

THIRTY-SIXTH  
ANNUAL REPORT  
OF THE  
NATIONAL RESEARCH COUNCIL  
OF CANADA  
1952-53



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. 3033*

## NRC REPORTS AND NEWS

Issued by the Public Relations Branch

### *Annual Report*

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

### *Press Releases*

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

### *NRC Review*

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

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

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

### *NRC Research News*

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

THIRTY-SIXTH  
ANNUAL REPORT  
OF THE  
NATIONAL RESEARCH COUNCIL  
OF CANADA  
1952-53



OTTAWA, CANADA

THIRTY-SEVENTH  
ANNUAL REPORT  
OF THE  
NATIONAL RESEARCH COUNCIL  
OF CANADA  
1953-54

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-sixth Annual Report of the National Research Council, for the fiscal year 1952-53.

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,

E. W. R. STEACIE  
*President, National Research Council.*



THE COMMITTEE OF THE PRIVY COUNCIL ON SCIENTIFIC  
AND INDUSTRIAL RESEARCH 1952-53

THE MINISTER OF TRADE AND COMMERCE, Chairman—	<i>Right Hon. C. D. Howe</i>
THE MINISTER OF AGRICULTURE—	<i>Right Hon. J. G. Gardiner</i>
THE MINISTER OF FISHERIES—	<i>Hon. R. H. Mayhew</i> (to 15 October 1952) <i>Hon. James Sinclair</i>
THE MINISTER OF MINES AND TECHNICAL SURVEYS—	<i>Hon. George Prudham</i>
THE MINISTER OF NATIONAL DEFENCE—	<i>Hon. Brooke Claxton</i>
THE MINISTER OF NATIONAL HEALTH AND WELFARE—	<i>Hon. Paul Martin</i>
THE MINISTER OF RESOURCES AND DEVELOPMENT—	<i>Hon. R. H. Winters</i>

---

**NATIONAL RESEARCH COUNCIL**  
**1952 - 53**

*President*

E. W. R. STEACIE, O.B.E., Ph.D., D.Sc., LL.D., F.R.S.C., F.R.S.,  
Ottawa, Ont.

*Vice-President (Scientific)*

DAVID A. KEYS, M.A., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., Chalk River, Ont.

*Vice-President (Administration)*

E. R. BIRCHARD, O.B.E., B.A.Sc., Ottawa, Ont.

*General Secretary*

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

*Members*

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

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

*Members—concluded*

- 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., LL.D., 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.
- A. N. CAMPBELL, M.Sc., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., Professor of Chemistry, University of Manitoba, Winnipeg, Man.
- GORDON G. CUSHING, Secretary-Treasurer, Trades and Labour Congress of Canada, 172 MacLaren St., Ottawa, Ont.
- G. E. HALL, A.F.C., E.D., M.S.A., M.D., Ph.D., F.R.S.C., President and Vice-Chancellor of the University of Western Ontario, London, Ont.
- 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.
- 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.
- C. J. MACKENZIE, C.M.G., M.C., M.C.E., D.Eng., D.Sc., D.C.L., LL.D., F.R.S.C., F.R.S., President, Atomic Energy Control Board, and Atomic Energy of Canada, Limited, Ottawa, Ont.
- A. G. McCALLA, B.Sc., M.Sc., Ph.D., Dean of Agriculture, University of Alberta, Edmonton, Alta.
- CYRIAS OUELLET, D. ès Sc., F.R.S.C., Professor of Chemistry, Laval University, Quebec, Que.
- WILDER G. PENFIELD, C.M.G., M.D., D.Sc., F.R.C.S.(C), F.R.C.S.(E), F.R.S.C., F.R.S., Professor of Neurology and Neurosurgery, Faculty of Medicine, McGill University, Montreal, Que.
- G. M. SHRUM, O.B.E., M.M., M.A., Ph.D., F.R.S.C., Professor and Head of the Department of Physics, University of British Columbia, Vancouver, B.C.
- T. THORVALDSON, M.A., Ph.D., D.Sc., LL.D., F.R.S.C., Dean of Graduate Studies Emeritus, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask.
- F. C. WALLACE, D.S.O., M.C., Executive Vice-President of Duplate, Canada Ltd., of Smith and Stone Ltd., and of Fiberglas Canada, Ltd., 50 St. Clair Ave. W., Toronto, Ont.
- W. H. WATSON, M.A., Ph.D., F.R.S.C., Professor and Head of the Department of Physics, University of Toronto, Toronto, 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 ending March, 1952, four members completed their terms of office as members of the National Research Council. Those retiring were Dr. A. R. Gordon, Dr. J. H. L. Johnstone, Dr. W. P. Thompson, and Brig. F. C. Wallace.

Two of these, having served only one term, were eligible for one further term of three years and were so appointed. These were Dr. J. H. L. Johnstone of Halifax, N.S. and Brigadier F. C. Wallace of Toronto, Ont.

Two new members, each of whom was also appointed for three years to 31 March, 1955, were: Dr. T. Thorvaldson, Dean of Graduate Studies Emeritus, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask., and Dr. W. H. Watson, Professor and Head of the Department of Physics, University of Toronto, Toronto, Ont.

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

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



THIRTY-SIXTH ANNUAL REPORT  
OF THE  
NATIONAL RESEARCH COUNCIL  
OF CANADA  
1952-53

---

REPORT OF THE PRESIDENT

---

*Introduction*

A healthy and normal growth pattern is reflected in the operating record of the National Research Council for 1952-53. With the completion of the Applied Chemistry building on the Council's Montreal Road site east of Ottawa and its occupation, some relief in laboratory accommodation was afforded in the National Research building on Sussex Street. Advantage was taken of the shift in staff to renovate some of the laboratories in the main building and to modernize the facilities to keep pace with the economic expansion that has been experienced throughout Canada in recent years. When these changes have been completed, working conditions in the laboratories of the main building will be comparable with those in the Council's newer establishments.

The main building is now twenty years old, having been opened in 1932, and in these two decades there has been a very large increase in the scope of the Council's operations. Accommodation for the staff of research scientists and their assistants has had to be increased from time to time to meet new requirements.

In the aeronautical field in which the Council's Division of Mechanical Engineering serves as a research wing of the Royal Canadian Air Force and of the growing aviation industry, additional facilities were established in 1939 to cope with war requirements. Land was secured on the outskirts of Ottawa for the construction of wind tunnels, engine testing laboratories and the like. Gradually, the engineering and applied research laboratories are being provided for at this site. New buildings are being constructed here for the Division of Building Research and for the Division of Radio and Electrical Engineering. When buildings under construction are finished, the building program will be essentially complete.

This will leave the Sussex Street building for the accommodation of those Divisions in which the work for the most part requires only standard laboratory facilities for research. These Divisions include: Biology, Chemistry, and Physics. The administrative offices will also remain in the Sussex Street building.

Outside of Ottawa, the Council maintains two regional laboratories; one at Saskatoon to provide a convenient centre for research on problems of interest to the prairies; and the other, opened in June, 1952, at Halifax, N.S., for the investigation primarily of matters relating to the utilization of the natural resources of the Maritime Provinces.

In all Divisions of the Council's activities the programs of work have grown substantially as staff and equipment have become available over the years.

Despite the slight disruption of work attendant upon the re-housing of certain laboratories during the year, very satisfactory progress continued to be made in all Divisions. A balance is being maintained between basic or fundamental research on the one hand, and the application of scientific knowledge to the improvement of processes and the development of methods for the utilization of Canada's varied and abundant natural resources.

The postdoctorate fellowship plan, inaugurated in 1948, continues to bring in each year a steady flow of young scientists from the universities of the world. Their presence has a most stimulating effect in that it creates a sort of university atmosphere in the Council's laboratories and makes available a wide diversity of training and experience which can be usefully employed in the course of the various investigations undertaken in the laboratories.

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

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

Improvements or new processes developed in the laboratories are passed on to industry through Canadian Patents and Development Limited, the Council's patent and licensing agency. Last year this Crown company entered an important new field of activities. It arranged for the carrying out of extensive pilot-plant operations on a commercial scale to assess the possibilities of the Cambron process, developed within the Council, for the production of ethylene oxide by direct oxidation of ethylene, an important constituent of natural gas.

A Technical Information Service is maintained at Ottawa to provide scientific and technological information needed by industrial firms throughout Canada. Field representatives in the principal industrial areas in each province, working in co-operation with provincial agencies wherever possible, call on the trade at regular intervals. TIS answers about 400 inquiries each month.

On the biological side the laboratories have been actively working on the causes of rot and decay in textiles, wood and related products. Many moulds and bacteria attack the cellulose in these products by producing a ferment or enzyme which breaks down cellulose into simple sugars. Although the existence of the enzyme has been known for over fifty years, it has only recently been isolated and purified in its biologically active form. Purification of this enzyme opens the way for studies on its mode of action. Research has already shown that traces of certain acid dyes inhibit this activity. This finding suggests new approaches to the practical problem of preventing decay.

On the other hand it has been found that some dyes and proteins stimulate the enzyme and this stimulatory effect may have a bearing on the ultimate use of cellulosic materials, such as wood pulp, in fermentation processes.

In physics a contribution has been made to the knowledge of how certain metals behave over a wide range of temperatures from close to the absolute zero (459.4° below zero F.) up to 200° C. (392° F.).

Progress has been made too in other important fields in physics. Although the present day fog horn has been in general use throughout the world for over 35 years, there have been no improvements made in it during all this time until recently. Canada pioneered its introduction in 1904 and has again pioneered substantial improvements which are important not only to Canada but to the whole world. By the application of modern acoustical theory the horn was re-designed to improve the loading to such an extent that in a comparison test the efficiency was raised more than 50-fold. The first re-designed horn and diaphone has been in operation in Prescott for over four months.

It appears that the new unit will have a longer life than the old and require less servicing. In the practical aspects of the development work, the experience and co-operation of the Marine Services, Department of Transport, were particularly helpful.

Three significant developments marked the work in building research during the year. A small Permafrost Research Station was established at Norman Wells, N.W.T., in co-operation with Imperial Oil Limited. A small laboratory has been set up and the first field investigation has been carried out as the beginning of a long-term program of the study of permafrost and of foundations on permafrost.

Work has been pressed forward on the revision of the National Building Code, this work being done by the Division for the Associate Committee on the National Building Code. Twenty-nine committees and panels have been at work involving the voluntary contributions of over 200 architects, engineers, contractors and others interested in building. All the technical and secretarial work for the committee is done within the Division. The revised Code will be available in printed form early in 1953. Its use will promote still further the uniformity of building regulations across Canada.

Construction of the new building to house the Division has proceeded satisfactorily. At the end of the year, the building was closed in and it was expected that it would be ready for use in June, 1953.

Construction is proceeding on a unit to house the Division of Radio and Electrical Engineering in order that their laboratories, now located in several widely separated buildings, may be brought together. The major effort in this Division during the year has been devoted to defence problems in which important advances have been realized. In non-secret work, a notable contribution has been made in the extension of the theory of slotted waveguide arrays which will result in smaller radar antennas and clearer radar pictures.

The aeronautical facilities of NRC's Division of Mechanical Engineering were used to provide information in connection with the design of the deHavilland Otter aircraft which is now flying and is one of the most successful aircraft of its type. A high-speed wind tunnel has been built, installed and put into operation; it is used primarily for the study of aircraft operation at speeds up to and in excess of the speed of sound.

The study of the icing of aircraft and engines and the development of means for their automatic protection was continued actively throughout the year, both in the laboratory and in the air. The R.C.A.F. North Star aircraft, specially equipped for this work, had a most successful year.

An interesting study has been made in the hydraulics laboratory of the Fraser River in British Columbia. A model of the river was built and river-flow conditions were established as a preliminary in the investigation of silting conditions in the navigation channel. A larger model covering a longer section of the river has now been constructed and is in operation on a  $3\frac{1}{2}$ -acre site on the campus of the University of British Columbia, where the climate permits open air operation the year round.

The 450-foot model-testing basin was actively operated throughout the year. Models of lake freighters, ice-breakers and other types of ships were tested together with their propellers for naval architects and ship builders.

In co-operation with engine manufacturers in the Maritimes, a small semi-Diesel marine engine for fishing boats, together with a variable pitch propeller, has been developed in the laboratory and three pilot models have been built, one of which is at present undergoing sea trials by a fisherman in Newfoundland; the other two have been made available to the manufacturers.

Assistance continues to be given through grants-in-aid for the promotion of advanced research in Canadian universities and through scholarships to selected students to aid them in undertaking postgraduate studies.

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 twenty committees, each charged with a special field of work such as animal science, building codes, corrosion research, dental research, fats and oils, food preservation, grain research, plant breeding, soil and snow mechanics, etc. Each committee consists of persons selected for their particular knowledge of, and interest in, the field of the 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 formation 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.

The financial statement of the Council for the fiscal year ending 31 March, 1953, 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 fifth year of operation together with its financial statement is included.

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

The research picture in Canada is encouraging. At every level,—the universities, industry, Government departments, and in the institutions, including the National Research Council which are devoted exclusively to research,—satisfactory progress is being made and standards of work are being maintained at a high level. There is every reason to be optimistic about the future of Canadian research.

## THE SCIENCE LABORATORIES

*Division of Applied Biology*

Effective progress has been made during the past year in the Division's broad program of applied and fundamental research. Although the Divisional staff has increased substantially since 1939, the available space for laboratory work has remained the same. Lack of space is a limiting factor in the Division's activities.

A biophysicist has been appointed to the staff to conduct research in the specialized fields covered by electron microscopy, X-ray diffraction, and related optical procedures. Studies on viruses are of considerable scientific and economic importance and some work has been initiated on tobacco mosaic virus. It is anticipated that this phase of the Division's program will be enlarged as facilities and space become available.

Studies on dairy products have been continued on both the applied and fundamental levels. Concentrated milk frozen at a slow rate has been shown to be more stable than the fast-frozen product. The characteristic flavours of cheese are related to bacterial growth and associated breakdown of protein. Extracts of micrococci isolated from Cheddar cheese during early ripening have little proteolytic activity but they do stimulate the growth of lactobacilli. This indirect effect may explain the more rapid ripening of cheese inoculated with micrococci.

The resistance of certain bacteria (the halophiles) to high concentrations of salt is important in food investigations. It has been found that the salt content of one such organism remains constant at about 4 per cent when the salt concentration of the medium is increased from 8 to 20 per cent. One of the enzymes in another halophilic organism is inactivated when the salt concentration of the medium falls below 12 per cent. Growth of this class of organism is stimulated by nitrogenous extract from yeast and a definite need for potassium has been established.

Divisional investigators have co-operated with Canadian railways in conducting further tests on refrigerator cars cooled by mechanical refrigeration, dry ice and by salt-ice mixtures using various designs of bunkers and drip pans. The surface drying of perishable foodstuffs during frozen storage is one of the most serious defects in most refrigerated warehouses. A test room for studying possibilities of maintaining higher relative humidities has been designed and constructed.

Pilot-plant investigations of potentially useful commercial fermentations have been continued. The addition of small amounts of an anion exchange resin has improved the yield of butylene glycol by bacterial fermentation. The amount of anti-foam agent added to molasses mashes has been found to affect products obtained in the glycol fermentation. The production of citric acid from beet molasses in 6-inch glass towers has been undertaken.

The enzyme responsible for the destruction of cellulose has been extracted from one of the textile-rotting moulds and purified for the first time. Further study has shown that the activity of this enzyme is inhibited by traces of acid dyes and stimulated by basic dyes and proteins. This fundamental study promises to yield results of considerable practical significance.

The effect of environmental temperature on the resistance of warm-blooded animals to cold has been studied. Deer mice captured in the winter will stand temperatures about 20° C. lower than summer animals. Wild mice captured in the winter produce less heat but their fur conserves body heat better than the fur of summer mice. In mice acclimated to low temperatures

in the laboratory, however, no changes in heat production or in insulation have been found.

Studies on photosynthesis have been continued. Biochemical methods and microscopic radioautography have been used to trace the path followed by radioactive carbon dioxide. The need for new methods has led to the development of improved procedures for the extraction and chromatographic separation of phosphate esters from leaves. The carboxylase, "malic enzyme", has been found in living leaf cells.

The biometrics section has continued to function in the planning and numerical analyses of laboratory experiments. A special examination was made of the variability of white blood-cell counts used as indicators in physiological research. Research aimed at the numerical description of subjective reactions of groups of individuals to flavours and odours has been continued. Such studies provide vital basic information for the improvement of techniques for appraisal and grading of foodstuffs.

The results of a number of detailed investigations, while important, do not lend themselves to description in a brief report of this kind. Such findings include the discovery of a new enzyme responsible for the phosphorylation of xylose, the establishment of the structure of complex sugars, an elucidation of the basic properties of certain giant molecules, and the development of a micromolecular still for analyzing polymerized vegetable oils. These and other fundamental studies have improved our understanding of a number of applied problems.

*Prairie Regional Laboratory—Saskatoon, Sask.*

In studying applied problems in the laboratory, it has become increasingly evident that this type of research can only be tackled effectively by acquiring an increased knowledge of the fundamental chemistry of agricultural materials. To expand this basic field of information ten postdoctorate fellows have been appointed to the staff during the year. The knowledge and experience of the regular staff, supplemented by the enthusiasm and new ideas of these young scientists, is resulting in more rapid progress on these fundamental investigations.

Work on the production of ustilagic acid, a product of the corn-smut fermentation, has advanced to the pilot-plant stage, and a detailed study of factors affecting the growth of *Ustilago zaeae* is underway in 5-litre stainless steel fermenters. Material for chemical and animal feeding trials is being produced in 200-gallon fermenters.

New isolates of various smut fungi have produced good yields of an oily substance having a high specific gravity. Methanolysis of this oil produces a crystalline compound containing water soluble carbohydrate.

Studies on the preservation of fungus spores have proven that a centrifugal freeze-drying process results in greater percent survival of certain spores.

Rare carbohydrates, including sugars, sugar alcohols and aldonic acids and representing five-, six-, and seven-carbon compounds have been prepared for studies on the comparative carbohydrate metabolism of bacteria. A survey of representative cultures from the genus *Bacillus* showed that only a few organisms were able to utilize seven-carbon compounds.

Complete control of loose smut of barley by treatment of infected seed was obtained under laboratory conditions with two of thirteen antibiotics tested. Similar trials on treated seed grown to maturity in the greenhouse did not give complete control of the disease. Further tests are in progress to determine the cause of this discrepancy.

