre et un sous-titre indiquant le domaine respectif de chaque journal. Le premier numéro de 1951 a vu la suppression du titre "*Canadian Journal of Research*" et l'adoption des noms "*Canadian Journal of Physics*", "*Canadian Journal of Chemistry*", "*Canadian Journal of Botany*", "*Canadian Journal of Zoology*", "*Canadian Journal of Medical Sciences*" et "*Canadian Journal of Technology*". On croit que ce changement facilitera l'identification des divers périodiques.

Le Service de renseignements techniques a complété son année la plus fructueuse. Au cours de 1950, environ 3,900 demandes de renseignements ont

été reçues par le bureau central d'Ottawa, sans compter un nombre substantiel de demandes auxquelles il était possible de répondre par téléphone ou par une courte lettre. De plus, les bureaux régionaux ont répondu, au cours de la même période, à 1,759 demandes. La qualité des demandes s'est améliorée de façon notable, le trait le plus saillant étant que la plupart des demandes portent maintenant sur des problèmes spécifiques et non plus sur des questions d'ordre général. Il est plus difficile de répondre à ces demandes spécialisées, mais elles sont plus satisfaisantes car il est plus certain que les réponses fournies auront une application pratique.

L'augmentation du volume des recherches dans les propres laboratoires du Conseil ainsi que dans les autres centres canadiens de recherches s'est traduit par un usage croissant de la bibliothèque. La création d'un service de microfilms, qui avait été annoncée l'an dernier, ainsi que l'achat d'un plus grand nombre de périodiques scientifiques ont permis de faire face à une partie des demandes supplémentaires, quoiqu'il arrive encore souvent qu'un périodique soit en location quand un chercheur en a un urgent besoin. Des périodes de location plus courtes et la rentrée rapide des périodiques corrigent quelque peu cette situation indésirable.

La circulation de listes de prochaines réunions scientifiques et des traductions disponibles de travaux étrangers s'est révélée une aide considérable aux chercheurs. Les services de liaison se sont aussi occupés d'un grand nombre de demandes spécifiques relatives à l'activité scientifique dans d'autres pays. Récemment, les services de liaison ont accepté de servir à titre de centre canadien de renseignements pour les rapports scientifiques et techniques échangés sous l'égide de l'Organisation pour la collaboration économique européenne.

Projet d'énergie atomique

La pile NRX, à Chalk River, a continué de fonctionner toute l'année, un peu au-dessus de sa capacité prévue, avec une densité maximum de flux des neutrons d'environ 6×10^{13} par centimètre carré par seconde, fournissant ainsi des conditions idéales pour la poursuite de recherches de nature fondamentale, et permettant la production d'isotopes d'activité spécifique supérieure à celle que l'on peut obtenir partout ailleurs. Le réacteur ZEEP a servi à des études en rapport avec la mise en plans de la nouvelle pile proposée. L'expérience et les connaissances acquises par les équipes de fonctionnement et de recherches avec ces deux piles à l'eau lourde leur a permis de concevoir un réacteur plus puissant, la construction duquel sera entreprise dans les tout prochains mois. Cette nouvelle pile à l'eau lourde comportera des dispositifs spéciaux qui serviront à étendre et à poursuivre les recherches d'ordre fondamental.

Les installations de séparation chimique ont fonctionné de façon satisfaisante, mais comme il s'agit ici plutôt des installations d'essai une amélioration du procédé est toujours souhaitable. Le laboratoire de séparation des isotopes a fonctionné de façon continue et le nombre des expéditions aussi bien que celui des différents isotopes préparés a doublé depuis d'an dernier. On est arrivé à des ententes selon lesquelles la "Eldorado Mining and Refining (1944) Limited" va se charger de la distribution domestique et étrangère de tous les isotopes produits dans la pile, à l'exception de ceux qui doivent être utilisés en clinique et qui seront distribués par "Charles E. Frosst and Company", Montréal. L'installation conçue pour la séparation de l'isotope 233 de l'uranium à partir du thorium irradié a été mise en opération au cours de l'année et l'on considère que les résultats préliminaires sont satisfaisants.