A process for the isolation from wheat flour of a starch-free gum containing high percentages of pentosans has been developed. A survey of microbial cultures showed a number of bacteria capable of producing hydrolytic enzymes active against the gum when grown upon normal carbohydrate material. A study of factors affecting the production of these enzymes is in progress.

Separation of pure fungal maltase from the *A. niger* fermentation is being attempted. Bentonite absorption at pH 6 will effectively remove the invertase activity, but separation of limit dextrinase from maltase has proven more difficult.

The electrophoretic pattern of proteases produced by moulds grown in submerged cultures has confirmed that the material precipitated by ammonium sulphate contains at least three protein components. Filter paper electrophoresis of this mixture separated the active components into two zones, and subsequent tests suggest that two proteases possessing different isoelectric points are present in the culture media.

Anaerobic fermentation of radioactive glucose by *Bacillus subtilis* (Ford's type) has been investigated. Results from the work support the hypothesis that glucose is converted to pyruvate by Emden Meyerhof reactions, and the pyruvate is decarboxylated and condenses to form a 2,3-butanediol precursor. Similar studies on the mechanism of biosynthesis of ustilagic acid using both radioactive glucose and xylose are in progress. A closed shake-flask fermenter with oxygen-uptake recording was constructed for work on aerobic fermentations using radioactive substrates.

Radioactive carbon dioxide is being used in the study of lignin formation in wheat plants. Results show that the maximum rate of lignin formation occurs during a period of four to six hours after subjecting the plant to the activated gas, and that maximum total activity is attained within twenty-four hours. Concurrent experiments indicate that the rate of formation of cellulose from carbon dioxide roughly parallels that of lignin.

Labelled organic compounds in solution have been injected into wheat plants and added to carrot tissue culture media to study the formation of cell-wall constituents. It was found that glucose is more efficiently utilized than succinate for cellulose synthesis.

Investigations in the field of sugar chemistry have proven that the mechanisms of the *alpha* to *beta* rearrangement of the glucose pentaacetates in chloroform solution catalyzed by stannic chloride, and in acetic acid-acetic anhydride solution, are identical. As a result of this work, a new method of preparation of  $\beta$ -glucosides has been established. Reasons for the *beta* to *alpha* rearrangement of the mannose pentaacetates are being studied. In addition, desoxyribose and the four pentoses have been synthesized from acetic acid and mannitol. Labelling of these sugars in the 1-, 2-, or 5-positions is possible by this method.

The fatty acid compositions of the oil from the seed of *Caragana arborescens* and from safflower seed of the Indian variety have been determined. Dilatometric studies on the methyl esters of several fatty acids show a linear relation between molar melting dilation and number of carbon atoms in the acid portion of the molecule.

A method has been established for the selective degradation of wheat gluten to produce a water-soluble peptide material. Degradation proceeds by a selective hydrolysis of peptide bonds at serine nitrogen.

The construction and equipping of pilot-plant control and development laboratories in fermentations, straw utilization, and processing on a scale of 5 to 20 gallons has been completed. Studies on straw pulping have been

continued with emphasis on mechanical procedures, since boards formed from uncooked pulp have better water resistance and dimensional stability. A new development uses ground straw in the dry state with an added binder.

Fractionation of rapeseed oil using furfural as a selective solvent has been accomplished. A new and less costly method using selective precipitation of oils from acetone with water as an additive is being developed.

Application of fluid-bed techniques to the problems of drying wheat is under study. Rapid test methods to estimate damage from heat are being checked in order to define limiting temperatures and drying rates with this type of equipment.

#### *Division of Pure Chemistry*

Research carried out in this Division is of a fundamental nature and of a long-term type. A brief description of the activities of the various laboratories is given below.

In the organic chemistry section, new alkaloids have been isolated and the structure of one of them has been elucidated; it is related to a hitherto unknown isomer of sparteine, and thus completes the series of stereoisomeric sparteines. A great deal of effort has also been directed towards the determination of the structure of several rather complex alkaloids, while the work concerned with problems of the biogenesis of alkaloids has been continued with some success. An investigation has been started into the structure and synthesis of the uroporphurins. Kinetic studies of reactions in solutions on the hydrolysis of benzalanilines and of diazoacetic ester have been completed and similar studies on the reactions of the benzenesulphonic esters are being published.

Work has been continued in the general field of the application of molecular spectroscopy to the elucidation of the structure of complex organic compounds, and the following specific projects have been completed.

- (i) A study of the infra-red absorption associated with methyl and methylene groups in steroids. It has been established that these individual groups can be identified from the spectrum, and this has been confirmed by studies on deuterium substituted steroids.
- (ii) The ultra-violet absorption spectra of alkyl derivatives of 1,2-benzanthracene have been compared at room temperature and at  $-120^{\circ}\text{C}$ . The complex absorption between 2500 and 3500 Å in these spectra has been sorted out into two band systems which are affected differently by temperature changes.
- (iii) The infra-red spectra of saturated and unsaturated fatty acids and esters have been studied qualitatively, and those of the steroid sapogenins, quantitatively.

The study of infra-red spectra is being expanded to include n-paraffins and derivatives, the additivity effects of oxygen functions, and a systematic investigation of organic compounds of nitrogen.

The effects of non-bonded interactions on such constitutive properties as zero-point energy and heat capacity are being investigated. As direct consequences, a sum rule for vibrational frequencies for homologues is obtained and series expansions for the heat capacity of a gas as a function of temperature are derived.

Vibrational spectra of several molecules of interest have been obtained and assignments made. In this connection, the homolytic and heterolytic addition of bromine to the double bond was investigated. A detailed analysis of the vibration-rotation spectrum of formaldehyde- $\text{d}_1$  is in progress.

In the photochemistry section work on reaction of methyl radicals and hydrogen isotopes has been completed. Further investigations are under way on the reactions of methyl, ethyl and propyl radicals, using the photolysis of azo compounds and ketones as radical sources.

With the aid of the free radical mass spectrometer, a study was made of the role played by free radicals in the thermal decomposition of ethylene oxide, propylene oxide, dimethyl ether and dioxane. Methyl radicals were found to be a major product with the first three compounds, but almost none were formed in the decomposition of dioxane.

The thermal decomposition of certain cyclic compounds was examined in an attempt to extend the mass spectrometric method to larger free radicals. The radicals benzyl, phenyl, benzoyl and phenoxy were found to be produced by the decomposition of several benzene derivatives, and the presence of atomic carbon was detected in a stream of decomposing benzene.

The rate of combination of methyl radicals to form ethane was re-examined by a more direct method, and the collision efficiency was found to have a small negative temperature coefficient.

Measurements of the sound velocity and absorption in binary liquid mixtures near the critical solution temperature have been made. The sound velocity decreases, and the absorption increases, as the critical temperature is approached. This is similar to the behaviour found near the critical temperature of pure substances. The compressibility of argon has been measured (and that of krypton is being measured) in the temperature range 0°-600° C. and at pressures up to 80 atmospheres. The measurements are being used to determine the thermodynamic properties and the intermolecular force law for argon.

An attempt is being made to separate  $\text{Kr}^{84}$  from the heavier and lighter isotopes present in normal krypton. The  $\text{Kr}^{84}$  is to be used by the Physics Division to study the possibility of using a line from its spectrum as a standard length.

The photoconductivity of anthracene has been investigated in detail, and preliminary experiments on sound velocity and absorption at phase transitions in solids have been carried out.

The P-V-T properties of xenon near its critical temperature are being measured, and an attempt will be made to calculate the specific heats near the critical region.

Measurements of the thermodynamic properties of oxygen and nitrogen adsorbed on titanium dioxide have been completed. From a comparison of these results with similar ones for adsorbed argon obtained previously, the following deductions have been made:

- (i) All three gases are adsorbed on the same adsorption sides.
- (ii) Both rotational degrees of freedom of the nitrogen molecule are considerably hindered in the adsorbed state while only one rotational degree of freedom of the oxygen molecule is appreciably restricted.
- (iii) The energetic non-uniformity of the titanium dioxide surface is probably a result of heterogeneity of electrical forces rather than of dispersion forces.

The effect of particle size upon the heat capacity of a solid is being determined experimentally with the object of resolving the conflict between several existing theoretical predictions of the magnitude of the effect.

Measurements of the total surface energy of sodium chloride which have been made so far show a considerable deviation from the value based upon

classical theories. A detailed computation of the surface energy of an ionic crystal using a quantum mechanical model has been started.

An investigation of the chemistry of substances at higher temperatures has been initiated, and a technique for making refractory electrolytic conductance cells from single crystals of magnesium oxide has been developed. The conductances of several molten oxides have been determined; molten lithium oxide has been found to be an excellent conductor in spite of the small sizes of its ions.

A mathematical theory, descriptive of the flow of adsorbed material, has been developed. The theory enables a correlation to be made between pore sizes, adsorption isotherms and flow rates. By filling the larger pores of activated carbon with fusible metal, a technique has been developed for preparing active adsorbant rods whose void volumes consist almost wholly of micropores. These rods are being used to check the theory of flow of adsorbed material. Photomicrographs of carbon specimens impregnated with various substances give considerable information concerning the gross macropore structure of these materials.

A preliminary investigation as to the validity of the Gibbs-Dalton Law as applied to water vapour and the gases helium, hydrogen, nitrogen and argon, has been completed. At pressures considerably higher than 100 mm., hydrogen and water vapour show marked departures from the Gibbs-Dalton Law.

During the past year, Professor A. E. van Arkel of the University of Leiden has been "Visiting Professor" of inorganic chemistry and has given a series of most interesting and stimulating lectures both at the National Research Council and elsewhere.

A laboratory has been set up to provide a supply of organic compounds, labelled with stable or radioactive isotopes in known positions, and not currently available from existing sources, required in photochemical and spectroscopic researches in the National Research Laboratories and by research workers in universities and elsewhere.

The demand for labelled compounds, mainly organic compounds containing deuterium, has kept up and has even exceeded the rate at which their synthesis could be carried out. This is due in part to the need of developing new or modified methods of synthesis for some of the compounds required.

In the fats and oils section, a systematic study of the occurrence of n-eicosenoic acid in nature has been undertaken. In the course of this work, the composition of several oils has been determined.

The investigation of the absorption of acids by wool has been continued. This includes the measurement of the absorption of Orange II in the presence of oxalic acid; an estimation of the various ions sorbed by the wool from solutions of acids in presence and in absence of salts; a determination of the relative affinity of hydrochloric acid and sulphuric acid for wool by measuring the absorption from mixtures of these two acids. The amount of acid bound by the wool is not determined solely by the pH of the solution but is dependent also on the concentration of the amines in the solution.

Measurement of the absorption of hydrogen chloride by wool has been extended to lower temperatures, and the rate of diffusion of the gas has been determined.

The preliminary phase of a study of the permeability of fabrics has been completed.

*Division of Applied Chemistry*

During the year the new Applied Chemistry building on the Montreal Road site was completed and the Division has moved to these more spacious quarters. While this has caused considerable disruption, work in most of the sections is now proceeding in normal fashion.

In the applied catalysis group the process for making ethylene oxide by catalyzed air-oxidation of ethylene has been developed to the industrial pilot-plant stage. Much of the program of the section has been directed to laboratory-scale evaluation of catalysts now being made commercially by several different methods. A new procedure has been developed for reactivating catalysts poisoned during use by atmospheric traces of sulphur dioxide, hydrogen sulphide and halogens. An investigation of the kinetics and mechanism of the reactions involved in the oxidation processes is being carried out in a precision apparatus. It is anticipated that existing data may thus be supplemented and revised. Adsorption of inert gases on glass spheres has been studied and evidence favouring a heterogeneous adsorbent surface has been obtained. Further studies of thermal transpiration will include nine different gases.

Procedures for the preparation of silver catalysts by dip-coating silver in calcium-magnesium-silver alloys have constituted a major activity in the metallurgical chemistry section. These have been developed in conjunction with the ethylene oxide project. Apparatus has been built and single crystals of germanium have been produced for research in the field of semi-conductors by the Radio and Electrical Engineering Division. Equipment has been set up for the production of zirconium on a large laboratory scale. Theoretical research on the heats of solution of metal systems in the metal physics project has involved calculation of the self-consistent field for the monovalent gold ion and the setting-up of apparatus for the measurement of magnetic susceptibilities of a series of alloys.

Work on the properties of suspensions has been continued in the colloid section. Examination of the flow properties of silica in oil pastes has demonstrated that they are much less influenced by temperature changes than are the corresponding soap-oil systems—a property that is of considerable practical interest. Measurements of volume and rigidity of sediments obtained from suspensions of small glass spheres in organic solvents, have demonstrated interesting interparticle relations. Viscosity measurements at various rates of shear have proved to be a very sensitive means of indicating phase changes in anhydrous soaps in their plastic region.

The high polymer section has spent a large part of the year in an investigation of the thermal breakdown of polymethyl methacrylate ("lucite"). The effect of molecular weight, homogeneity and presence of esters and quinones has been studied. Since the problem of stopping polymerization by quinones is of interest to the polymer industry, the section has started an investigation of the reaction of these quinones with free radicals.

The corrosion section has continued the metallographic examination of hot-water tanks. This has included study of the flaws in the original galvanizing. A study has been made of the structure of electropolished iron surfaces which have been oxidized and reduced and re-oxidized. The section has continued its work on inhibition of corrosion for anti-freezes. A general research on the mechanism of pitting of steel in aqueous solutions is in progress.

The chemical engineering section has applied the fluidized solids technique to the processing of certain of Canada's natural resources. This work has included the processing of Alberta bituminous sand, the production of petrochemicals, the utilization of industrial wastes, and the production of sulphur

from pyrite. The section has also applied this technique to a study of the drying of grain and processing of other coarse material by a modified air agitation method, and to the activation of bentonite.

The textile section has continued to study the relations of surface-active compounds to textile materials and an investigation of the sorption of these compounds by textile fibres is underway. Studies in the field of the microbiological breakdown of cellulosic textiles have been continued with the investigation of the mode of action of some of the recently developed fungicides, especially copper 8-hydroxyquinolate. Work on behalf of the Canadian Research Institute of Launderers has been continued under the Institute's industrial agreement with the Council. There has been continued co-operation with textile technical societies in Canada and abroad, the various Government departments, the Canadian Government Specifications Board and with Canadian primary textile industries.

Rain repellent has been under study in the applied physical chemistry section. The treatment of windscreens to assist vision during flight through rain has now been improved sufficiently to permit the normal use of windshield wipers without damage to the water-repellent properties of the coatings. The product has also been simplified to a bonding agent and a repellent material only, no special kit being necessary for its application. A single repellent product for use on the windshields of any vehicle (such as cars, trucks, boats), up to speeds of about 80 m.p.h. has been developed. This form withstands the normal use of windshield wipers for considerable periods.

The analytical section examined approximately 1500 samples during the year. Most of this work arose within the Division but many samples were also received from Government departments and private industry.

The rubber laboratory co-operated with the Armed Services in research on rubber products for defence purposes. Articles investigated included aircraft hose, rubber footwear for use at low temperature, and naval gun mountings. Research on the use of lignin in rubber was continued under industrial sponsorship.

Projects undertaken by the paint laboratory included a continuation of the study of moisture-blistering of house paints, formulation of rubber latex wall paints and a study of test methods for insulating varnishes. This section was transferred to the Division of Building Research, 1 Sept. 1952.

### *Division of Physics*

During the year the Division of Physics was named by the International Congress of Weights and Measures as one of the seven major national standardizing laboratories that have automatic membership on the *comités consultatifs* for the various fields in which fundamental physical standards must be maintained by international agreement.

PURE PHYSICS BRANCH—Two groups of experiments are being carried out on cosmic rays. In the first group, counters and ionization chambers are used in studying the behaviour of cosmic rays in their passage through the atmosphere and in the earth's magnetic field. Continuous recording of intensities has been carried on throughout the year at Ottawa and in the Canadian Arctic at Resolute. A study of the energy distribution of mesons at sea level has been completed. A long-term experiment on directional effects (asymmetry in north and south and in east and west intensities due to the earth's magnetic field) is producing useful results.

In the second group of experiments the photographic-plate technique is used with plates exposed to cosmic radiation at high altitudes in balloon flights carried out in Ottawa, and in the United States through the co-operation

of American scientists. Several studies have been completed on nuclear disintegrations observed in emulsions, including their frequency of occurrence, the emission of low-energy mesons, and some properties of "shower particles" produced in very high-energy disintegrations.

In the low temperature and solid state physics laboratory, progress has been made in several fields. At the beginning of the year a series of experiments on the alkali metals over a wide range of temperatures down to a few degrees above the absolute zero revealed, in the three heavier metals, the existence of anomalous transitions previously unsuspected. X-ray, thermal expansion, and thermoelectric measurements have since been made to gain further information.

The problem of the anomalous minimum of electrical resistance at low temperatures in certain metals (notably copper, gold, and magnesium) has been intensively studied and this, in turn has led to a fundamental investigation on thermoelectricity in metals at low temperatures.

The problem of superconductivity and the threshold curve in the (magnetically) "hard" superconductors e.g. tantalum, niobium, has been investigated experimentally and the work extended to the "soft" metal, lead, which shows certain similar characteristics.

Measurements of specific heats, starting with caesium and rubidium which have never yet been examined, and of thermal conductivity (particularly at low temperatures) are being undertaken. Preliminary work has also been completed on nuclear resonance measurements. A new and largely automatic apparatus for measuring thermal conductivities at relatively high temperatures is almost complete, while much effort has been devoted to the establishment of cryogenic and other facilities for the group and for the establishment of an analysis laboratory to undertake X-ray, spectrographic, and microscopic examination of specimens.

In the spectroscopy laboratory an investigation of the spectrum of the ionized nitrogen molecule has been completed. Research on the absorption spectrum of the oxygen molecule has shown, among other things, that the presently accepted value for the dissociation energy of oxygen must be slightly revised. Three new band systems have been found in discharges through cyanogen. These systems have been assigned to the ionized cyanogen molecule and represent the first spectroscopic evidence for it.

Investigation of the spectra of free radicals has been continued. Absorption bands of the free  $\text{NH}_2$  radical, mentioned in last year's report, have now also been observed by irradiation of ammonia with a mercury arc, while the previous work was based exclusively on the flash technique.

Work on the infra-red spectra of hydrocyanic acid ( $\text{HCN}$ ) and acetylene ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ), and of the corresponding deuterated molecules, has been completed and very precise values for the internuclear distances in these two molecules have been found. Similarly an investigation of the spectrum of trideuteromethane ( $\text{CD}_3\text{H}$ ) has yielded a precise value for the C-H distance in methane.

Two new large grating spectrographs are under construction, and a microwave spectrometer has been built and is being tested. In first results on the new atomic beam apparatus, certain properties of the praseodymium and aluminum nuclei have been determined.