L'étude des réactions induites par le choc des neutrons sur divers noyaux ainsi que les expériences sur les protons, les deutérons et les tritons accélérés

ont fourni de nouveaux résultats de nature fondamentale. A l'aide de spectromètres à paires d'électrons, à neutrons et à rayons bêta, les physiciens ont trouvé de nouveaux niveaux énergétiques dans le noyau de plusieurs atomes différents et ont aussi déterminé la structure de certains composés, tels que le chlorure de deutéro-ammonium et le tétrachlorure de carbone. Grâce à des nouveaux modèles de détecteurs à scintillation, une technique de coïncidence à grande vitesse a été mise au point pour les travaux avec le spectromètre à rayons bêta, laquelle s'est montrée très efficace dans la mesure de vies moyennes de l'ordre de quelque dix mille millionnièmes de seconde et dans l'élucidation des processus de désintégration. Ainsi, on a déterminé le mécanisme de désintégration de plusieurs isotopes radio-actifs et la vie moyenne des rayons gamma.

Grâce à la forte densité de flux des neutrons obtenue dans la pile, les chimistes ont préparé un certain nombre de nouveaux isotopes par des captures successives de neutrons; l'isotope du phosphore, de masse 33, en est un exemple. On a préparé plusieurs isotopes des éléments transuraniens plutonium, américium et curium et l'on a étudié leurs propriétés. Les travaux sur la séparation des produits de fission se sont poursuivis et les méthodes de séparation des isotopes utiles ont été améliorées. La sous-division de recherches biologiques et du contrôle des hazards de radiation a poursuivi activement ses travaux sur les mutations provoquées par les radiations et sur les mesures de tolérance et a mis au point les instruments et les méthodes nécessaires à la détermination précise de quantités minimales de divers éléments radio-actifs dans l'urine. L'étude de réactions biologiques et biochimiques à l'aide d'isotopes produits par la pile se poursuit vigoureusement.

Des efforts considérables ont été consacrés à l'essai des matériaux et à l'étude des plans du nouveau réacteur. Un groupe spécial de génie nucléaire au sein de la Division de recherches, a été créé afin qu'il s'occupe des nombreux problèmes de chimie, de physique et de génie soulevés par la mise en plans du réacteur. Le groupe d'électronique a continué de mettre au point plusieurs pièces d'équipement électronique; son attention s'est portée particulièrement sur les techniques de détermination dans des temps de l'ordre de la millimicroseconde, à l'aide d'oscillographes à grande vitesse, et sur de nouveaux modèles de détecteurs à cristal. On a effectué des améliorations dans les plans d'une microbalance à quartz, la construction de laquelle est maintenant entreprise par une compagnie bien connue. Le détecteur spécial aéroporté, qui avait été conçu par les membres du groupe de physique générale aux fins d'aider à la prospection géophysique de gisements radio-actifs, a servi, au cours de l'année, à des envolées réussies dans plusieurs régions du Canada.

La première section du laboratoire de recherches en génie chimique a été complétée et le laboratoire de mise en plans est maintenant en plein fonctionnement, ce qui libère un espace précieux dans les autres laboratoires. On a terminé l'agrandissement du laboratoire d'entretien électrique, l'installation de séparation chimique pour la purification finale du plutonium ainsi que plusieurs autres installations plus petites. Un atelier spécial pour effectuer des modifications à l'équipement utilisé dans les installations de séparation chimique a été érigé et est maintenant en plein fonctionnement. La construction d'un autre laboratoire, destiné aux recherches à l'échelle de l'installation d'essai, est presque terminée.

Le premier avril 1950, la Société centrale d'hypothèques et de logement a pris charge du village de Deep River, à l'exception de l'hôpital. Une augmentation générale des taux de location, pour les habitants et les pensionnaires de l'hôtel du personnel, s'est produite le 1^{er} juin. En octobre, la "Bell Telephone Company of Canada" a pris charge du fonctionnement des téléphones du village et a fourni ses services au taux rural habituel à tous ceux

qui désiraient obtenir le téléphone. On est en train de construire soixante-dix habitations nouvelles dans le village, lesquelles pourront bientôt être occupées: cela remédiera quelque peu à l'actuel problème du logement. Des salles supplémentaires ont été ajoutées à l'école publique afin de loger le nombre croissant d'enfants qui atteignent l'âge d'aller à l'école. Le taux des naissances continue d'être élevé et les facilités supplémentaires de l'hôpital du village ont déjà été occupées à pleine capacité.

Parmi les événements d'intérêt spécial survenus au cours de l'année, mentionnons la conférence conjointe sur l'instrumentation, à laquelle des délégués des installations d'énergie atomique des États-Unis et du Royaume-Uni ont pris part en compagnie des autorités locales. On s'est occupé particulièrement de la valeur des instruments électroniques pour la mesure et la détection des radiations. Le 1^{er} décembre 1950, environ trente membres de la Galerie parlementaire de la presse ont visité le projet; on leur a montré l'édifice même de la pile, des laboratoires où des travaux de recherche et de mise au point étaient en cours, ainsi que le laboratoire de séparation des isotopes. Ce fut la première visite publique du Projet. Il y a eu le nombre habituel de visites de savants des Projets d'énergie atomique américains et britanniques. Au cours de l'été, plusieurs universitaires canadiens sont venus travailler quelque temps à divers problèmes expérimentaux et théoriques. Le programme de leçons théoriques données par les membres du personnel s'est poursuivi tout au long de l'année. Plusieurs causeries extérieures, à des sociétés scientifiques ou à d'autres groupes, ont été faites par des membres du personnel. Plus de 70 communications ont été présentées à des réunions de la Société Royale du Canada, de l'Institut canadien de Chimie, de l'Institut de Génie, de l'Institut canadien des Mines et de la Métallurgie, ainsi que de l'"American Physical Society", de l'"American Chemical Society", de l'"American Association for the Advancement of Science", et à des conférences au Royaume-Uni et aux États-Unis. Au cours de l'année, il a été publié 56 communications ayant trait aux recherches effectuées au Projet. Le nombre des habitants du village dépasse maintenant les deux mille et le nombre des personnes employées au Projet, à la fin de l'année, était de 1,208 dont 411 faisaient partie du personnel scientifique et technique.

Division de recherches médicales

En 1950, la Division de Recherches médicales a accordé quatre octrois consolidés et 130 octrois de recherches. La majorité de ces octrois se répartit à peu près également entre les domaines suivants: bactériologie et immunité, système nerveux central et organes des sens, endocrinologie, métabolisme, propriétés du sang, physiologie et pathologie de l'appareil cardio-vasculaire, et états chirurgicaux y compris le choc. Un petit groupe hétérogène se rapportait à des recherches anatomiques, histologiques, biochimiques, physiologiques et pharmacologiques. Vingt-cinq bourses ordinaires de membre gradué ont été accordées ainsi que cinq bourses de membre gradué senior applicables à des médecins diplômés et bien entraînés.

La Commission consultative de Recherches médicales a tenu deux réunions au cours de l'année. Elle a exprimé son opinion sur les demandes d'octroi de recherches reçues par l'Institut national du Cancer, la Société canadienne de l'Arthrite et du Rhumatisme et le ministère des Anciens Combattants. Des délégués de la Division de Recherches médicales, de l'Institut national du Cancer, de l'Office de Recherches de la Défense et de la Commission consultative sur les octrois de recherche en Santé publique, se sont réunis en janvier afin d'échanger leurs renseignements sur les demandes d'octrois de recherches adressées à leurs organismes respectifs et de redistribuer les demandes selon les groupes intéressés. Le Groupe régional de l'Ouest a tenu son assemblée

annuelle en février à Winnipeg, Manitoba. On a tenu des réunions scientifiques conjointes de chercheurs qui avaient reçu des octrois de l'Institut national du Cancer et de membres de l'Office de Recherches de la Défense; il en est résulté un programme très stimulant.

L'apport le plus important au programme de recherches médicales au cours de l'année 1950 a été dirigé par une Commission spéciale de l'ACTH et de la Cortisone, nommée par le Président. Cette Commission et son budget sont indépendants de la Division de Recherches médicales. Les fonds destinés aux recherches subventionnées ont été fournis par le Conseil national de Recherches, tandis que les fonds servant à l'achat d'ACTH et de cortisone par les provinces provenaient des octrois fédéraux-provinciaux dans le domaine de la Santé. Au-delà de 300 octrois de recherches fondamentales et cliniques sur l'ACTH et sur la cortisone ont été accordés. La Commission, se rendant compte que l'extraction de l'ACTH devait être tentée au Canada, à cause du grand nombre de porcs qui y sont abattus, a demandé aux laboratoires de recherches médicales Connaught d'entreprendre la production. Le directeur, le docteur R. D. Deffries, a accepté la proposition. Des fonds ont été fournis par le ministère de la Santé nationale afin de financer le coûteux procédé d'extraction, avec l'entente que le produit serait distribué par les soins du Conseil national de Recherches.