The theoretical physics group has been engaged in various fields of theoretical physics, especially in quantum mechanics and the quantum theory of wave fields. From the many researches in progress, a single example has been selected for mention,—an attempt to reformulate the quantum theory of fields by using only finite and determined quantities right at the beginning

so that infinities do not arise; the results obtained show that the program is promising.

In the X-ray diffraction and electron microscopy laboratory, excellent progress has been made in the determination of the crystal structures of inorganic and organic substances. Several of these are very complex and have required the use of the most modern mathematical devices of X-ray crystallography. Preliminary data for twelve vanadates, arsenates, and molybdates, and for seven organic compounds have been obtained. Three structures have been completed and four have been advanced to final stages of refinement.

X-ray powder data for eight pure narcotics have been compiled in connection with a survey of physical methods of identification at present underway for the United Nations by the Narcotics Laboratory of the Department of National Health and Welfare. A similar project has been started on barbiturates.

Approximately thirty investigations in X-ray diffraction and in electron microscopy have been carried out as a service to industry, the universities, and Government laboratories.

APPLIED PHYSICS BRANCH—Information has been obtained on the sound frequencies that are most effective in irritating pekin ducks. The dependence of this effect on time and the statistical variation of response have been measured. The purpose of this work was to find the best conditions for field experiments to decide the usefulness of sound in repelling water fowl from grain fields and airports. Field trials have been performed with some prospect of a practical result. Even if technically successful, full evaluation will require assessment of the attendant nuisance to humans and the economic factors.

The foghorn work reported last year has now culminated in an installation which has worked satisfactorily at Prescott for some months. It has maintained, under field conditions, the efficiency of 15 per cent previously obtained only in the laboratory. The high demand made for frequency stability by the catenoidal horn has been realized by locking the diaphone frequency acoustically to that of the horn. This is effective over the pressure range of 5 to 35 pounds per square inch or more. Further installations are now under construction.

In the electricity laboratory, work is proceeding on the primary inductor and the diameters of the final windings have been measured; construction of a pitch-comparator is well underway. All laboratory resistance standards are now calibrated against the reference group of one-ohm standards. Provision is being made for the measurement of fundamental magnetic quantities. The magnetic balance will be used to place these on an absolute basis while utilization of proton resonance will provide for the stabilization and measurement of magnetic fields.

Construction was completed of most of the apparatus required for the measurement of gravity by direct observations on a falling body. A satisfactory vacuum can be maintained inside the chamber where the body falls. The mechanisms for releasing the body and for absorbing its energy at the end of its fall behave satisfactorily under low pressure. The drops can be repeated without breaking the vacuum. A coaxial cable has been installed so that the standard frequency unit maintained by the electricity laboratory can be the basis for measuring the times of fall.

The basic standard for scientific measurements involving length has been for many years the "international metre", defined as the length between two marks on a platinum-iridium bar. It has long been proposed that the standard should be re-defined in terms of a wavelength of light so that it could be reproduced at will anywhere in the world.

The International Committee of Weights and Measures has recently established a new Advisory Committee for the Definition of the Metre, which includes representatives of Great Britain, France, Germany, the United States, Japan, the U.S.S.R., Italy, and Canada, and the International Unions of Geodesy, Astronomy, and Pure and Applied Physics. The head of the metrology laboratory of the Division of Physics has been appointed chairman.

Light sources which are more nearly monochromatic are now available through the production of isotopes of mercury and krypton in high purity. Canada is one of the few countries in the world where mercury-198 has been produced and the Division of Chemistry expects soon to supply krypton-84 and -86.

Very careful research will be needed to define a new standard with such precision that it will not require amendment for many years. As part of the international program in this connection, the interferometry work of the Division has been augmented to obtain data on the performance of the isotopes which have been suggested as wavelength standards.

About 30 per cent more inquiries were received in 1952 than in the previous year for work in the fields of photometry and colorimetry. One of these concerned the appropriate colours for printing aeronautical charts which have to be used under red light at night as well as in ordinary daylight. This problem developed so many ramifications that a conference with United States interests was called. Work on this problem is continuing.

The numerical notations of the colours of the Canadian Government standard paint schedule—more than one hundred colours in all—were determined by careful spectrophotometry and calculation making it possible to check on fading or other changes in these samples at some future date. Another project was the design, construction, and calibration of two spherical illuminometers for the Department of Resources and Development. These instruments have been very successful in measuring, under field conditions, the amount of light available for the growth of plants. An instrument for the measurement of distinctness-of-image gloss has been developed, using an entirely new principle for which patent protection is being sought. This sort of gloss has not hitherto been measurable in a quantitative manner.

Members of the staff assisted in various activities of the Canadian Government Purchasing Standards Committee, the International Civil Aviation Organization, the Illuminating Engineering Society, the Inter-Society Color Council, the Optical Society of America, the United States Armed Services—N.R.C. Vision Committee, the United States Weather Bureau, and the World Meteorological Organization.

Equipment has been constructed for a statistical study of the brightness and contrasts present in outdoor scenes. This information is sought primarily as a basis for setting up laboratory procedures for testing the performance of photographic lenses and cameras. Design of part of this equipment—a photoelectric telephotometer—required accurate data on the spectra sensitivity of multiplier phototubes. Study of a number of tubes showed expected variations in spectral sensitivity between tubes, but revealed that variations were small from place to place over the cathode of any one tube. A selected phototube has been corrected to the spectral response of the most common photographic film by a filter design which combines good accuracy with unusual efficiency. Associated electronic and recording equipment has been made. For comparison, apparatus has been prepared for direct photographic photometry. This has included the design and construction of a special scanning stage for a commercial densitometer.

A film resolving-power camera has been set up to study the resolution capabilities of a variety of photographic films and plates when they are used with an optical system which is as nearly perfect as is practicable. Results to date show that previously accepted resolving-power values for certain films and targets have been somewhat too low. A theoretical study has been made of the energy distribution produced by a perfect lens in the image of a Canadian annulus resolving-power target. A comparison with experimental results is planned. Studies of the effect of the choice of resolving-power target and test procedure on the grading and focussing of photographic lenses have shown the effect to be small in most good modern lenses. However, it was found that a significant improvement could be made in the performance of one widely used aerial survey lens by a change in the focussing criterion. This focus change is now being made for all lenses of this type during regular camera calibrations.

The study is complete of films exposed in the experimental air-conditioned camera compartment in the Lancaster aircraft. It confirms that good humidity and temperature control at the aerial camera preceding and during flight will greatly reduce dimensional variations in the aerial negatives.

To provide Canadian participation in the International Society of Photogrammetry, the National Research Council obtained a corporate membership. The head of the optics laboratory was named chairman of Commission I on Photography and Navigation. For this Commission, a report was compiled describing photographic equipment and methods used for survey in fourteen countries over the past four years. A specification of methods of testing aerial survey cameras was also prepared. It was accepted for international use by the VIIth Congress of the Society in September 1952.

Equipment has been set up for the calibration of survey cameras in accordance with the above specification, and the Specification for Air Survey Photography of the Associate Committee on Survey Research is being rewritten to conform to the international specification.

A study has been begun to obtain quantitative data on the dimensional accuracy and resolution of the multiplex system of photogrammetry. This system is used for a large and increasing proportion of all Canadian mapping. Equipment is in preparation to test a representative number of the multiplex projectors, which project the diapositives to form an optical model of the terrain originally photographed.

The optics laboratory has given assistance to other laboratories, Government departments, and industry, on many optical or photographic problems. Two prototype rangefinders were tested for the Army and a considerable number of improvements suggested. A prototype dual gunsight system for the T33 training aircraft has been designed for the Royal Canadian Air Force. A photographic procedure has been devised to fit the needs of a complex fluorographic requirement for Atomic Energy of Canada Limited. Assistance has been given to the radiology laboratory in the selection of a high-sensitivity photographic system for oscillograph photography and in the redesign of the optical system for a radium-measurement apparatus. Two large cameras with mirror optics have been designed for use in spectrographic research. An enlarging lens with a field of  $40^\circ$  and a distortion of only 0.01 per cent has been designed for the photogrammetry laboratory.

In the photogrammetric group investigations to determine the usefulness of multiplex for bridging methods have been carried out and are being continued. A careful study of the use of the radar profile recorder has been made with interesting results which were reported to the International Congress of Photogrammetry. Devices designed by the group included a special camera

mount for convergent photographs and a steering device for mechanical plotting. Applications for a patent on the latter device are being prepared.

The work of the radiology laboratory is proceeding along three main lines: gamma and X-ray standardization, special research projects, and development projects concerned with the application of radioactive materials to medicine and industry. The routine measurement of radium sources has increased, and several large cobalt-60 sources have been measured. X-ray dosimeters were calibrated against the standard air chamber. Protection recommendations were made for a number of hospital X-ray installations. Improvements in the apparatus for the calorimetric measurement of low-voltage X-rays have been made, and some preliminary output measurements have been carried out. An improved model of the backscatter gamma thickness gauge was built and used in a test run to detect the presence of liquid ammonia in steel pipes. A second gauge, operating on the transmission principle, was used to locate corroded areas in the walls of a pulp digester tank and to estimate the depth of the corrosion. Considerable work was done with the Eldorado 1000-curie cobalt teletherapy unit which is now in operation in Victoria Hospital at London, Ontario. The source was also used to measure the absorption of gamma rays in air out to a distance of half a mile, and to make sterilization tests on food.

Temperature-measuring instruments of all kinds have been calibrated for industrial, university and Government laboratories by the temperature and radiation laboratory. This work has increased during the year. In addition, research proceeded in a number of fundamental problems of temperature measurement. The investigation into the suitability of the solidification temperature of zinc as a standard in thermometry is continuing. The standards used in the calibration of thermocouples have been re-examined to ensure that they correspond with those of other national laboratories.

#### *Maritime Regional Laboratory, Halifax, N.S.*

This laboratory was opened officially 16 June, 1952, and a symposium on the topic, "Scientific Research in the Maritime Provinces", was held at that time. The purpose of this new laboratory is to carry out research related to possible development of the natural resources of the Maritime Provinces. It is planned at first to pursue investigations on fundamental and applied aspects of the commoner seaweeds of this area. This field has been selected because it represents an undeveloped natural resource for which there is an industrial demand and market,

The laboratory has been organized in sections to insure a broad development of the subject in such aspects as (i) the bacteriology of seaweeds which is practically unknown, (ii) the botany of certain algae with particular reference to growth and reproduction, (iii) the biochemistry of such forms as Irish moss and the rockweeds, (iv) the organic chemistry of algal polysaccharides, (v) the physical chemistry of these substances in their behaviour as high polymers on which present applications are based.

Considerable progress has been made in the organization of the unit's library based on a policy of integration with other libraries in the Halifax area. About 140 periodicals are now received on current subscription or by gift.

The staff now numbers thirty-three of whom ten are professional scientists.

#### *Division of Medical Research*

On a limited budget, and with great economy, the Division of Medical Research has been able to stimulate research in the universities and teaching hospitals, in both clinical and fundamental fields. One hundred and sixty-one

applications for experimental projects were granted, though few of these could be supported to the extent requested. Additionally, four consolidated awards were made, and forty-two grants of pituitary and adrenal cortical hormones.

An arbitrary classification of the grants will give some idea of the variety and breadth of researches supported. Thirteen grants were made for investigations in the field of bacteriology, including antibiotics. A micro-organism hitherto unrecognized has been described. A thorough examination of the ability of another bacterium to make acetyl choline, usually regarded as a product of animal origin, has been completed. Eight grants were made for studies on blood clotting and anticoagulants. Canadian pre-eminence in this field has been maintained, particularly at the University of Saskatchewan.

Twenty descriptive researches have been supported in anatomy, histology, development and ageing. These include the study of nuclear morphology, leading to an easy method of sex determination; the development of teeth in the young, and bone changes in the ageing; the source and distribution of nervous pathways in the brain, and the target of fibres in the periphery; normal development of the experimental animal the golden hamster, and abnormal development in rodents and birds, as induced by adrenal cortical hormones.

Thirty-six grants were made for researches on biochemical and metabolic problems related to normal and pathological processes. With this aid rare chemicals were synthesized, radioactive elements were incorporated into hormones, the metabolic activity of these and normal hormones was studied, enzyme systems were analyzed, water and electrolyte balance investigated.

Fifty-two grants were made for a variety of experimental studies in physiology, pathology, pharmacology and surgery. One-quarter of these were in the endocrine field, mainly in adrenal and pituitary physiology, but the thyroid and ovary were also of interest to investigators. The production and nature of atherosclerosis and of nephritis were studied by seven investigators. Five grants were made for physiological studies of the heart, and eight for fundamental studies in the physiology of nerve fibre and the central nervous system. A miscellaneous group of surgical investigations included studies on the pancreas, liver, heart and blood vessels, all directed at devising surgical treatment for disorders in the same regions. Pharmacological investigations included studies of anaesthetics, stimulants, and drugs for treating heart failure.

Applications for clinical experimentation are increasing rapidly both in variety and number. This springs partly from the interest and enthusiasm of young men who have joined clinical departments after enjoying National Research Council graduate fellowships, partly from the stimulus given to clinical research by the Council's program with ACTH and Cortisone, and partly from a growing awareness of the advantages to teaching and practice, of subjecting patients to careful observation and harmless experimentation. Clinical studies assisted by the grant-in-aid program in 1952 included seven endocrine, six renal, five cardiovascular, four haemic, and three metabolic investigations.

The Advisory Committee on ACTH and Cortisone concluded its work by organizing a conference, in April, 1952, at which experience with these hormones was described by grantees. It was obvious that, with the assistance of Council and with hormones provided by the provincial departments of health out of Dominion-Provincial Health Grants, Canadian scientists had helped to determine the usefulness, as well as the dangers and limitations, of these natural drugs. It was also shown that the use of these drugs had led to a clearer understanding of certain diseases. Since not all of the hormone supply provided by provincial grants was used in the year 1951, the unused

portion was made available for researches in 1952; the forty-two grants in that year were used for various researches, fundamental and clinical. A growing need for supplies of growth hormone led the Council to make a grant to the Connaught Medical Research Laboratories, to assist in extraction of the hormone from the anterior pituitary. Before the year was up, supplies became available and were distributed to suitable applicants.

Six senior medical research fellowships, and twenty-two ordinary graduate medical research fellowships were awarded in 1952. These were largely held in Canada, but a few were taken up in the United States, Great Britain, and Switzerland. They are a great fertilizing factor in the research life of all medical fields, and continue to produce valuable dividends.

## THE ENGINEERING LABORATORIES

### *Division of Building Research*

The Division of Building Research completed its fifth year of operation during 1952. These five years have naturally been devoted largely to the development of overall policies and a working program for the Division and concurrently to the recruitment of the necessary staff. The staff now numbers over one hundred. A new building for the Division is approaching completion at the Montreal Road site of the Council in Ottawa. The work of the Division is, therefore, coming to be well established.

This was marked by the appointment by the Council, during the year, of an Advisory Committee on Building Research. The Chairman of this Committee is Mr. Allan C. Ross of Ottawa and the Committee includes leading figures from the main branches of the construction industry of Canada. It will review annually the work of the Division and report its findings to the Council.

The Division has continued its close co-operation with Central Mortgage and Housing Corporation which it serves as a research wing. Although much of the work done for the Corporation is of the character of "trouble-shooting", it is all vital building research work and is giving the staff of the Division invaluable experience in this important field. Long-term projects designed to contribute to the improvement of housing in Canada have been advanced notably during the year.

The two basementless houses on the M.R.L. site at Ottawa are being regularly observed for their performance. A corresponding economic study is under way. For comparative purposes a test building identical with one of the Ottawa basementless buildings has been erected on the campus of the University of Manitoba in Winnipeg and is now in operation. Soil conditions in the two locations are equally unsatisfactory for many building operations so that the long-term performance of these experimental buildings will give much useful information.

Work has been continued steadily on the study of heat and moisture transfer problems in house walls in the Division's laboratory in the Prairie Regional Building in Saskatoon. Surprising results with regard to temperature differences in standard frame-wall construction have been discovered and reported. Similar studies have been started with a brick test wall and this work will be correlated with the performance of the four brick test huts in operation at Ottawa.

The general test-hut program of the Division has been in full operation throughout the year with standard huts at Churchill, Winnipeg, Saskatoon, Ottawa, and State College, Pennsylvania, all closely correlated with local climatic conditions. The additional test huts are located at Saskatoon (frame

construction) and Ottawa (generally masonry construction). A new spur tunnel has been constructed on the Montreal Road grounds in Ottawa in order to provide even better facilities for more test huts which will be erected in 1953.

Climate has continued to occupy an important part in the work of the Division and an outstanding development of the year has been in relation to Canada's Northern climate. In August there was established at Norman Wells, N.W.T., in close association with Imperial Oil Limited, a small Permafrost Research Station. At this location, field tests will be carried out on foundation types in permafrost and the Station will serve as a centre for information regarding building on perennially frozen ground.

At Norman Wells, there is also being established one of the seven outside corrosion-test sites which the Division has been developing across Canada. All these will be in operation by the Spring of 1953 and will be available for the testing of specimens of metal and other building materials exposed to the atmosphere. Laboratory work on corrosion has been continued in the temporary quarters which the Division occupies in Ottawa as has also work in the field of cement, concrete research, brick and masonry studies, plaster investigations and problems concerned with thermal insulation.

In further development of its liaison with overseas building research organizations, the Division was able to arrange for two of its members to spend three months in Europe. Mr. E. V. Gibbons worked for some time in the Materials Section of the British Building Research Station and visited some European laboratories. Mr. G. W. Shorter spent a corresponding period working in the British Fire Research Station and visited fire research laboratories on the Continent. This close contact with European fire research will be of special value as the Division develops its own fire research program. This has been well started and at the end of the year the first real fire research laboratory facilities to be developed in Canada were in use.

A great deal of time has been spent on some fundamental studies regarding the treatment of fire protective measures in building codes. This has been a part of the technical and secretarial work which the Division does in connection with the revision of the National Building Code of Canada under the guidance of the Council's Associate Committee on this subject. Some 29 Technical Committees are at work revising the 1941 document, all of which are serviced by staff of the Division. Over 200 architects, engineers, builders and others are contributing voluntarily to this vital work. The revised Code, to be published in 1953, will provide the means for a further significant advance towards uniformity in local building regulations throughout Canada.

The work of revision has given rise to many interesting technical problems and has confirmed the direction in which much of the experimental work of the Division is proceeding. For example, the Building Design Section has made a small start on basic studies of the structural strength of house frames and components, the value of which has been well demonstrated in the work on the relevant section of the National Building Code.