Pendant six mois de l'année, de petits stocks d'urgence d'ACTH et de cortisone ont été maintenus dans des centres universitaires, afin que ces hormones soient disponibles pour l'étude des maladies présentant un caractère d'urgence, y compris celles dans lesquelles la mort est susceptible de survenir à brève échéance, dans lesquelles la vie pourrait être prolongée par un traitement à l'ACTH ou à la cortisone, ainsi que des maladies dont l'évolution ultime saurait être retardée par une thérapeutique instituée au bon moment.

Une conférence a été tenue à Montréal, le 14 décembre 1950, au cours de laquelle les bénéficiaires d'octrois, en compagnie de délégués du ministère des Anciens Combattants et du ministère de la Santé et du Bien-Être national, ont décrit le résultat de leurs recherches sur ces substances.

Le laboratoire régional des Maritimes, Halifax, N.-E.

On croit que le Conseil prendra officiellement possession, au printemps 1951, du nouvel édifice du Laboratoire régional. On commencera alors à installer l'ameublement de laboratoire. On espère pouvoir entreprendre activement, à l'été, des travaux expérimentaux. Ces derniers comprendront des projets de nature fondamentale dans les domaines de la physique, de la chimie et de la biologie, en rapport avec les ressources naturelles et les industries des Provinces maritimes. On est en train de nommer les membres du personnel technique et professionnel. Un surintendant des immeubles et un chef du matériel sont déjà entrés en fonction et un autre employé remplit, depuis mai dernier, la fonction d'assistant administratif.

On est en train de se procurer l'équipement de base pour les divers laboratoires ainsi que les périodiques et les volumes de référence destinés à la bibliothèque. On espère combiner les ressources de la bibliothèque avec celles de l'Université Dalhousie, ce qui permettra de n'acheter, à part les journaux périodiques essentiels, que les anciens numéros qui manquent à la collection de l'Université.

L'ouverture officielle du nouvel édifice se fera probablement à l'automne. La "McDonald Construction Company of Halifax" eut la responsabilité de construire l'édifice et l'architecte local fut M. Leslie R. Fairn.

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. 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'égoût. 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 2,000 travaux de cette catégorie 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 essaient de fournir aux organisations de recherches un service de bureau efficace. La centralisation de plusieurs activités administratives libère le chercheur de travaux non scientifiques qui lui prendraient beaucoup de temps et donne aux bureaux de l'administration et du personnel une occasion de faire une étude des 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: le bureau central d'enregistrement s'occupe annuellement de plus d'un million de documents; les services de transport disposent d'une série de soixante-sept véhicules et s'occupent de plus de 1,000 réquisitions de billets de voyage; le bureau de reproduction imprime plus de cinq millions de feuilles par année. De plus, les services d'estimation, de comptabilité et de sténographie générale sont fournis à toute l'organisation.

Le *bureau d'achats* a la responsabilité d'obtenir l'équipement et les fournitures, ce qui représente une dépense annuelle d'environ six millions de dollars. Le marasme actuel dans l'approvisionnement provoque des délais de livraison et augmente considérablement le travail de bureau. Afin de surmonter quelques-unes de ces difficultés, on a créé un entrepôt central afin d'y accumuler certains approvisionnements et d'éviter toute répétition inutile de petites commandes.

Le *bureau du personnel* effectue le travail administratif relatif à la sélection et à la nomination d'environ 800 personnes par année. Il s'occupe aussi de la paye, des dossiers d'assiduité, de la classification des emplois, aussi bien que du travail administratif se rapportant aux états de service, aux promotions, au fonds de pension, aux révisions et aux augmentations de salaires, au renouvellement et à l'expiration des contrats d'emploi, à l'intention des 3,100 employés du Conseil. On s'occupe aussi beaucoup de promouvoir les bonnes relations d'employeur à employé.

Le *bureau des octrois* administre les bourses et les octrois de recherches accordés annuellement par le Conseil national de Recherches. Au cours de 1950, plus de 500 demandes de bourses ont été reçues et près de 230 bourses ont été attribuées à des étudiants canadiens afin de leur permettre de poursuivre des études post-graduées. De ces bourses, 15 étaient destinées à des séjours d'étude à l'étranger. La valeur totale des bourses accordées au cours de l'année a dépassé \$180,000. De plus, 45 bourses post-doctorales pour des travaux dans les laboratoires du Conseil national de Recherches, et 3 pour des travaux dans des universités ont été attribuées, sur concours, à des postulants canadiens et étrangers. Quatre cent trente-six octrois de recherches d'une valeur totale de plus d'un quart de million de dollars ont été distribués au cours de l'année. Ces octrois sont administrés en collaboration avec les services de trésorerie des universités. L'emploi d'environ 800 assistants payés à même ces octrois a été approuvé par le bureau des octrois.

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

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

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

BILAN DE L'ANNÉE BUDGÉTAIRE 1950-51

Recettes

A. Crédits parlementaires—

Vote 451 (fonctionnement des laboratoires).....	\$ 9,289,269.62
Vote 452 (Capital).....	1,359,609.98
Vote 453 (Société royale du Canada).....	8,000.00

Total.....\$10,656,879.60

B. Fonds spéciaux—

En main au 1 ^{er} avril 1950.....	\$ 725,636.85
Revenus des laboratoires.....	454,017.33
Services généraux.....	9,756.59
Vente des publications.....	16,583.95
Loyer des habitations.....	47,542.45
Divers.....	14,225.80

Total.....1,267,762.97

C. Fonds en fidéicommiss—

En main au 1 ^{er} avril 1950.....	500,063.02
Contributions provenant du dehors.....	528,846.41

Total.....1,028,909.43

TOTAL DES RECETTES.....\$12,953,552.00

Dépenses

Salaires, traitements et pensions.....	\$ 5,368,022.35
*Moins les traitements du personnel de services.....	299,994.53

\$ 5,068,027.82
238,949.54

Bourses de recherches.....	233,158.40
Octrois de recherches.....	258,260.76
Commissions associées.....	554,246.70
Individus.....	10,081.58
Ententes industrielles.....	6,216.03
Affiliations internationales.....	509,258.01
Activités spéciales.....	

1,571,221.48

Équipement.....1,571,221.48

Entretien et fournitures.....1,832,800.12

Voyages.....173,519.23

Impression des Rapports Annuels, revues scientifiques, et autres publications.....84,547.06

Édifice de Chimie appliquée (Capital).....616,856.95

Laboratoire régional des Maritimes (Capital).....296,547.18

Laboratoire de T.S.F. et de génie électrique (Capital).....89,272.00

Recherches thermodynamiques—Édifice et équipement (Capital).....307,445.83

Recherches sur le bâtiment—Édifice et équipement (Capital).....49,488.02

Société royale du Canada.....8,000.00

TOTAL DES DÉPENSES.....11,495,017.72

Balance en main au 31 mars 1950

Fonds spéciaux

Comptant non départi.....	\$ 762,262.97
Compte du magasin Central.....	90,000.00

852,262.97

Fonds en fidéicommiss.....606,271.31

1,458,534.28

\$12,953,552.00

En plus des dépenses inscrites ci-dessus, le Conseil a dépensé \$159,176.47 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 1951.

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

La Compagnie est à réviser la liste des brevets dont elle dispose aux fins d'octroiement de permis. Ce livret, mentionné déjà dans le rapport de l'année passée, sera redistribué sous peu aux compagnies aussi bien qu'aux individus inscrits à notre liste d'adresses. La nouvelle édition du livret contiendra non seulement, comme à présent, les titres mais aussi les abrégés pour chaque invention. De plus, on a continué de publier des articles sur la Compagnie dans plusieurs revues commerciales et périodiques similaires, publicité qui a eu comme résultat un intérêt croissant et un grand nombre de demandes de renseignements, surtout de la part des clients potentiels.

Au commencement de l'année budgétaires les frais de brevets jusqu'alors payés par le Conseil national de recherches furent transférés aux comptes de la Compagnie. Cet article de dépense a subi une augmentation d'à peu près 50 pour cent en comparaison avec le même détail du bilan des années passées, ce qui s'explique surtout par le fait que la Compagnie poursuit une politique militante en poussant l'octroiement des brevets.