Throughout the year the Division has continued its several service functions. One of these is the operation of the Canadian Government Specifications Board, the work of which steadily increases mainly at the demand of defence authorities. The Division took over the operation of the N.R.C. sound chamber at the beginning of the year and has been continuing to make standard acoustical tests. Test work has also been done on thermal insulation and vapour-barrier materials in conformity with the Council's policy of doing test work only when such work carries with it the element of research and requires special equipment. Late in the year the Division was

requested to take over the Paint Research Section from the Division of Applied Chemistry. This was done, the Section being grouped with the Building Materials Section which now has a very complete coverage of research units concerned with all major building materials apart from wood. In all questions about wood the Division co-operates closely with the Forest Products Laboratories of Canada.

The Division has reached a point in its development at which no further progress can be made in many fields without proper laboratory facilities. It has therefore been a great encouragement to note the steady progress which has been made with the construction of its own building. This is now completely closed in and is being finished off with the expectation that it will be occupied in the Spring of 1953. The Division looks forward confidently to using the splendid facilities which this building will contain for developing still further its service to the construction industry of Canada.

#### *Division of Mechanical Engineering*

The Division has continued its active co-operation with the Armed Services, particularly the Royal Canadian Air Force and the Royal Canadian Navy, the Defence Research Board and with industry in the defence production program. Assistance has been rendered in the development of aircraft, engines, ships, missiles and equipment.

Wind-tunnel tests have been made for aircraft firms to assist designers in the development of new commercial aircraft, including the deHavilland "Otter", a high-performance aircraft for north country service.

In the gas-turbine field, work is proceeding on combustion, reheat or afterburning, jet nozzles, operation at low temperatures, protection against ice, and studies of the future development of gas turbines and the application of gas turbines to locomotives. Different aspects of combustion in gas turbines are under study including the burning of liquid-fuel sprays, the effect of metallic constituents of oils on blade life, and flame stability.

Of interest to the Atlantic coast fishing industry and engine builders in the Maritimes, was the development of a small semi-Diesel marine engine with reversible propeller for inshore fishing boats. One engine is at present installed in a Newfoundland boat for service trials and others have been made available to builders for examination and trials.

Work on liquid fuels and lubricants has included low-temperature effects, carbon formation from gas-turbine fuels, stability of aviation fuels in storage, moisture and ice crystals in fuels, and the combustion characteristics of oils from different sources—particularly the new Canadian fields.

A joint report, with the Atomic Energy Project, on aerial prospecting for radioactive materials, was issued covering the development of instruments and techniques and trials made in the Northwest during 1948-50.

An experimental investigation of heat transfer at high rates from metals to liquids is in progress.

The design and construction of a prototype improved electric unit for driving and steering wheelchairs for use by quadriplegic patients having very limited arm movement and no muscle power, is in progress for the Department of Veterans' Affairs.

The movable-bed hydraulic model of the tidal portion of the Fraser River constructed on the campus of the University of British Columbia has been used throughout the year to investigate problems submitted by the Department of Public Works including the effect of constructing different break-

waters, means for controlling and minimizing shoaling in channels, stabilization of channels, protection of shores, and the effect of closing certain channels by causeways.

Hydraulic models of power plants and different types of spillway have been studied for engineering firms and Government departments.

In the model-testing basin work has continued to be very active. Models of many different craft have been tested, both towed and self-propelled, including service craft for the Royal Canadian Navy and an ice breaker, lake freighters and car ferries for naval architects and ship builders. General projects in progress include an investigation of west coast fishing boats, and the improvement of the lines of lake freighters. Assistance has been given in the design of hulls and propellers and the estimation of power requirements.

The comprehensive investigation of aircraft icing, including the meteorological conditions associated with icing, and means of protection against icing, has been continued, both in the laboratory and in the air. The Royal Canadian Air Force has co-operated effectively in this project by providing, flying and servicing, a North Star aircraft. The success of the project is in no small measure due to the interest and initiative of the RCAF personnel in seeking out and flying in, hazardous icing conditions. The Meteorological Service of Canada continued its co-operation in the project by providing a meteorologist whose services have been invaluable both in the laboratory and in the air.

Different instruments have been developed in the laboratories and fitted in the aircraft for measuring cloud density and water content, droplet size, rate of icing and temperature. Development of the electro-thermal heating pads for de-icing wings and tailsurfaces is proceeding and effort is being concentrated on devising means for the detection of the onset of icing and automatic control of de-icing.

An investigation of cloud physics is in progress in co-operation with the Meteorological Service of Canada, and a theoretical study is being made of the possibility of maintaining ice-free channels for winter navigation.

Low-temperature projects on which work was done included a study of the cold starting of engines and tests of surveying instruments, Diesel-electric generators, aircraft canopies, mechanical equipment and materials for the Armed Services and firms.

A number of structural fatigue studies are being made. Wing panels of a Canadian aircraft are being tested, to failure, under repeated pulsating loads. A hydraulic fatigue machine has been developed and used to test aircraft hydraulic hose assemblies and permit the assessment of their service endurance. A limited study of the validity of the assessment of fatigue damage by microscopical examination and ultimate strength methods, is in progress.

The investigation of the deformation and stiffness of swept wings is continuing. In the first phase, covering the influence of sweep, plastic models were tested statically, and their vibration modes and frequencies determined from which a simplified theory was developed for determining the deformation of a swept wing without taper, and later extended to the analysis of wings with moderate taper. Preliminary results have been obtained from two full-span aluminum-alloy models for comparison with the theory. Two aluminum-alloy semi-span models are being prepared for a study of the stresses and stress distribution under static loadings.

A preliminary simplified analysis has been attempted for the determination of the deformation and stresses in aircraft canopies and the results have been applied to a real canopy which is about to be tested.

Full-scale static tests were made of components of aircraft designed and built in Canada.

*Facilities*—The No. 2 supersonic wind tunnel, of the intermittent type, with a working section 16 by 30 inches, in which speeds up to Mach number 2.5 can be attained, was completed, installed and placed in operation. Calibration is proceeding. The tunnel is to be used, primarily, for work on high-speed aircraft.

*Thermodynamics Building*—As a result of delays, construction of the building will not be completed for some time. In the meantime most of the heavy equipment has been delivered and its installation commenced.

The laboratory is intended for work on combustion, compressors and turbines. Its initial capacity will provide 31 pounds per second of air for high-pressure combustion; and, for low-pressure combustion, 675 cubic feet per second at an equivalent altitude of 55,000 ft. (corresponding to 3,500 pounds basic engine sea-level thrust). Up to 2000 h.p. will be available for driving compressors.

#### *Division of Radio and Electrical Engineering*

Defence projects comprise the major part of the work of the Radio and Electrical Engineering Division and important advances have been realized during the past year. Design and development of various military radar sets are carried as far as construction of the experimental model. When the equipment is required in quantity for the Armed Services, close co-operation with industry is maintained during the experimental program in order to enable the manufacturer to facilitate his production.

A notable contribution has been made in the extension of the theory of slotted waveguide arrays, which will result in smaller radar antennas and clearer radar pictures in the merchant marine application. The slotted waveguide array is admirably suited to this application because of its relatively small volume and freedom from spurious radiation. However, the restriction by international convention to horizontal polarization calls for the use of the "side-slotted" type of waveguide array which, until now, was never fully developed. Recent improvements worked out in this Division have made it possible to use this side-slotted array in the merchant marine field, with results that are fully comparable with those obtained when the more common "face-slotted" array is used.

Daily observations of solar radio emission on a wavelength of 10.7 centimetres have been made continuously since March, 1947, and are published quarterly by the International Astronomical Union. In response to requests, this information is now made available on a weekly basis. The great advantage of radio observation is that the radio emissions originate in a region of the solar atmosphere where the matter is extremely rare, and, consequently the light emission is very low. In the past, optical observation of these regions has been very difficult.

A new antenna, or radio telescope, 150 feet long, has been built for the study of 10-centimetre radio waves emitted by the sun. The instrument has such a narrow beam that it can measure radiation from different portions of the sun and the solar atmosphere. It has been found that such waves originate for the most part in the sun's "corona", and form an invisible envelope, or "radio halo", around the sun. The width of this "halo", and the intensity of the radiation in the "halo", are now being measured.

A microwave link was developed for remote control of the isolated fog-alarm station on Holland Rock, near Prince Rupert, B.C. Microwave

frequencies are used because of the high efficiency of microwave antennas, permitting the use of simpler receivers and eliminating interference. The equipment allows the lighthouse keeper at Barrett Rock, nearly five miles distant, to start or stop either of the two fog-alarm engines at Holland Rock. Also, by listening on his radio receiver to a radiophone transmitter which broadcasts the sound of the engine and the foghorn—a transmitter that he can turn on by remote control at will—the lighthouse keeper is able to check the operation of the remote fog-alarm.

A need exists for a simple means of operating unattended shore beacons by remote control. A system has been developed whereby any ship equipped with the standard 410-kilocycle transmitter can actuate a shore beacon by transmitting a pre-arranged sequence of dashes. The system has a range of 80 miles. This intermittent operation of the shore beacon will result in a great saving of power when compared with the customary continuous operation at regular intervals. Thus a battery-operated installation can be unattended for much longer periods of time. The present responder equipment at the shore station has been designed for operation over unattended periods of several months. The Department of Transport has requested the Division to prepare equipment for installation on Charles Island, Hudson Strait, where it is impractical for the Government icebreaker to make more than one service call to a shore beacon each shipping season.

A simple and inexpensive microwave aid to navigation, developed especially for the use of ships too small to justify the cost of installing radar, has been in operation at Halifax for the past two seasons. The system comprises a microwave beacon transmitter ("Microwave Lighthouse") installed ashore, and a small receiver on board ship. The transmitting antenna provides an "on-course" signal as narrow as one degree. A beacon installation with omnidirectional transmissions has been made at Port Dover on Lake Erie as a navigational aid to local fishermen. Special receivers designed by the Division are used on the fishing craft.

The alternating-current line-voltage stabilizer developed in the electrical engineering laboratory has attracted considerable attention from outside organizations. A Canadian company is now manufacturing the stabilizer under a licence agreement with Canadian Patents and Development, Limited.

Hazards due to electrostatic discharges exist in hospital operating rooms because of the extreme explosibility of some of the gases used for anaesthetic purposes. An investigation is proceeding into factors affecting these discharges, such as resistivity of floor material, relative humidity, and carbon dioxide content of the air.

Development of photoelectric methods for detection of faults in high quality paper is being continued. Progress has been difficult because of the variety of faults to be detected.

The 1.2-million-volt impulse generator has been used extensively in test work for various Canadian manufacturers of electrical equipment. Test samples included distribution transformers, current transformers, cables, and pothead insulators.

In a study of the electrical properties of materials, it has been found that the electric breakdown strength of liquids, including those used commercially as insulation materials, is extremely dependent upon the presence of slight traces of impurity. With special precautions, very high values of breakdown strength have been obtained.

The importance of semiconductors (materials with electrical properties between those of insulators and metals) in both the communication and power branches of the electrical engineering industry is increasing daily. The

theory and experimental behaviour of these materials is being studied with a view to applying them in new ways and improving the operation of existing devices.

In recent years electronic principles have found increasing application in medical diagnosis and treatment. An electronic method of restoring an accidentally arrested heart to normal action has been developed by medical research workers at the University of Toronto. The electronic instruments required for this purpose have been designed and developed by the Division's laboratories. This technique of reactivating a stopped heart has aroused considerable medical interest and may find application in heart surgery.

Based on German wartime research, a new form of blood-pressure gauge, for experimental use, has been designed and built. The pressure-measuring probe is only one-eighth inch in diameter. Mounted on the tip of a hard rubber tube, it can be inserted through a blood vessel to give accurate measurement of pressure within the heart chambers. Pressure changes are converted into voltages which may be read on a meter.

The frequency standard is the life-pulse of electronic measurement and communication. The official frequency standard of Canada is maintained by the Division's radio laboratories, and serves constantly in the standardization of a wide range of instruments.

Modern electronic instruments are becoming increasingly complex, and contain an ever-increasing number of vacuum tubes. These tubes fail usually for one of two reasons: breakdown due to mechanical shock, or failure of the cathode to emit sufficient electrons. The second cause of failure is being studied systematically, using radioactive tracers to measure certain physical changes in the cathode coating material. It has been found that one cause of failure (known as "sleeping sickness") is caused by impurities in the cathode metal. By using a cathode of highly purified nickel the "sleeping sickness" effect can be avoided.

## THE SERVICE GROUPS

### *Division of Information Services*

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

The core of this work, naturally, is the Council's library, which serves unofficially as the scientific branch of a national library service. Its resources are increasing steadily and the use made of them is increasing at an even greater rate. For example, the number of photo-copies of technical articles, supplied instead of lending original material, was over 3000 in 1952, less than 2000 in 1951. A new branch library for special service in the new Applied Chemistry Building was opened during the summer. Close co-ordination with the main library prevents unnecessary duplication while assuring that essential material is readily available. Preparations are being made for similar service in the Radio and Electrical Engineering Building now under construction and for an extension of the aeronautical library services to cover the National Aeronautical Establishment at Uplands.

In an attempt to provide a better service to industrial firms in those areas where provincial research laboratories have been established, steps were taken during the year to integrate, even more closely, the work of the Technical Information Service with that of provincial research agencies. As the result of an agreement concluded in August, the British Columbia Research Council assumed full responsibility for the technical industrial liaison work in British Columbia. The Technical Information Service continues to make its resources

available through the British Columbia Research Council. Later in the year similar agreements were entered into with the Alberta Research Council and the Ontario Research Foundation for the work in Alberta and Ontario, respectively.

Inquiries were received at the Ottawa office at a slightly higher rate than in 1951 when the total dealt with was 3300. Inquiries answered locally also approximated in number the totals of recent years. A particularly significant feature of the work was the number of earlier inquirers who again asked for assistance during the year. Some were the largest industries of their kind in Canada, others were from the smallest industrial firms. When suitable subjects presented themselves and time allowed, T.I.S. reports were prepared. These reports have been well received in Canada and numerous copies have been distributed in the United States and Commonwealth countries.

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

The liaison offices in Ottawa, Washington and London serve Canadian science by procuring and exchanging information that is not usually available through the normal channels, by arranging itineraries for Canadian scientists travelling in the Commonwealth and other countries, by providing services for scientists visiting Canada, and by undertaking tasks on behalf of Canadian scientific institutions in order to save unnecessary travel and expense. The offices act as both collectors and disseminators of information and since the London and Washington offices are housed with the liaison offices of other Commonwealth countries, they assure easy inter-Commonwealth communication in science. The Ottawa and London offices are part of the mechanism for promoting scientific collaboration in various fields under the direction of the Standing Committee of the British Commonwealth Scientific Official Conference.

The Division has prepared bi-monthly lists of the new reports included in the N.R.C. series; this series is made up of reprints of papers published by Council staff in the scientific literature and mimeographed reports not otherwise available. A new list of all N.R.C. reports to December 31, 1952, with author and subject indexes, is being prepared for publication.

#### *Administration*

The Vice-President (Administration) is a statutory member of the National Research Council and is responsible for the direction of administrative activities throughout all Divisions and branches of the laboratories. Centralized administrative services relieve the scientist of as many administrative problems as possible. In this organization, the Director of the Division of Administration, the Plant Engineer, the Superintendent of the Central Workshops and the Officer in Charge of Patents report directly to the Vice-President (Administration). In addition, the Vice-President (Administration) is President of the Crown Company, Canadian Patents and Development Limited and is a Director of Atomic Energy of Canada Limited and of Crown Assets Disposal Corporation.

#### *Division of Administration*

In 1952 the Offices of Administration and Personnel were reorganized into the Division of Administration which has responsibility for all general administrative functions, purchasing, personnel, security, awards of grants and scholarships and the publication of the *Canadian Journals of: Physics, Chemistry, Botany, Zoology, Medical Sciences and Technology*.

*The General Services Branch* provides such administrative functions as transportation; duplication and stationery; central registry; estimating; accounting; and stenographic services. The Transport Office provides transportation service between the laboratories in the Ottawa area, and handles travel accommodations for all staff members. In the Duplication Office, the output for the past year of the multilith, photostat, blueprint and multigraph machines was well over 7,000,000 prints. Over 15,000 photographic prints, plates, exposures and slides were also produced. These included more than 3,000 photostats of papers from books and periodicals requested during the year by scientists, research libraries and industrial concerns. The Central Registry Office maintains over 200,000 files and processes more than 1,000,000 papers per annum. An annual Parliamentary Appropriation provides the Council with the largest proportion of its funds. Estimates involving over 300 pages of supporting detail were prepared for submission to the Department of Finance and to the Advisory Panel on Scientific Policy. Revenue is derived chiefly from charges made for work done in the workshops and laboratories and from the sale of scientific and technical publications and amounts to approximately \$500,000 per annum. The Accounting Office is responsible for costing and collection of revenue and also for the receipt, storage, sale and distribution of Council publications. Last year over 58,000 copies of scientific journals were distributed to 1950 subscribers in 63 different countries. Nearly 96,000 reprints of papers from these Journals were sent out. Approximately 25,000 copies of miscellaneous N.R.C. publications were distributed and over 135,000 copies of specifications. The stenographic pool looks after the emergency requirements of the Divisions and handles specialized typing assignments.

*The Purchasing Branch* is responsible for obtaining equipment, supplies and services for all laboratories. During 1952 the Buying Section placed 30,000 orders and contracts totalling approximately \$6,000,000 in value. The Section maintains consistent follow-up action on all outstanding orders to ensure deliveries of goods to meet laboratory program schedules. Accounts payable to the number of 45,000 were also checked and approved for payment. The Services Section includes: the Central Warehouse, the Disposal Unit, the Receiving and Shipping Office at the Sussex Street building and the Customs Unit, which cleared approximately 5000 shipments through various ports in Canada. At mid-year the purchasing for Atomic Energy of Canada Limited was transferred to Chalk River.

*The Personnel Branch* performs the administrative work connected with employment, staff relations, organization and classification.

At the end of the fiscal year the total staff numbered 1920 as compared with 1795 on 1st April, 1952. At the end of the year the scientific staff numbered 533, of which 454 were engaged directly on research work. During the year the craftsman and maintenance staff who had been paid by the hour on a prevailing-rate basis were reclassified to salaried status.

The Employment Office handled some 5800 applications as compared with 4500 in the previous year. Of this number some 500 applications for continuing or summer employment were received early in 1953 from university students. The Staff Relations and Classification Offices are responsible for pay, attendance records, staff and establishment records and position classifications as well as the administrative work connected with service ratings, promotions, superannuation contributions, salary increases, renewal of appointments and terminations. With the exception of a few craftsmen and maintenance staff classes, no general salary increases were authorized during the year.

Special projects undertaken during the year included a survey of salaries of engineers and scientists in Government, industry, and universities, and the compilation of lists of Canadian students undertaking graduate studies in science and engineering in Canada and the United States.

*The Security Office* acts in a liaison capacity between the directors of Divisions and other organizations responsible for the different aspects of security.

*The Awards Branch* administers scholarships and grants in aid of research awarded annually by the National Research Council. Scholarships awarded in science and engineering include Bursaries, Studentships and Fellowships which have values of \$600, \$900 and \$1200, respectively for the academic year, to which a summer supplement of \$500 may be added. In addition Special Scholarships valued at \$1500 per year and Postdoctorate Overseas Fellowships at \$2500 are offered. The Council also awards two classes of Graduate Medical Research Fellowships which have values of \$1800 to \$3000 for awards involving graduate training, and up to \$5000 for senior awards in advanced research. Graduate Dental Research Fellowships of similar value are also made. More than 275 of these different awards were made for 1952-53, totalling in value over \$310,000. In addition to these awards, approximately 75 Postdoctorate Fellowships are currently held in the laboratories of the Council. A scheme for similar fellowships tenable in Canadian universities has recently been introduced on a smaller scale; five of these awards were made for 1952-53. In addition to the administration of these awards, this office also looks after: (i) the Merck Fellowships for Canada, including the annual competition and administration of funds; (ii) the Nuffield Dominion Travelling Fellowship in Medicine competition; (iii) administration of funds provided by the National Gallery of Canada for the National Industrial Design Fellowships; and (iv) Sir Arthur Sims scholarship competition. During 1952 the Awards Office co-operated with the Royal Society of Canada and Department of External Affairs in arranging the first competition for Canadian Government Overseas Awards which are being paid from "blocked" funds held in France and the Netherlands. Altogether 260 applications were processed in this competition. Over 400 assisted research grants were awarded to scientists in universities and other institutions for the purchase of special apparatus and the employment of assistants to work on approved research projects. The amount of these grants exceeded one and one-quarter million dollars, and the employment of approximately 700 assistants under these grants was approved. The 1952 edition of the Year Book of Canadian Universities was revised and edited for the National Conference of Canadian Universities.

*The Publications Branch* is now responsible for the publication as well as the distribution of the *Canadian Journals of: Physics, Chemistry, Botany, Zoology, Medical Sciences, and Technology*, the editorial staff having been transferred to Administration from Information Services on 1 January, 1953. In 1952 the total number of both pages (3970) and papers (394) published, was the highest in the history of the Journals. The over-all increase in pages (407, approx. 11.5 per cent) and in papers (31, approx. 9 per cent) resulted from increases in the *Journals of Physics, Botany, Zoology and Medical Sciences*. The greatest increase occurred in the *Canadian Journal of Medical Sciences* in which the number of pages was up 118 per cent and the number of papers up 133 per cent. Of the papers published in the six Journals, approximately 21 per cent originated from the National Research Laboratories; 18 per cent from Government departments; 51 per cent from universities; 4 per cent from universities and Government departments; 1 per cent from universities and other sources; and 5 per cent from other sources. In about 23 per cent of the

papers, acknowledgment of financial assistance from the National Research Council was given and for 12 per cent of the papers, an N.R.L. Fellow was author or co-author.

#### *Plant Engineering Services*

The responsibilities of Plant Engineering vary somewhat between the various Council buildings in the Ottawa area but consist essentially of operating and maintaining general building services and making laboratory alterations and equipment installations. Minor structural alterations and extensions are also undertaken as time permits. One of the major jobs undertaken during the year was the moving of the Division of Applied Chemistry into the newly completed laboratory building at the Montreal Road site and reconditioning the space vacated by them in the Sussex Street building. Other large jobs included several air conditioning installations, rebuilding of the silica gel bed for the Supersonics Laboratory, the building of a metrology tunnel and a test-hut tunnel, an extension to the Liquid Fuels and Lubricants Laboratory, an afterburner slab for Thermo-dynamics and the installation of services in new laboratory areas. Altogether 30 separate buildings are serviced; this includes the operation of a steam heating plant and a hydro-electric generating plant. A Central Drafting pool is maintained in the Sussex Street building and is available to the various Divisions. An Engineering Design Office is situated at the Montreal Road Laboratories.

#### *Central Workshops*

The Central Workshops are well equipped to build model laboratory instruments, pilot models and tests models for all the types of research and development work of the laboratories. The nature of the work demands close co-operation between designers and scientists on these one-of-an-item jobs. During the year a great deal of time was spent on the manufacturing of blades for a new three-stage gas-turbine engine. Work has also been started on a second experimental gas-turbine engine, single-stage, stationary type. This turbine, with the exception of the gearing, will be built completely in the Workshops; a job of this nature requires many hours of skilled craftsmanship. The wood shop has turned out its regular line of scale models of ships, aircraft and aircraft components. In addition, a great variety of interesting jobs have been completed for all the laboratories and for several branches of the Armed Services.

#### *Patents*

Developments made by members of the staff of the Council require skilled examination by scientific and legal officers to determine patentability. This work is carried on by the Patents Section. During the year the work was sub-divided, the responsibilities and duties relating to inventions in particular fields (such as biological, chemical, electrical and mechanical) being assigned to the several patent officers. If the result of any particular investigation made by a Patent Officer indicates that there is a possibility of obtaining a patent, the matter is then referred to a Patents Committee whose duty it is to examine commercial possibilities and to determine whether application for a patent for commercial or other reasons should be made.

#### CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

Canadian Patents and Development Limited, the Council's patent and licensing agency, has made arrangements for carrying on similar investigations relating to developments originating in certain departments of the Government and Crown Companies, and in Canadian Universities. Much of the work in this category originates with Atomic Energy of Canada Limited as a result of its operation of the Atomic Energy Project at Chalk River. The officers of the Patent Section deal with these developments in the same manner as with those originating within the Council.

## FINANCIAL STATEMENT OF THE NATIONAL RESEARCH COUNCIL FOR THE YEAR 1952-53

### Receipts

<i>A. Parliamentary Appropriations:</i>	
Vote 295 (Operation of Laboratories).....	\$11,356,501.04
Votes 296 and 590 (Capital).....	4,038,837.84
Total.....	\$15,395,338.88
 <i>B. Special Fund:</i>	
On Hand 1st April, 1952—	
Cash Unallotted.....	\$801,879.42
Central Warehouse Account.....	180,000.00
Total.....	981,879.42
Laboratory Fees.....	552,413.88
General Services.....	33,390.58
Sale of Publications.....	30,275.57
Rental of Housing.....	46,019.64
Miscellaneous.....	76,651.78
<i>Less Accounts Receivable (included as revenue in above items).....</i>	<i>129,069.16</i>
Total.....	1,591,561.71
 <i>C. Trust Fund:</i>	
On Hand 1st April, 1952.....	816,176.93
Contributions from Other Sources.....	272,950.00
Total.....	1,089,126.93
	\$18,076,027.52

### Expenditures

Salaries, Wages and Allowances.....	\$ 7,391,552.06
*Less Salaries and Wages of Service Staff.....	770,064.94
Total.....	\$ 6,621,487.12
Scholarships.....	365,772.65
Grants in Aid of Research—	
Consolidated Grants.....	\$ 183,885.01
Associate Committees, etc.....	241,531.27
Individuals.....	678,310.83
International Affiliations.....	3,781.40
Special Activities.....	668,342.24
Total.....	1,775,850.75
Equipment and Library Books.....	1,080,705.38
Materials and Supplies.....	2,381,592.14
Travel.....	238,907.78
Printing of Scientific Journals, Annual Reports, and Other Publications.....	143,925.77
Applied Chemistry Building and Equipment (Capital).....	341,321.62
New Water Line for Montreal Road Laboratories (Capital).....	12,201.45
Maritime Regional Laboratory and Equipment (Capital).....	84,113.04
Radio and Electrical Engineering Laboratory (Capital).....	2,097,425.27
Thermodynamics Research Plant and Equipment (Capital).....	390,475.08
Building Research Laboratory and Equipment (Capital).....	832,604.35
Alterations and Extensions (Capital).....	223,072.78
Acquisition or Construction of New Equipment (Capital).....	57,624.25
Total Expenditures.....	\$16,647,079.43

FINANCIAL STATEMENT OF THE NATIONAL RESEARCH COUNCIL  
FOR THE YEAR 1952-53—Concluded

Expenditures—Concluded

Balance on Hand 31st March, 1953—

Special Fund:

Cash Unallotted.....	\$ 811,561.71	
Central Warehouse Fund.....	255,000.00	
	<u>                    </u>	\$ 1,066,561.71

Trust Fund.....		362,386.38	
		<u>                    </u>	1,428,948.09

Reconciliation to Receipts.....			\$18,076,027.52
			<u>                    </u>

---

\* *Salaries and 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.*

*In addition to the above the Council spent \$255,140.95 provided by Government Departments on work performed at their request.*



CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

ANNUAL REPORT

For the Financial Period ended March 31, 1953

OFFICERS:

E. R. BIRCHARD.....*President*  
V. W. SCULLY.....*Vice-President*  
G. W. MACDONALD.....*Secretary-Treasurer*

DIRECTORS:

E. R. BIRCHARD  
R. E. JAMIESON  
J. C. MACFARLANE  
C. J. MACKENZIE  
V. W. SCULLY  
E. W. R. STEACIE  
F. C. WALLACE

AUDITOR:

The Auditor-General

BANKERS:

The Canadian Bank of Commerce

HEAD OFFICE: National Research Building, Sussex Street, Ottawa, Ont.

## CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

TO THE SHAREHOLDERS OF  
CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED:

Your Directors submit herewith a Balance Sheet and Statement of Revenue and Expenditures for the financial year ending March 31, 1953.

Part VIII of the FINANCIAL ADMINISTRATION ACT relating to Crown Corporations was proclaimed in force on the 1st day of October, 1952. Under the statutory provisions the Company's financial year would be the calendar year unless it was otherwise ordered by the Governor in Council. Your Directors considered that the Company's financial year should coincide with that of the National Research Council and a recommendation was made accordingly. As a result, an Order in Council was passed fixing the Company's financial year as beginning on April 1st and ending on the next following March 31st.

Royalty payments under some licensing agreements dealing with older patents fell off considerably during the year, which had an adverse effect on the Company's revenue. However, some of the newer licensing agreements show considerable promise for future increases in revenue.

At the same time there has been a substantial increase in patent expenses over previous years. During the war, research was directed almost entirely to military and defence programs, but following the war, research was directed into channels that were more likely to produce results useful in industry. This latter program has resulted in a very great increase in the number of patent applications filed. Many of these patents have not yet reached the revenue-producing stage.

During the financial year, pilot-plant operations were carried on at Akron, Ohio, to prove the commercial feasibility of the Cambron process for producing ethylene oxide by the catalytic oxidation of ethylene. The pilot plant ceased operations after the end of the year and consideration is being given to any further operations that may be necessary. The results obtained to date appear promising. The Company's expenditures in connection with this operation are shown on the balance sheet as deferred development expenses.

On April 1st, 1952, the operation of the Atomic Energy Project at Chalk River was taken over from the National Research Council by a newly formed Crown Company, Atomic Energy of Canada Limited. Under an agreement with the latter Company, your Company is continuing to handle patent matters arising out of the project. This includes licensing arrangements on patented inventions having commercial application.

The formal agreement with National Research Development Corporation, a British Company which carries on in England substantially the same type of operations as is carried on by your Company in Canada, has now been executed. This agreement covers a reciprocal arrangement whereby National Research Development Corporation will act as your Company's licensing agent in England and certain other European countries, and your Company in turn will act as agent for the British company in Canada.

Your Company is continuing to handle certain licensing matters on this continent on behalf of the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization of Australia.

## CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED—Concluded

An agreement has been made with an additional Canadian university for the handling of patent and licensing matters by the Company on behalf of the university. The Company now has agreements of this nature with five Canadian universities and with two Provincial research councils.

The Company is continuing supervision of patents on inventions resulting from development work being carried on by A. V. Roe Canada Limited on contracts relating to the gas turbine engine and aircraft. A large number of patent applications has been filed in respect of these inventions and the patents issued on these applications are being vested in your Company. A number of licensing arrangements were made by your Company during the year and others are in various stages of negotiation.

May 25, 1953.

E. R. BIRCHARD,  
*President*

## AUDITOR GENERAL'S OFFICE

Ottawa, June 3, 1953

The Directors and Shareholders,  
Canadian Patents and Development Limited,  
Ottawa, Ontario.

Gentlemen:

The accounts of Canadian Patents and Development Limited having been audited under my direction for the fiscal year ended March 31, 1953, I forward herewith a copy of my report which has been made to the Minister of Trade and Commerce, in accordance with Section 87 of the FINANCIAL ADMINISTRATION ACT, together with the Balance Sheet as at the date of closing and the following supporting schedules:

Statement of Income and Expense (Schedule I),  
Statement of Surplus (Schedule II).

Yours faithfully,

WATSON SELLAR,  
*Auditor General of Canada*

## AUDITOR GENERAL'S OFFICE

Ottawa, June 3, 1953

*Re: Canadian Patents and Development Limited*

Dear Sir:

Having completed the audit of the accounts of the above-noted Company for the fiscal year ended March 31, 1953, I now report to you, in compliance with Section 87 of the FINANCIAL ADMINISTRATION ACT, the results of the examination of both the accounts, and the Certified Financial Statement forwarded herewith.

The asset "Deferred Patent Development Expenses \$249,185" represents the Company's share of the cost of construction and operation, along with the Firestone Tire and Rubber Company and Stone and Webster Engineering Corporation, of a pilot plant at Akron, Ohio, for proving and developing techniques, etc., for the production of ethylene oxide under patent rights controlled by Canadian Patents and Development Limited. As the ultimate worth, if any, of this asset will depend on the success of the experiments conducted at the pilot plant in the development of commercially feasible processes, attention is drawn to the fact that, at April 15, 1953, the pilot plant was shut down without definite conclusions having been reached in this regard.

The deferred patent development expenses of \$249,185, already referred to, do not include an account payable of \$36,610 for costs incurred prior to March 31, 1953, in respect of the pilot plant; nor is this item reflected in the liabilities of the Company. Acceptance and payment of the account is awaiting the outcome of an audit which the Company is making of prior expenditures, the propriety of which is questioned.

During the year under review, there was a loss of \$16,465 on the sale of securities and there were grants of \$10,750 for research. Since these are charged directly to surplus, per Schedule II, the year's excess of expense over income shown by Schedule I is understated by \$27,215.

Subject to the foregoing, I certify that, in my opinion,

1. Proper books of account have been kept by the Company;
2. The Financial Statement has been prepared on a basis consistent with that of the preceding year and is in agreement with the books of account; also, the Balance Sheet and the accompanying Statement of Income and Expense, respectively, give a true and fair view of the state of the Company's affairs as at March 31, 1953, and of the results of the Company's operations for the fiscal year;
3. The transactions of the Company that have come under my notice have been within the Company's powers as set forth in the FINANCIAL ADMINISTRATION ACT and any other act applicable to the Company.

Yours faithfully,

WATSON SELLAR,  
*Auditor General*

The Right Honourable C. D. Howe,  
Minister of Trade and Commerce,  
Ottawa

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

BALANCE SHEET AS AT MARCH 31, 1953

*Assets*

Cash on Hand and in Bank.....	\$	53,259
Investment in Government of Canada Bonds (market value \$91,417), at cost.....	\$	101,490
Interest Accrued.....		822
		102,312
Accounts Receivable.....		22,008
Deferred Patent Development Expenses.....		249,185
		426,764

*Liabilities and Capital*

*Liabilities*

Accounts Payable and Accrued Charges.....	\$	28,569
---	----	--------

*Capital*

Capital Stock:

Authorized—10,000 shares of no par value		
Issued — 5,000 shares, fully paid.....	\$	296,199
Surplus, per Schedule II.....		101,996
		398,195
	\$	426,764

Approved on behalf of the Board

(Sgd.) E. R. BIRCHARD,  
*Director*

(Sgd.) C. J. MACKENZIE,  
*Director*

Signed for purposes of identification only and subject to my report, herewith, to the Minister of Trade and Commerce.

(Sgd.) WATSON SELLAR,  
*Auditor General of Canada*

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

SCHEDULE I—STATEMENT OF INCOME AND EXPENSE FOR THE  
YEAR ENDED MARCH 31, 1953

*Income*

Royalties, licensing, agreements, etc.....	\$	27,522	
Interest earned on investments.....		9,411	
		<u>          </u>	\$ 36,933

*Expense*

Salaries.....	\$	16,047	
Patent attorneys' fees and other patent expense.....		40,642	
Royalties and licensing fees.....		5,175	
Bonuses to inventors.....		719	
Printing and stationery.....		442	
Travel.....		195	
Miscellaneous.....		107	
		<u>          </u>	63,327
			<u>          </u>
			<u>          </u>
			\$ 26,394

SCHEDULE II—STATEMENT OF SURPLUS

Balance as at March 31, 1952.....	\$	155,605
Deduct:		
Excess of expense over income for the year, per Schedule I..	\$	26,394
Loss on sale of securities.....		16,465
Research grants.....		10,750
		<u>          </u>
Balance as at March 31, 1953.....	\$	<u>101,996</u>



OFFICE CONSOLIDATION  
OF CERTAIN ACTS  
RELATING TO THE  
NATIONAL RESEARCH COUNCIL

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

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

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

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

CHAP. 177, R.S.C. 1927

The Research Council Act

Short Title.	<b>1.</b> This Act may be cited as the <i>Research Council Act</i> .
Definitions.	<b>2.</b> 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.	<b>3.</b> 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.	<b>3A.</b> 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.	<b>4.</b> (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<sup>as</sup> 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.

National  
Research  
Council.

1950, c. 21, sec. 4.

**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 any 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.

1950, c. 21, sec. 7.

(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.

Payment of bonuses and royalties.

1950, c. 21, sec. 7

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

Audit of expenditures.

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

President's report.

Council's  
Report.

(2) The Council shall, after the conclusion of the fiscal year, make a report to the Committee containing the report of the President to the Council and also containing a statement of the receipts and expenditures of the Council during the preceding fiscal year.

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

Council may  
procure incor-  
poration of  
companies.

Companies  
Act, 1934,  
c. 33.