Au cours de l'année, le secrétaire de la Compagnie a visité le Royaume Uni pour arranger un échange des brevets relatifs aux turbo-réacteurs entre la "Power Jets (Research and Development) Limited" et la "A. V. Roe Company". Par conséquent, les brevets "Whittle", qui forment la base de tout brevet pour turbo-réacteurs, et qui sont contrôlés par "Power Jets Limited", seront mis à la disposition de la "A. V. Roe Company", tandis que les brevets relatifs au turbo-réacteur *Orenda*, développés par la "A. V. Roe Company" et contrôlés par votre Compagnie, seront accessibles, à titre réciproque, à la "Power Jets Limited".

En même temps l'on a exploré les possibilités d'un arrangement analogue entre votre Compagnie et la "National Research and Development Corporation" (qui fait en Angleterre ce que votre Compagnie fait au Canada) de façon que votre Compagnie aurait l'agence, au Canada et si possible aux Etats-Unis, des permis de manufacture contrôlés par la "National Research Development Corporation" tandis que cette dernière aurait l'agence, pour l'Angleterre et probablement pour l'Europe entière, des permis contrôlés par votre Compagnie. On a continué ces discussions le 25 octobre 1950 à l'occasion d'une conférence à ce sujet entre les directeurs de votre Compagnie et le Lord Halsbury, alors en visite dans notre pays. Bien qu'il n'y eût pas de résultats définis, on en espère arriver à un contrat final cet été.

La Compagnie a continué la surveillance des questions relatives aux brevets en vertu des contrats gouvernementaux de développement avec la "A. V. Roe Canada Limited". En ce moment il y a en souffrance un grand nombre de brevet résultant de ces contrats. Tous ces brevets sont contrôlés par votre Compagnie. Plusieurs de ces brevets sont déjà octroyés et l'on espère qu'il y en aura bien des autres sous peu. Aussi a-t-on arrangé déjà deux

permis d'exploitation de certains de ces brevets et il nous fait plaisir de noter que les premiers droits régaliens en furent obtenus au cours de l'année passée en revue.

D'autres ententes d'exploitation des permis ont été complétées en même temps.

A l'occasion de la nouvelle émission des obligations du Gouvernement fédéral, le 15 juin 1950, cette Compagnie en a acheté en bloc tout en se débarrassant d'une série d'autres obligations, ce qui a eu comme résultat une augmentation du stock capital de \$5,500 sans perte de revenu provenant des intérêts. La somme totale des placements en obligations du Gouvernement fédéral accuse, à l'heure actuelle, une valeur de \$383,500, au prix coûtant.

Un exemplaire du bilan de l'année budgétaire finissant le 31 mars 1951 apparaît ci-dessus.

(Signé) E. R. BIRCHARD,
Président

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED
(Autorisé par la "Loi des Compagnies" du Dominion, 1934)

BILAN AU 31 MARS 1951

<i>Actif</i>			
Argent en banque.....	\$		21,142
Obligations du Gouvernement fédéral du Canada (valeur négociable \$371,431) au prix coutant.....	\$	383,661	
Intérêts.....		2,624	
	\$		386,285
Dettes actives.....			46,379
	\$		453,806
<i>Passif et Capital</i>			
<i>Passif</i>			
Dettes passives et frais.....	\$		4,193
<i>Capital</i>			
Stock capital			
Autorisées: 10,000 actions sans valeur au pair			
Emises et entièrement payées:—			
32 actions.....	\$	32	
Surplus:			
Bilan au 1 ^{er} avril 1950.....	\$	107,094	
Surplus de travail (voir état détaillé dessous)		46,320	
	\$		153,414
Conseil national de recherches:			
Avances pour fonds roulant.....		296,167	
			449,613
	\$		453,806

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

(Signé) WATSON SELLAR
Vérificateur-Général

APPROUVÉ pour le conseil d'administration.

(Signé) E. R. BIRCHARD
Directeur

(Signé) A. C. HALFERDAHL
Directeur

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

ÉTAT DES REVENUS ET DES DÉPENSES AU 31 MARS 1951

Revenu du travail

Droits régaliens, permis, ententes, etc.....	\$	68,465
--	----	--------

Dépenses d'administration:—

Frais de brevets.....	\$	15,552
Traitements.....		13,084
Obligations imposées par les ententes.....		2,607
Frais de voyage.....		1,326
Bonis payés aux inventeurs.....		318
Assurance-chômage.....		53
Imprimerie et papeterie.....		10
Dépenses diverses.....		281
		<u>33,221</u>

Revenu <i>net</i> du travail.....		<u>35,244</u>
-----------------------------------	--	---------------

Revenu des placements

Provenants des obligations du Gouvernement fédéral.....		<u>11,076</u>
---	--	---------------

Revenu net de l'année, transféré—Surplus du travail.....		<u><u>46,320</u></u>
--	--	----------------------

CONSOLIDATION À L'USAGE DES BUREAUX

DE CERTAINES LOIS

RELATIVES AU

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES

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

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

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

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

CHAP. 177, S.R.C. 1927

Loi du Conseil de recherches

Titre abrégé.	1. La présente loi peut être citée sous le titre: <i>Loi du Conseil de Recherches, 1924.</i>
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 payé ou rémunéré pour ses services, mais chaque membre reçoit tels frais de voyage et autres, relativement aux travaux du Conseil, que le gouverneur en Conseil peut approuver. 1950, c. 21, sec. 5.

Pouvoirs du
Conseil.

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

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

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

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

Découvertes, inventions et perfectionnements attribués au Conseil.

(2) Le Conseil peut, avec l'approbation du Gouverneur en Conseil, payer à ses membres du personnel scientifique et technique et à d'autres travaillant sous ses auspices, et qui sont les auteurs d'une importante découverte, invention ou perfectionnement de tout art, procédé, appareil, machine, fabrication ou composition de matière, les gratifications ou droits régaliens qui, à son avis, peuvent être justifiés. 1950, c. 21, sec. 7.

Paiement de boni.

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

Vérification des livres.

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

Rapport du président.

Rapport du
Conseil.

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

(3) Ces rapports sont imprimés et déposés devant le Parlement dans les quinze jours qui suivent, ou si le Parlement n'est pas alors en session, dans les quinze premiers jours de la session suivante du Parlement.

Le Conseil
peut procurer
la constitution
en corporation
de compagnies.

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

1934, c. 33.

a) Procurer la constitution en corporation d'une ou de plusieurs compagnies sous le régime de la Partie I de la *Loi des compagnies, 1934*, aux fins et dans le dessein d'exercer et d'exécuter, au nom du Conseil, ceux des pouvoirs conférés à ce dernier par les alinéas *c*), *d*), *h*) et *i*) de l'article dix de la présente loi que le Conseil peut déterminer à l'occasion, et toutes les actions émises du capital de chaque compagnie de ce genre sont possédées ou détenues en trust par le Conseil, pour Sa Majesté, du chef du Canada, sauf les actions nécessaires pour habiliter d'autres personnes à devenir administrateurs; ou 1946, c. 31, sec. 9.

Contrôle des
compagnies
existantes.

b) Assumer, par transfert au Conseil de tout le capital-actions émis, en trust pour Sa Majesté, du chef du Canada, sauf les actions nécessaires pour habiliter d'autres personnes à devenir administrateurs, la direction et le contrôle d'une ou de plusieurs compagnies existantes constituées en corporation d'après les dispositions de la Partie I et de la *Loi des compagnies, 1934*, et dont le capital-actions émis est entièrement possédé par Sa Majesté, du chef du Canada, ou détenu en trust pour Sa Majesté, du chef du Canada, sauf les actions nécessaires pour habiliter d'autres personnes à devenir administrateurs, et il peut déléguer à toute compagnie de ce genre l'un quelconque des pouvoirs conférés au Conseil par les alinéas *c*), *d*), *h*) et *i*) de l'article dix de la présente loi. 1946, c. 31, sec. 9.

Livres et
registres.

(2) Chaque compagnie doit tenir et maintenir tels livres et registres, outre ceux requis par la *Loi des compagnies, 1934*, que le Conseil peut prescrire, et elle doit présenter au Conseil les rapports et états que celui-ci peut requérir. 1946, c. 31, sec. 9.

Comptes.

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

15. Abrogé.

1950, c. 21, sec. 8.

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA