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

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

Assume con-  
trol of existing  
companies.

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

Books and  
records.

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

1946, c. 31, sec. 9.

Accounts.

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

**15.** Section fifteen of the said Act is repealed.

1950, c. 21, sec. 8.

TRENTE - SIXIÈME  
RAPPORT ANNUEL  
DU  
CONSEIL NATIONAL  
DE RECHERCHES DU CANADA  
1952-53



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° 3033

**RAPPORTS ET BULLETINS DU  
CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES**

publiés par le

**Service des Relations Extérieures**

*Rapport annuel*

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

*Communiqués de presse*

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

*"NRC Review"*

Une publication annuelle, connue sous le nom de "NRC Review", contient, sur les travaux des laboratoires, des renseignements plus spécifiques et plus détaillés qu'il ne serait possible ou souhaitable de présenter dans le rapport annuel. La "NRC Review" s'adresse aux hommes de science, aux institutions de recherches, ainsi qu'aux autres personnes ou institutions qui désirent des renseignements spécialisés sur les recherches en cours. La "NRC Review" comprend les rapports des directeurs de divisions et des chefs de sections; des rapports supplémentaires sur des projets individuels, écrits par les spécialistes intéressés et des descriptions du travail des nombreuses commissions du Conseil. Ensuite, il y a un chapitre spécial sur l'administration. On y trouve, entre autres, des détails sur les bourses et sur les octrois accordés aux hommes de science qui travaillent aux universités. Enfin, la "NRC Review" comprend une liste du personnel. L'organisation des laboratoires, en divisions et sections, et les positions occupées par le personnel senior y sont mentionnées.

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

*"NRC Research News"*

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

TRENTE - SIXIÈME  
RAPPORT ANNUEL

DU

CONSEIL NATIONAL  
DE RECHERCHES DU CANADA

1952-53



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-sixième rapport annuel du Conseil national de recherches pour l'année financière 1952-1953.

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,

E. W. R. STEACIE,  
*Président du Conseil national de recherches.*



**COMITÉ DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES  
DU CONSEIL PRIVÉ, 1952-1953**

- LE MINISTRE DU COMMERCE, *Président*— *Le très honorable C. D. Howe*
- LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE— *Le très honorable J. G. Gardiner*
- LE MINISTRE DE LA DÉFENSE NATIONALE—*L'honorable Brooke Claxton*
- LE MINISTRE DES MINES ET DES RELEVÉS TECHNIQUES—  
*L'honorable Georges Prudham*
- LE MINISTRE DES PÊCHERIES— *L'honorable R. H. Mayhew*  
(jusqu'au 15 oct. 1952)  
*L'honorable James Sinclair*
- LE MINISTRE DE LA SANTÉ ET DU BIEN-ÊTRE NATIONAL—  
*L'honorable Paul Martin*
- LE MINISTRE DES RESSOURCES ET DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE—  
*L'honorable R. H. Winters*

---

**CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES  
1952-1953**

*Président:*

E. W. R. STEACIE, O.B.E., Ph.D., D.Sc., LL.D., F.R.S.C., F.R.S.,  
Ottawa (Ont.)

*Vice-président (section scientifique):*

DAVID A. KEYS, M.A., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., Chalk River (Ont.)

*Vice-président (section administrative):*

E. R. BIRCHARD, O.B.E., B.A.Sc., Ottawa (Ont.)

*Secrétaire général:*

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

*Membres:*

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

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

*Membres—fin.*

- ALBERT BERTRAND, B.A., M.D., directeur du laboratoire bactériologique de l'Hôpital Notre-Dame et professeur titulaire de Bactériologie à la Faculté de Médecine, Université de Montréal, Montréal (Qué.)
- C. H. BEST, M.A., M.D., D.Sc., LL.D., 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.)
- A. N. CAMPBELL, M.Sc., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., professeur titulaire de Chimie, Université du Manitoba, Winnipeg (Man.)
- GORDON G. CUSHING, secrétaire-trésorier, Congrès canadien des Métiers et du Travail, 172, rue MacLaren, Ottawa (Ont.)
- G. E. HALL, A.F.C., E.D., M.S.A., M.D., Ph.D., F.R.S.C., président et vice-chancelier de l'Université de Western Ontario, London (Ont.)
- J. H. L. JOHNSTONE, O.B.E., M.Sc., Ph.D., chef du Département de Physique et doyen de l'École des Gradués, Université Dalhousie, Halifax (N.-É.)
- O. MAASS, C.B.E., B.A., M.Sc., Ph.D., LL.D., F.R.S.C., F.R.S., professeur titulaire de Chimie physique (chaire Macdonald) et directeur du Département de Chimie, Université McGill, Montréal (Qué.)
- C. J. MACKENZIE, C.M.G., M.C., M.C.E., D.Eng., D.Sc., LL.D., F.R.S.C., F.R.S., président de Atomic Energy Control Board, et de Atomic Energy of Canada, Limited, Ottawa (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.)
- CYRIAS OUELLET, D.ès.Sc., F.R.S.C., professeur titulaire de Chimie, Université Laval, Québec (Qué.)
- WILDER G. PENFIELD, C.M.G., M.D., D.Sc., F.R.C.S.(C), F.R.C.S.(E), F.R.S.C., F.R.S., professeur de Neurologie et de Neuro-chirurgie, Faculté de Médecine, Université McGill, Montréal, (Qué.)
- G. M. SHRUM, O.B.E., M.M., M.A., Ph.D., F.R.S.C., professeur titulaire et chef du Département de Physique, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (C.-B.)
- T. THORVALDSON, M.A., Ph.D., D.Sc., LL.D., F.R.S.C., doyen émérite de l'École des Gradués, Université de Saskatchewan, Saskatoon (Sask.)
- F. C. WALLACE, D.S.O., M.C., vice-président exécutif de Duplate, Canada Ltd., de Smith and Stone, Ltd., et de Fiberglas Canada Ltd., 50, ave St-Clair, ouest, Toronto (Ont.)
- W. H. WATSON, M.A., Ph.D., F.R.S.C., professeur titulaire et directeur du Département de Physique, Université de Toronto, Toronto, (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 d'au plus 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) à la fin de son terme d'office, un membre peut être nommé à nouveau; (iv) il y aura un comité exécutif du Conseil se composant du président, du vice-président (section administrative), des vice-présidents (section scientifique) et d'au moins trois autres membres choisis par le Conseil.

Au cours de l'année terminée en mars 1952, quatre personnes complétèrent leur terme d'office comme membres du Conseil national de recherches: les docteurs A. R. Gordon, J. H. L. Johnstone et W. P. Thompson et le brigadier F. C. Wallace. Comme le docteur J. H. L. Johnstone, de Halifax, N.-É., et le brigadier F. C. Wallace, de Toronto, Ontario, en étaient à leur premier terme d'office, ils étaient rééligibles et ils furent nommés membres du Conseil national de recherches pour une seconde période de trois ans.

Deux nouveaux membres furent nommés, chacun pour une période de trois ans se terminant le 31 mars 1955. Ce sont: le docteur T. Thorvaldson, doyen émérite de l'École des gradués de l'Université de Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan, et le docteur W. H. Watson, professeur et directeur du département de physique de l'Université de Toronto, Toronto, Ontario.

A la suite de sa démission comme président du Conseil, le docteur C. J. Mackenzie eut l'honneur d'être nommé, à compter du 1<sup>er</sup> avril 1952, membre du Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles. Le docteur E. W. R. Steacie, nommé président du Conseil le 1<sup>er</sup> avril 1952, continue évidemment pour la durée de son terme d'office d'être membre du Conseil.

A la suite de ces modifications, le président, un vice-président (section scientifique), un vice-président (section administrative) et dix-sept autres membres constituaient le Conseil en 1952-1953.



**TRENTE-SIXIÈME RAPPORT ANNUEL**  
**DU**  
**CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES**  
**DU CANADA**  
**1952-1953**

---

**RAPPORT DU PRÉSIDENT**

---

*Introduction*

Au cours de 1952-1953, le Conseil national de recherches connut une année d'activité vivante et de développement normal. L'occupation du nouvel édifice de Chimie appliquée sur le Chemin de Montréal, à l'est d'Ottawa permit de libérer nombre de laboratoires de l'édifice du Conseil, rue Sussex. On profita de plus de ce déménagement pour rénover les laboratoires libérés et moderniser leur équipement afin de les rendre plus aptes à répondre aux besoins de l'expansion économique croissante du Canada. Les laboratoires de l'édifice principal offriront, après ces changements, des conditions de travail comparables à celles des nouveaux établissements du Conseil.

L'édifice principal du Conseil, terminé en 1932, sert depuis vingt ans; durant ces deux décennies, le domaine d'activité du Conseil s'est grandement élargi et il a fallu conséquemment augmenter de temps en temps l'espace mis à la disposition des chercheurs et de leurs assistants.

Les laboratoires d'aéronautique de la Division de génie mécanique du Conseil qui servent de centre de recherche pour le Corps d'Aviation Royal Canadien et pour l'industrie aéronautique, furent agrandis en 1939 afin de satisfaire aux exigences de la guerre. Le Conseil acheta des terrains aux limites d'Ottawa pour la construction de tunnels aérodynamiques, pour des laboratoires d'essai de moteurs et pour d'autres fins semblables. Graduellement, des laboratoires pour le génie et la recherche appliquée sont construits sur ce site. De nouveaux édifices y sont également en construction pour la Division de recherche sur le bâtiment et pour la Division de radio et de génie électrique. L'achèvement de ces bâtisses marquera essentiellement la fin du programme de construction du Conseil.

L'édifice de la rue Sussex sera alors à la disposition de Divisions telles que la biologie, la chimie et la physique, qui ne demandent en grande partie qu'un équipement régulier de laboratoire. Les bureaux de l'administration resteront également dans l'édifice de la rue Sussex.

Le Conseil possède, en dehors d'Ottawa, deux laboratoires régionaux; un à Saskatoon, chargé de l'étude des problèmes propres à la région des prairies et un autre à Halifax, inauguré en juin 1952 et destiné principalement à l'étude des problèmes relatifs à l'utilisation des ressources naturelles des provinces Maritimes.

L'activité de toutes les Divisions du Conseil a grandi de façon substantielle au cours des années à mesure qu'elles ont pu accroître leur personnel et leur équipement.

Cette année, en dépit d'une courte interruption de travail due au déménagement de certains laboratoires, toutes les Divisions continuent d'accuser un progrès très satisfaisant. Un équilibre est maintenu entre la recherche de base ou fondamentale et l'application des découvertes scientifiques à l'amélioration ou à la création de méthodes d'utilisation des ressources naturelles abondantes et variées du Canada.

Le système de bourses postdoctorales, inauguré en 1948, continue chaque année d'attirer un flot constant de jeunes hommes de science venus des universités du monde. Leur présence est stimulante dans les laboratoires du Conseil où elle crée en quelque sorte une atmosphère universitaire; de plus la diversité de leur formation et de leur expérience s'avère très utile dans la poursuite des différents travaux de recherche.

Le Conseil national de recherches s'efforce toujours de rendre service aux industries canadiennes et dans ce but il accueille avec plaisir les consultations d'ordre technique, concernant les méthodes de production.

Le Conseil peut entreprendre entièrement à ses frais l'étude des problèmes proposés par l'industrie lorsqu'ils lui semblent d'intérêt national. En d'autres cas, lorsqu'une compagnie a un intérêt particulier dans un travail de recherche donné, le Conseil et la compagnie partagent les frais de recherches sur une base satisfaisant mutuellement les parties en cause. Enfin dans quelques cas exceptionnels où le Conseil est au Canada le seul laboratoire équipé pour un travail de recherche bien spécifique, le Conseil peut effectuer ce travail sur une base de contrat et les résultats seront alors la propriété de la compagnie. Ces diverses possibilités montrent l'attention qu'apporte le Conseil à tous les problèmes qui lui sont soumis et le soin qu'il met à ce que chacun soit traité de la façon la plus pratique et la plus efficace.

Les procédés et améliorations développés dans les laboratoires du Conseil sont mis à la disposition de l'industrie par l'intermédiaire de "Canadian Patents and Development Limited". Cette compagnie de la Couronne est l'agent du Conseil en ce qui concerne les brevets et les permis de fabrication. Elle a l'an dernier élargi considérablement son domaine d'activité. Elle a pris des dispositions pour que la production, sur une base commerciale de l'oxyde d'éthylène par le procédé Cambron, soit mise à l'essai. Ce procédé, développé au Conseil, permet la préparation de l'oxyde d'éthylène par oxydation directe de l'éthylène que l'on trouve en abondance dans le gaz naturel.

Le Conseil maintient à Ottawa un Service de renseignements techniques chargé de répondre aux demandes d'information faites par les industries de tout le Canada. Ce Service a, dans les principaux centres industriels de chaque province, des représentants qui visitent régulièrement les industries et qui, dans la mesure du possible, collaborent avec les services provinciaux du même genre. Le Service répond chaque mois à quelque 400 demandes d'information.

Dans le domaine des sciences biologiques, nos laboratoires ont activement travaillé à déterminer les causes de la décomposition et de l'altération des textiles, du bois et autres produits connexes. De nombreuses moisissures et bactéries s'attaquent à la cellulose dans ces produits en produisant un ferment ou une enzyme qui transforme la cellulose en sucres. Bien que l'existence de cette enzyme soit connue depuis plus de cinquante ans, ce n'est que récemment qu'on a pu l'isoler et la purifier biologiquement. La purification de cette enzyme ouvre évidemment la voie à l'étude de son mode d'action et déjà on a pu montrer que des traces de certains colorants acides

arrêtent cette activité. Cette découverte suggère de nouveaux moyens pratiques de prévenir la décomposition.

D'autre part on a observé que quelques colorants et protéines stimulaient l'enzyme, effet qui pourrait conduire ultimement à l'utilisation dans les procédés de fermentation de matériaux contenant de la cellulose, tels que la pulpe de bois.

En physique, le Conseil a étudié avec succès le comportement de certains métaux à des températures variant du voisinage du zéro absolu ( $459.4^{\circ}$  sous  $0^{\circ}\text{F}$ ) à  $200^{\circ}\text{C}$  ( $392^{\circ}\text{F}$ ).

Des progrès ont aussi été enregistrés dans d'autres domaines importants de la physique. La sirène de brume, universellement employée depuis plus de 35 ans, n'a subi aucune amélioration, si ce n'est très récemment. Le Canada, qui fut le premier pays à l'utiliser en 1904, y a apporté dernièrement de substantielles améliorations, importantes non seulement pour notre pays, mais pour le monde entier. L'application de l'accoustique moderne a permis de redessiner la sirène de brume et d'améliorer ses caractéristiques dynamiques à un point tel que son rendement a été augmenté par un facteur 50. L'installation suivant le nouveau dessin est en opération à Prescott depuis plus de quatre mois. Il semble que le nouveau modèle de sirène aura une vie plus longue que l'ancien et qu'il nécessitera aussi moins d'entretien. Les Services maritimes du ministère du Transport, grâce à leur expérience et à leur esprit de collaboration, nous ont apporté un précieux concours dans la phase pratique de ce travail.

Le travail de recherches sur le bâtiment a apporté au cours de l'année trois réalisations importantes. En collaboration avec l'Imperial Oil Limited, le Conseil a établi à Norman Wells, dans les Territoires du Nord-Ouest, un petit centre de recherches sur le sol arctique; un laboratoire modeste est déjà monté et on a effectué les premières explorations qui marquent le début d'un programme d'étude à long terme du sol arctique et des fondations possibles sur ce sol.

Le travail de revision du Code national du bâtiment a progressé; ce travail est fait par la Division du bâtiment du Conseil pour le Comité consultatif sur le Code national du bâtiment. Vingt-neuf comités et commissions, comprenant plus de 200 architectes, ingénieurs, entrepreneurs et autres personnes intéressées à la construction, ont collaboré bénévolement à ce travail. La Division se charge de tout le travail technique et du travail de secrétariat. Le Code révisé sera, dès le début de 1953, imprimé et mis à la disposition du public. Son usage uniformisera encore plus les règlements du bâtiment dans tout le Canada.

La construction de l'édifice destiné à loger la Division de recherches sur le bâtiment a avancé fermement et l'occupation en est imminente.

L'édifice destiné à la Division de radio et de génie électrique est en voie de construction; il permettra de grouper des laboratoires accueils dispersés dans plusieurs édifices éloignés les uns des autres. Le travail principal de cette Division a porté sur des problèmes concernant la défense et on y signale d'importants progrès. Parmi les résultats que l'on peut divulguer, mentionnons une contribution importante à la théorie des ensembles de guides d'onde à fentes, dont les résultats pratiques seront la réduction des dimensions des antennes de radar et une amélioration des images fournies par le radar.

Grâce à l'équipement aéronautique de ses laboratoires, la Division de génie mécanique du Conseil a pu fournir des renseignements utiles pour le dessin de l'avion de Havilland "Otter" qui est maintenant en service et qui peut être considéré comme un des mieux réussis de sa classe. Un tunnel

aérodynamique à grande vitesse a été construit et mis en opération; il sert surtout à l'étude du comportement des avions aux vitesses infra- et ultrasoniques.

L'étude du givrage des avions et de leurs moteurs et des procédés de dégivrage automatique s'est poursuivie activement durant toute l'année, aussi bien en plein vol qu'au laboratoire. L'usage d'un avion North Star du C.A.R.C., spécialement équipé pour ces recherches a été très fructueux.

Le laboratoire d'hydraulique a effectué une étude intéressante du fleuve Fraser de la Colombie britannique. La construction d'un modèle réduit du fleuve a permis d'établir les conditions d'écoulement comme préliminaires à l'étude des conditions d'ensablement du chenal. On a depuis construit et mis en opération un plus vaste modèle représentant une plus grande partie du Fraser; il occupe un site de trois acres et demi sur le campus de l'Université de la Colombie britannique où le climat permet de s'en servir à l'année longue.

Le bassin d'épreuves de 450 pieds a servi activement toute l'année. On y a fait des essais sur des modèles de cargos des Grands lacs, de brise-glaces et d'autres types de bateaux, ainsi que de leurs hélices, dans l'intérêt des architectes navals et des constructeurs de bateaux.

En collaboration avec les fabricants de moteurs des Maritimes, on a mis au point au laboratoire un petit moteur marin, de type semi-Diesel et muni d'une hélice à pas variable, pour les bateaux de pêche. On a construit trois modèles préliminaires: l'un est présentement mis à l'essai par un pêcheur de Terre-Neuve; les deux autres ont été mis à la disposition des manufacturiers.

Le Conseil a donné cette année encore des octrois de recherches aux universités canadiennes et des bourses à des étudiants du niveau post-gradué.

Dès ses débuts, le Conseil national de recherches a fondé des Comités associés encore en fonctionnement. Au cours des années, des centaines de spécialistes ont accepté sur l'invitation du Conseil d'être membres de ces Comités et ont apporté à la solution des problèmes soumis toutes leurs connaissances et toute leur expérience.

Le Conseil réfère généralement à un Comité tout nouveau projet de recherche d'un intérêt très général; ce Comité, représentant les principaux intérêts concernés, fait des recommandations sur le travail à faire et fournit des directives sur la réalisation d'un programme de recherches complet et bien préparé. Actuellement le Conseil compte environ vingt comités, consultés chacun dans un domaine défini, tel que la faune, les codes de bâtiment, la corrosion, l'art dentaire, les graisses et les huiles, la conservation des aliments, les céréales, la culture des plantes, la physique des sols et de la neige, etc. Chaque comité est constitué de personnes choisies pour leurs connaissances et leur intérêt particulier dans le domaine d'activité du comité. Les membres donnent leur temps et leurs efforts à ces études spéciales sans rétribution ou récompense, et leurs avis sont une aide très précieuse pour le Conseil dans l'élaboration et la conduite de ses travaux de recherches.

Les paragraphes qui suivent fournissent des renseignements plus détaillés sur le travail des diverses Divisions des laboratoires; à la suite, on trouvera un rapport sur le travail du Conseil au point de vue administratif.

Le bilan du Conseil pour l'année terminée le 31 mars 1953 apparaît à la fin de ce rapport.

On trouvera des notes explicatives sur la "Canadian Patents and Development Limited" et pour fins de référence, le cinquième rapport annuel de cette compagnie est inclus dans cette publication

On a aussi inclus un résumé, révisé et mis à date, des lois relatives au Conseil national de recherches.

La situation de la recherche au Canada présente un tableau encourageant; tous les laboratoires, qu'ils relèvent des universités, de l'industrie, des ministères gouvernementaux ou d'organismes qui, comme le Conseil, se consacrent exclusivement à la recherche, progressent de façon satisfaisante et maintiennent la qualité de leur travail à un haut niveau. Le Canada peut regarder l'avenir avec optimisme dans le domaine de la recherche.

#### LES LABORATOIRES SCIENTIFIQUES

##### *Division de Biologie appliquée*

Durant la dernière année, la Division de biologie appliquée a fait des progrès notables dans l'exécution de son programme général de recherches fondamentales et appliquées. Bien que le personnel de la Division aît augmenté considérablement depuis 1939, l'espace disponible pour le travail de laboratoire est resté le même. Le manque d'espace est un des facteurs qui limitent l'activité de la Division.

Un biophysicien a été engagé pour prendre charge des recherches dans les domaines spécialisés où interviennent la microscopie électronique, la diffraction des rayons X et les techniques optiques qui s'y rattachent. L'étude des virus a une importance scientifique et économique considérable; on a entrepris certains travaux sur le virus de la mosaïque de tabac. On se propose d'augmenter cette partie du programme de la Division à mesure qu'on disposera de l'espace et de l'équipement nécessaires.

On a continué d'étudier les produits laitiers, aussi bien au point de vue fondamental qu'à celui des applications. On a établi que le lait concentré congelé lentement est plus stable que celui qui est congelé rapidement. Le goût caractéristique d'un fromage est lié au développement des bactéries qui provoquent la rupture des protéines. Les cultures de microcoques tirées du fromage Cheddar au début de sa maturation n'ont qu'une faible activité protéolytique, mais elles stimulent la croissance des lactobacilles. Cet effet indirect peut expliquer la maturation plus rapide des fromagesensemencés de microcoques.

La résistance de certaines bactéries (les halophiles) aux solutions salines très concentrées a de l'importance au point de vue des études sur la nourriture. On a trouvé que la quantité de sel contenue dans un de ces organismes demeure constante à environ 4 pour-cent, lorsque la concentration saline du milieu passe de 8 à 20 pour-cent. Une des enzymes dans un autre organisme halophile devient inactive lorsque la concentration saline du milieu devient inférieure à 12 pour-cent. La croissance des organismes de cette classe est stimulée par des extraits azotés de levure; on a aussi établi qu'ils avaient nettement besoin de potassium.

Les investigateurs de la Division ont effectué, en collaboration avec les chemins de fer canadiens, de nouveaux essais sur les wagons frigorifiques soit par des méthodes mécaniques, soit au moyen de la glace sèche ou des mélanges de sel et de glace avec différents types de réservoirs et de cuvettes. La dessiccation en surface que subissent les matières alimentaires périssables, lorsqu'on les conserve à l'état congelé, est un des défauts les plus graves de la plupart des entrepôts frigorifiés. On a construit une chambre d'essai dans le but d'étudier la possibilité de maintenir dans ces entrepôts des humidités relatives plus élevées.

L'étude des fermentations susceptibles d'être utilisées commercialement s'est poursuivie dans des usines d'essai. L'addition de petites quantités d'une résine échangeuse d'anions a amélioré le rendement, dans le cas de la production de glycol de butyl par fermentation bactérienne. On a aussi trouvé que l'addition d'agents anti-écume affecte les produits obtenus dans la

fermentation du glycol. On a entrepris la production de l'acide citrique à partir de la mélasse de betterave, dans des colonnes de verre de 6 pouces de diamètre.

On a extrait et purifié pour la première fois l'enzyme responsable de la destruction de la cellulose, d'une des moisissures qui décomposent les textiles. Une étude subséquente a montré que l'activité de cette enzyme était bloquée par des traces de colorants acides et stimulée par ces colorants basiques et des protéines. Cette étude fondamentale permet d'espérer des résultats d'une importance pratique considérable.

On a étudié l'effet de la température du milieu sur la résistance au froid des animaux à sang chaud. Des souris à pattes blanches capturées en hiver peuvent supporter des températures d'environ 20°C. plus basses que les animaux d'été. Les souris sauvages capturées durant l'hiver produisent moins de chaleur, mais leur pelage conserve la chaleur du corps plus longtemps que celui des souris d'été. Par contre, chez les souris adaptées aux basses températures dans le laboratoire, on n'a trouvé aucun changement dans la production de chaleur ou dans l'isolation thermique.

Les travaux sur la photosynthèse se sont poursuivis. A l'aide de méthodes biochimiques et de l'autoradiographie microscopique, on a suivi la marche de l'anhydride carbonique radioactif. Le besoin de méthodes nouvelles a provoqué la mise au point de techniques améliorées pour extraire des feuilles les esters phosphatés et les séparer par chromatographie. On a trouvé le carboxylase, "enzyme malique", dans des cellules vivantes de feuilles.

Dans la section de biométrie, on a continué de travailler à la préparation des expériences de laboratoire et à l'analyse de leurs résultats numériques. Les variations dans les dénombrements de leucocytes utilisés comme indicateurs dans les recherches physiologiques ont fait l'objet d'un examen particulier.

On a poursuivi l'étude statistique des différences subjectives dans l'appréciation des goûts et des odeurs. Les travaux de ce genre fournissent des renseignements précieux au point de vue de l'amélioration des méthodes de classement des denrées.

Un bon nombre de projets particuliers ont donné des résultats importants qu'il est impossible de décrire en détails dans ce bref rapport. On peut mentionner entre autres la découverte d'une nouvelle enzyme responsable de la phosphorylation du xylose, la détermination de la structure de sucres complexes, l'étude des propriétés fondamentales de certaines molécules géantes, la mise au point d'un appareil distillatoire micromoléculaire pour l'analyse des huiles végétales polymérisées. Ces études fondamentales et d'autres du même genre ont aidé à comprendre plusieurs des problèmes qui se présentent dans le domaine des applications.

#### *Laboratoire régional des Prairies, Saskatoon, Sask.*

On se rend de plus en plus compte qu'il est impossible de se livrer à des recherches appliquées du genre de celles qui intéressent le laboratoire des Prairies sans considérer en même temps les problèmes de chimie agricole sur le plan fondamental. C'est la raison pour laquelle on a adjoint au personnel, durant l'année, dix chercheurs bénéficiant de bourses post-doctorales. S'ajoutant aux connaissances et à l'expérience du personnel régulier, l'enthousiasme et les idées nouvelles de ces jeunes hommes de science ont accéléré le progrès des recherches fondamentales.

Le travail sur la production de l'acide ustilagique, un produit de la fermentation de la nielle de maïs a atteint le stade de l'usine d'essai; on procède actuellement à une étude détaillée des facteurs qui affectent la

croissance de *Ustilago zaeae*, dans des cuves à fermentation de cinq litres en acier inoxydable. Des cuves à fermentation de 200 gallons servent à préparer le matériel nécessaire pour les essais chimiques et les épreuves de nutrition chez les animaux.

De nouvelles cultures de divers champignons de la nielle ont produit de bonnes quantités d'une substance huileuse à poids spécifique élevé. La méthanolyse de cette huile produit un composé cristallin contenant un hydrate de carbone soluble dans l'eau.

Les études sur la conservation des spores de champignons ont montré que le procédé de séchage par centrifugation et de congélation assure, pour certains spores, un plus grand pourcentage de survies.

Dans le but de faire des études comparatives du métabolisme des hydrates de carbone dans les bactéries, on a préparé des hydrates de carbone rares, dont des sucres, des alcools de sucre, des acides aldoniques, qui représentent des composés à cinq, six ou sept atomes de carbone. L'examen des cultures de bacilles les plus représentatives du genre a montré que quelques-uns seulement de ces organismes sont capables d'utiliser des composés à sept carbones.

En ce qui concerne le traitement des graines d'orge contre la nielle, on a trouvé, au laboratoire, que deux des treize antibiotiques mis à l'essai sont capables de maîtriser complètement l'infection. Toutefois, la maladie ne disparaît pas complètement dans le cas des graines cultivées en serre après le traitement. De nouvelles expériences sont en cours, dans le but d'élucider cette question.

On a mis au point un procédé permettant d'extraire de la farine de blé une gomme sans amidon et contenant des pourcentages élevés de pentosanes. En passant en revue les cultures microbiennes, on a trouvé plusieurs bactéries produisant des enzymes capables d'hydrolyser la gomme, lorsqu'elles se développent dans un milieu hydrocarboné normal. L'étude des facteurs dont dépend la production de ces enzymes est en cours.

On essaie actuellement d'obtenir la maltase à l'état pur, à partir des fermentations de *A. niger*. L'absorption par la bentonite, avec un pH égal à 6, est efficace pour faire disparaître l'activité de l'invertase, mais la séparation de la dextrinase de la maltase s'est avérée plus difficile.

L'électrophorèse des protéases produites par les moisissures qui se développent dans des cultures submergées a confirmé le fait qu'il y a au moins trois composantes protéiques dans le matériel précipité par le sulfate d'ammonium. Par électrophorèse du mélange à travers un papier filtre, on a séparé les composantes actives en deux zones; les essais subséquents semblent indiquer que les milieux de culture contiennent deux protéases possédant des points isoélectriques différents.

On a étudié la fermentation anaérobique du glucose radioactif avec *Bacillus subtilis* (type Ford). Les résultats obtenus confirment l'hypothèse que le glucose est transformé en pyruvate par des réactions d'Emden Meyerhof et que le pyruvate est décarboxylé, puis se condense en formant un 2, 3-butane-diol comme précurseur. Des études semblables sur le mécanisme de la biosynthèse de l'acide ustilagique, avec emploi à la fois de glucose et de xylose radioactif, sont en cours. Pour l'étude des fermentations aérobiques utilisant des substrats radioactifs, on a construit une cuve à fermentation fermée, avec dispositifs d'agitation et d'enregistrement de la quantité d'oxygène utilisée.

On procède à l'étude de la formation de la lignine dans les plants de blé, à l'aide de l'anhydride carbonique radioactif. Les résultats obtenus montrent

que le taux de formation de lignine passe par un maximum entre quatre et six heures après que la plante a été soumise à l'influence du gaz activé, et qu'on obtient un maximum de l'activité totale en moins de vingt-quatre heures. D'autres expériences ont montré en même temps que le taux de formation de la cellulose varie à peu près de la même façon que celui de la lignine.

On a étudié la formation des matières constitutives des parois de cellules, au moyen de solutions de composés organiques marqués, en les injectant dans des plants de blé et en les ajoutant à des cultures de tissus de carotte. Ces expériences ont montré que le glucose est utilisé de façon plus efficace que le succinate dans la synthèse de la cellulose.

Dans le domaine de la chimie des sucres, on a établi que le mécanisme du réarrangement *alpha* à *beta* des pentaacétates de glucose, en solution dans le chloroforme avec le chlorure stannique comme catalyseur, était le même qu'avec une solution acide acétique et anhydride acétique. Comme conséquence de ce travail, on a obtenu une nouvelle méthode de préparation des glucosides *b*. Les raisons du réarrangement *beta* à *alpha* des pentaacétates de mannose sont actuellement à l'étude. De plus, on a synthétisé le désoxyribose et les quatre pentoses à partir de l'acide acétique et du mannitol. La méthode permet de marquer ces sucres en positions 1, 2 ou 5.

On a déterminé la composition en acides gras des huiles extraites de la graine de *Caragana arborescens* et de la graine de la variété indienne de safran. L'étude dilatométrique des esters méthyliques de plusieurs acides gras a montré l'existence d'une relation linéaire entre la dilatation molaire de fusion et le nombre d'atomes de carbone dans la partie acide de la molécule.

On a établi une méthode pour dégrader sélectivement le gluten de blé, de façon à produire des peptides solubles dans l'eau. La dégradation est produite par une hydrolyse sélective des liaisons peptidiques de la sérine.

On a fini de construire et d'équiper les laboratoires et les installations d'essai pour les procédés de fermentation et l'utilisation de la paille, par quantités de cinq à vingt gallons. Les recherches sur la pulpe de paille ont continué. On a considéré surtout les procédés mécaniques; ils permettent en effet d'obtenir des panneaux qui résistent mieux à l'humidité et conservent mieux leurs dimensions. Une nouvelle méthode consiste à ajouter une substance liante à la paille sèche broyée.

Le fractionnement de l'huile de colza avec le furfural comme solvant sélectif a été réalisé. Une méthode nouvelle et moins dispendieuse, dans laquelle on utilise la précipitation sélective des huiles à partir de l'acétone avec addition d'eau, est à l'essai.

L'application des techniques de couches mobiles aux problèmes de séchage du blé est à l'étude. On est à mettre au point des méthodes rapides d'évaluation des dommages causés par la chaleur, afin d'établir des limites de température et des vitesses de séchage pour ce genre d'installations.

#### *Division de chimie pure*

Cette division poursuit un programme de recherches fondamentales à longues échéances. Voici un exposé succinct du travail de ses différents laboratoires.

La section de chimie organique a réussi l'isolement de nouveaux alcaloïdes et la détermination de la structure de l'un d'eux; cet alcaloïde, apparenté à un isomère jusqu'ici inconnu de la spartéine, complète ainsi le groupe stéréoisomère de la spartéine. On a effectué beaucoup de travail sur la structure d'alcaloïdes plutôt complexes et, avec quelque succès, sur les problèmes de

la biogénèse des alcaloïdes. L'étude de la structure et de la synthèse des uroporphyrines a été abordée. Enfin, signalons que les études sur la cinétique des réactions en solutions au cours de l'hydrolyse des benzalanilines et de l'ester diazoacétique sont terminées et que les résultats d'études identiques portant sur les esters benzènesulphoniques sont en voie de publication.

La section de spectroscopie moléculaire poursuit la détermination de la structure des molécules organiques complexes; les travaux suivants sont maintenant terminés:

(i) l'étude du spectre d'absorption dans l'infra-rouge des groupes méthyles et méthylènes dans les stéroïdes. On a pu établir l'absorption due à chacun de ces groupes dans tout le spectre et confirmer ce résultat en utilisant des stéroïdes contenant du deutérium;

(ii) l'étude des spectres d'absorption dans l'ultra-violet des dérivés alkylés du 1, 2-benzanthracène à la température du laboratoire et à  $-120^{\circ}\text{C}$ . Ces expériences montrent qu'il existe dans la région allant de 2500 Å à 3500 Å deux groupes de raies d'absorption différemment influencés par la température.

(iii) l'étude qualitative des spectres infra-rouges des esters et des acides gras saturés et non saturés et l'étude quantitative des spectres infra-rouges des sapogénines stéroïdes.

On se prépare aussi à utiliser la spectroscopie infra-rouge pour l'étude des n-paraffines et de leurs dérivés, pour l'étude des effets de l'addition de fonctions oxygénées et pour une étude systématique des composés organiques de l'azote.

Un travail de recherche a pour objet l'étude des effets des interactions non liées sur des propriétés fondamentales telles que l'énergie au zéro absolu et la capacité thermique; les résultats permettent d'établir une règle de sommation pour les fréquences d'oscillation des homologues et de calculer la capacité thermique d'un gaz en fonction de la température, au moyen d'un développement en série.

Pour plusieurs molécules d'intérêt particulier, on a obtenu des spectres d'oscillation et déterminé l'origine des bandes; l'effet de l'addition homolytique et hétérolytique de brome à une liaison double fut l'objet d'un travail spécial. Une analyse détaillée du spectre d'oscillation et de rotation de la formaldéhyde- $\text{d}_1$  est en cours.

La section de photochimie a complété son travail sur les réactions des radicaux méthyles et des isotopes d'hydrogène. Elle poursuit maintenant des recherches sur les réactions de radicaux méthyles, éthyles et propyles en utilisant comme source de radicaux la photolyse de composés azotés et de cétones.

L'étude des radicaux libres à l'aide d'un spectromètre de masse a permis de déterminer le rôle joué par les radicaux libres dans la décomposition thermique de l'oxyde d'éthylène, de l'oxyde de propylène, du diméthyl-éther et du dioxane. Les radicaux méthyles sont un produit important de décomposition des trois premières substances, mais la décomposition du dioxane n'en produit aucun.

Dans le but d'utiliser le spectromètre de masse pour l'analyse de radicaux libres de plus grandes dimensions, on a fait l'étude de la décomposition thermique de certains composés cycliques. Les radicaux benzyle, phénylbenzyle et phénoxy apparaissent au cours de la décomposition de plusieurs dérivés du benzène et l'analyse d'un jet de benzène en décomposition révéla la présence de carbone atomique.

Le taux de combinaison des radicaux méthyles pour former de l'éthane a été déterminé de nouveau en utilisant une méthode plus directe, ce qui a permis de déterminer que l'expression du rendement par collision en fonction de la température comportait un faible coefficient négatif.

Des mesures de la vitesse et de l'absorption du son dans des mélanges de liquides binaires au voisinage de la température critique de la solution ont montré que, à l'approche de la température critique, la vitesse du son diminue et son absorption augmente. Ce comportement est identique à celui des substances pures au voisinage de la température critique. On a déterminé la compressibilité de l'argon (on mesure présentement celle du krypton) pour des températures allant de 0 à 600°C et à des pressions atteignant 80 atmosphères. Ces mesures servent à déterminer les propriétés thermodynamiques de l'argon et les lois qui régissent les forces entre ses atomes.

Notre division tente d'isoler dans le krypton naturel l'isotope  $\text{Kr}^{84}$ . La Division de physique se propose d'utiliser une raie du spectre de cet isotope comme étalon de longueur.

On a effectué l'étude détaillée de la photoconductivité de l'antracène. On a fait aussi des mesures préliminaires de la vitesse et de l'absorption du son en relation avec les transitions de phases dans les solides. On est à mesurer les propriétés P-V-T du xénon au voisinage de la température critique et on tentera le calcul des chaleurs spécifiques au voisinage de la région critique.

L'étude des propriétés thermodynamiques de l'oxygène et de l'azote adsorbés par le bioxyde de titane est maintenant terminée. Les résultats permettent, en les comparant avec des études identiques sur l'argon, de tirer les conclusions suivantes:

- (i) les trois gaz sont adsorbés par les mêmes surfaces d'adsorption;
- (ii) les deux degrés de liberté de rotation de la molécule d'azote sont considérablement diminués au cours de l'adsorption. Pour l'oxygène, il n'y en a qu'un qui soit appréciablement restreint;
- (iii) la non-uniformité énergétique de la surface du bioxyde de titane est probablement le résultat d'une hétérogénéité des forces électriques plutôt que celui d'une dispersion des forces.

Une expérience en cours a trait à l'effet des dimensions des particules sur la capacité thermique d'un solide; elle permettra de faire un choix parmi plusieurs hypothèses théoriques présidant l'ordre de grandeur du phénomène.

Les mesures effectuées jusqu'ici de l'énergie totale de surface du chlorure de sodium s'écartent considérablement des valeurs déduites des théories classiques; on a commencé un calcul détaillé de l'énergie de surface d'un cristal ionique en utilisant la mécanique quantique.

L'étude de la chimie des substances à haute température en est à ses débuts. Signalons la mise au point d'une technique de fabrication, à partir de cristaux uniques d'oxyde de magnésium, de cellules réfractaires pour la mesure de la conductivité électrolytique. On a déterminé la conductivité de plusieurs oxydes fondus. L'oxyde de lithium s'est avéré un excellent conducteur en dépit de la petitesse de ses ions.

On a développé une théorie mathématique décrivant l'écoulement des substances adsorbées et permettant d'établir une relation entre les dimensions des pores, les isothermes d'adsorption et le taux d'écoulement. Une technique de préparation de tiges adsorbantes actives dont le volume vide est fait presque entièrement de micropores a été mise au point; elle consiste à remplir les grands pores de carbone activé avec un métal fusible. Ces tiges servent aux expériences de vérification de la théorie d'écoulement des substances

adsorbées. L'étude de microphotographies de spécimens de carbone imprégnés des différentes substances fournit de nombreux renseignements sur la structure grossière des macropores de ces substances.

Une première étude de la validité de la loi de Gibbs-Dalton dans le cas de la vapeur d'eau, de l'hélium, de l'hydrogène, de l'azote et de l'argon a été complétée. L'hydrogène et la vapeur d'eau ont montré, à des pressions de beaucoup supérieures à 100 mm., un comportement s'écartant de la loi de Gibbs-Dalton.

Au cours de l'année, le professeur A. E. van Arkel, de l'Université de Leyde (Pays-Bas) a donné, à titre de professeur invité de chimie minérale, une série de cours du plus grand intérêt au Conseil national de recherches et ailleurs.

On a mis en train un laboratoire chargé de préparer des composés organiques marqués d'isotopes radioactifs ou stables en des positions définies; ces produits, non courants sur le marché, servent en photochimie et en spectroscopie dans les laboratoires du Conseil national de recherches, des universités et d'autres organismes.

La demande pour les composés marqués, principalement pour les composés organiques contenant du deutérium, s'est maintenue et a même dépassé le taux de production par synthèse. C'est dû en partie à la nécessité de méthodes nouvelles ou améliorées de synthèse pour certains composés demandés.

La section des graisses et des huiles a entrepris une étude systématique de l'abondance de l'acide n-icosanoïque dans la nature; au cours de ce travail, elle a pu déterminer la composition de plusieurs huiles.

L'absorption des acides par la laine est une étude toujours en cours; elle comporte une mesure de l'absorption de l'orangé II en présence d'acide oxalique, une évaluation des différents ions des solutions d'acides sorbés par la laine en présence ou en l'absence de sels, une détermination de l'affinité relative de l'acide chlorhydrique et de l'acide sulfurique pour la laine en mesurant l'absorption de mélanges de ces deux acides. La quantité d'acide retenue par la laine n'est pas déterminée seulement par le pH de la solution, mais dépend aussi de la concentration des amines dans la solution.

La mesure de l'absorption de l'acide chlorhydrique par la laine a été étendue à des températures plus basses et on a déterminé le taux de diffusion du gaz.

Mentionnons enfin parmi les travaux complétés, l'étude préliminaire de la perméabilité des tissus.

#### *Division de chimie appliquée*

Au cours de l'année, la Division de chimie appliquée a occupé ses nouveaux quartiers dans l'édifice de chimie appliquée récemment terminé sur le Chemin de Montréal. Le déménagement a provoqué un arrêt du travail dans toutes les sections qui ont repris maintenant leur vie normale.

Le groupe de chercheurs en catalyse appliquée a poursuivi l'étude du procédé de fabrication de l'oxyde d'éthylène par l'oxydation catalysée de l'éthylène par l'air et en est rendu au stade d'une installation industrielle d'essai. Une grande partie de l'activité de ce laboratoire a été consacrée à déterminer à l'échelle d'un laboratoire, la qualité des catalyseurs, fabriqués commercialement suivant des procédés très variés. On a mis au point un procédé pour redonner toute leur activité à des catalyseurs empoisonnés à l'usage par des traces de bioxyde de soufre, de sulfure d'hydrogène et d'halogènes dans l'atmosphère. La cinétique et le mécanisme des réactions produites dans les procédés d'oxydation sont aussi à l'étude au moyen d'un appareil de

précision; les résultats de ce travail permettront vraisemblablement de compléter et de reviser les données actuelles dans ce domaine. L'étude poursuivie sur l'adsorption de gaz inertes par des sphères de verre a montré l'existence d'une surface d'adsorption hétérogène. Mentionnons enfin des recherches sur la transpiration thermique qui porteront sur neuf gaz différents.

Au laboratoire de chimie métallurgique, un des principaux travaux effectués a été la préparation de catalyseurs à l'argent en les enduisant d'argent par immersion dans un alliage calcium-manganèse-argent. Ces catalyseurs ont servi dans les travaux sur l'oxyde d'éthylène. Le laboratoire a mis au point un appareil pour la production de cristaux uniques de germanium; les cristaux produits ont servi à la Division de radio et de génie électrique pour des travaux de recherches sur les semi-conducteurs. On a construit une installation de laboratoire pour la production abondante de zirconium. Enfin au cours de travaux sur la physique des métaux, l'étude théorique des chaleurs de solution des systèmes de métaux a exigé le calcul du champ propre d'un ion monovalent d'or et le montage d'appareils pour la mesure de la susceptibilité magnétique de bon nombre d'alliages.

La section des colloïdes a poursuivi ses travaux sur les suspensions. L'étude des propriétés d'écoulement des systèmes huile-silice a montré qu'elles étaient beaucoup moins sujettes aux variations de température que celles des systèmes huile-savon correspondants; ce résultat est de plus grand intérêt pratique. Des mesures du volume et de la rigidité de sédiments obtenus à partir des suspensions de petites sphères de verre dans des solvants organiques ont montré l'existence de lois de groupement des particules. La mesure de la viscosité pour différentes valeurs du cisaillement s'est avérée un moyen très sensible de déceler les changements de phase des savons anhydres dans la région de plasticité.

La section des polymères lourds a consacré la plus grande partie de l'année à l'étude de la décomposition thermique du méthacrylate de polyméthyle ("Lucite"). Elle a aussi étudié l'effet du poids moléculaire, de l'homogénéité et de la présence d'esters et de quinones. Enfin cette section a mis en marche un travail de recherches sur la réaction des quinones avec les radicaux libres, problème qui intéresse les industries des polymères où l'on utilise les quinones pour arrêter la polymérisation.

La section de la corrosion a poursuivi l'examen métallographique des réservoirs à eau chaude; elle a aussi fait l'étude des imperfections produites au cours de leur galvanisation originale. On a fait l'étude de la structure de surface de fer polies électrolytiquement après oxydation, réduction et nouvelle oxydation. Cette section a continué ses travaux sur les moyens d'empêcher la corrosion produite par les anti-gels, et sur la piqûre de l'acier par des solutions aqueuses.

La section de génie chimique a appliqué la technique de fluidification des solides à l'exploitation des ressources naturelles. Le travail a porté sur le traitement des sables bitumineux de l'Alberta, la production de substances pétrochimiques, la récupération des déchets industriels et la production de soufre à partir de la pyrite. On a aussi appliqué cette technique à une étude du séchage du grain, à l'activation de la bentonite et au traitement d'autres matériaux bruts par une méthode modifiée d'agitation d'air.

La section des textiles a poursuivi l'étude des relations entre les composés à action superficielle et les matériaux des textiles; elle a commencé l'étude de la sorption de ces composés par les fibres de textile. Des recherches dans le domaine de la destruction microbiologique des textiles à base de cellulose sont en cours avec l'étude du mode d'action de certains fongicides et plus spécialement du 8-hydroxyquinolate de cuivre. Selon les termes d'un

accord industriel entre le "Canadian Research Institute of Launderers" et le Conseil, des travaux de recherches ont été effectués pour cet institut. Cette section a également continué de collaborer dans le domaine des textiles avec les sociétés techniques du Canada et d'ailleurs, avec les divers ministères du gouvernement, le Bureau des Standards du gouvernement canadien et avec les industries de base du textile du Canada.

La section de chimie physique appliquée a fait l'étude d'un pluviofuge. L'amélioration apportée dans le traitement des pare-brise d'avion pour donner une bonne visibilité en vol par temps pluvieux permet maintenant l'emploi d'essuie-glaces sans dommage pour les propriétés hydrofuges de la surface. Le produit comporte uniquement un matériel hydrofuge et un agent de liaison et ne demande aucun outillage spécial pour son application. On a mis au point un pluviofuge utilisable sur les pare-brises de tout véhicule (tel que automobile, camion, bateau, etc.) à des vitesses inférieures à 80 milles à l'heure; ce pluviofuge résiste à l'usage des essuie-glaces pour de longues périodes.

La section d'analyse a fait au cours de l'année l'examen d'environ 1500 échantillons pour répondre surtout aux demandes de la Division et aussi à celles des ministères gouvernementaux et de l'industrie privée.

Le laboratoire sur le caoutchouc a effectué, en collaboration avec les Services des forces armées, des travaux de recherches sur les produits manufacturés en caoutchouc pour les fins de la défense. Parmi les produits examinés, mentionnons des tuyaux en caoutchouc pour avion, des bottes de caoutchouc utilisables aux basses températures, des pièces de montage pour les canons de la marine. Enfin ce laboratoire a étudié les possibilités d'emploi de la lignine dans le caoutchouc pour le compte de l'industrie privée.

Le laboratoire sur la peinture a poursuivi ses études sur le levage par humidité des peintures domestiques, la préparation de peintures au caoutchouc et sur les méthodes d'établir la qualité des vernis isolants. A partir du 1<sup>er</sup> septembre 1952, ce laboratoire a été rattaché à la Division de recherches sur le bâtiment.

### *Division de physique*

Au cours de l'année, le Congrès International des Poids et Mesures a invité la Division de physique du Conseil à participer au travail de ses comités consultatifs en physique. Cette Division devient, comme six grands laboratoires nationaux d'étalonnage, membre de droit des comités consultatifs dans les différents domaines où il est nécessaire qu'une entente internationale régisse la définition d'unités ou d'étalons fondamentaux physiques.

*Section de physique pure*—Les recherches poursuivies en radiation cosmique se partagent en deux groupes. Le premier groupe comprend l'étude du comportement de la radiation cosmique lors de son passage à travers l'atmosphère et dans le champ magnétique terrestre, à l'aide de compteurs et de chambres à ionisation. Durant toute l'année, des appareils ont enregistré l'intensité de la radiation à Ottawa et à Resolute, dans l'arctique canadien. L'étude de la distribution des mésons en fonction de leur énergie est maintenant terminée. Une mesure à long terme de l'intensité en fonction de la direction (l'assymétrie nord-sud et est-ouest de l'intensité, due au champ magnétique terrestre) donne des résultats utiles.

Le second groupe d'expériences utilise la technique des plaques photographiques. Les émulsions photographiques sont exposées à la radiation cosmique au cours d'envolées de ballons effectuées à Ottawa et aux États-Unis en collaboration avec des savants américains. Les plaques exposées ont permis de nombreuses études sur les désintégrations nucléaires, telles

que leur fréquence d'apparition, l'émission de mésons de faible énergie, et quelques propriétés des gerbes de particules produites au cours des désintégrations de grande énergie.

Le laboratoire de la physique des basses températures et de l'état solide a progressé dans de nombreux domaines. Au début de l'année, une série d'expériences sur les métaux alcalins, dans un intervalle très large de température atteignant quelques degrés au-dessus du zéro absolu, a montré chez les trois plus lourds métaux l'existence de transitions anormales jusqu'ici insoupçonnées. Depuis, grâce aux rayons X, à des mesures de dilatation thermique et à des mesures d'effets thermoélectriques, on a pu obtenir de nouvelles données sur le phénomène.

L'étude du minimum de résistance électrique que présentent de façon exceptionnelle aux basses températures certains métaux tels que le cuivre, l'or et le magnésium a été intensément poursuivie. Ces travaux ont finalement conduit les chercheurs à une étude de base de l'effet thermoélectrique aux basses températures dans les métaux.

Des travaux de laboratoire ont été effectués dans le domaine de la supraconductivité; notons l'étude de la courbe seuil des supraconducteurs "durs" (au point de vue magnétique), tels que la tantale et le niobium et aussi de celle du métal "mou" qu'est le plomb qui présente certaines similitudes.

On a commencé des mesures de chaleurs spécifiques, tout d'abord de celles du caesium et du rubidium qui n'ont jamais été déterminées, et de conductivité (en particulier à basse température). Des travaux préliminaires à la mesure des fréquences de résonance nucléaire sont également terminés. Un nouvel appareil, en grande partie automatique, pour la mesure des conductivités thermiques à des températures assez élevées est presque en état d'opération. D'autre part l'installation d'un appareillage cryogénique, d'un laboratoire d'analyse chargé de l'examen microscopique, spectroscopique et aux rayons X des échantillons et enfin l'installation d'équipements d'utilité générale a pris une part de l'activité de ce laboratoire des basses températures et de l'état solide.

Le laboratoire de spectroscopie a complété l'étude du spectre de la molécule ionisée d'azote. Des travaux sur le spectre d'absorption de la molécule d'oxygène ont révélé, entre autres choses, le besoin d'une révision de la valeur actuellement acceptée pour l'énergie de dissociation de l'oxygène. Trois nouvelles séries de bandes ont été découvertes dans le spectre de décharge du cyanogène; on a assigné à la molécule ionisée du cyanogène ces séries qui représentent la première preuve spectroscopique de son existence.

L'étude des spectres de radicaux libres se poursuit toujours. L'observation des bandes d'absorption du radical libre  $\text{NH}_2$ , mentionnée dans le rapport annuel précédent, a été répétée; cette fois-ci le spectre a été obtenu par l'irradiation d'ammoniac avec un arc au mercure, alors que le précédent travail utilisait la technique de l'étincelle.

En spectroscopie infra-rouge, l'étude des spectres de l'acide cyanhydrique ( $\text{HCN}$ ) et de l'acétylène ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) et des spectres des molécules correspondantes avec deutérium, est terminée; elle a permis de déterminer les distances inter-nucléaires dans ces deux molécules. Une étude similaire du spectre du trideutérométhane ( $\text{CD}_3\text{H}$ ) a conduit à la détermination de la valeur précise de la distance C-H dans le méthane.

Deux nouveaux spectrographes à réseau sont en voie de construction et un spectromètre pour micro-ondes en est au stade des essais. Le nouvel appareil d'analyse de faisceaux atomiques a permis, comme premiers résultats, de déterminer certaines propriétés des noyaux de praséodyme et d'aluminium.

Le groupe de physique théorique consacre ses efforts à plusieurs domaines de la physique théorique et plus particulièrement à ceux de la mécanique quantique et de la théorie quantique des champs. Mentionnons un seul travail parmi tous ceux en cours: une tentative de refaire la théorie quantique des champs en ne posant comme hypothèses de départ que des quantités finies et déterminées de façon à ne jamais obtenir d'infinis; les premiers résultats obtenus montrent que le travail est prometteur.

Le laboratoire de diffraction des rayons X et de microscopie électronique a progressé dans la détermination de la structure cristalline de substances organiques et inorganiques. Certaines structures sont très complexes et leur solution requiert tous les artifices mathématiques les plus modernes de la cristallographie aux rayons X. Mentionnons les données préliminaires obtenues sur douze vanadates, arsénates ou molybdates et pour sept composés organiques; la structure de trois de ces corps est complètement déterminée et celle de quatre autres en est aux dernières retouches.

L'analyse aux rayons X par la méthode des poudres a permis d'obtenir des données sur huit narcotiques à l'état pur. Ce travail fait partie d'un relevé des méthodes physiques d'identification des narcotiques, entrepris pour les Nations Unies par le laboratoire des narcotiques du ministère de la Santé nationale et du Bien-être. On a commencé un travail semblable à propos des barbituriques.

Le laboratoire de diffraction des rayons X et de microscopie électronique a effectué une trentaine d'analyses pour l'industrie, les universités et les laboratoires du gouvernement.

*Section de physique appliquée*—Pour débarrasser les champs de grain et les aéroports de volatiles aquatiques, on a songé à l'emploi d'ondes sonores. Afin d'étudier les possibilités de cette technique, une première série d'expériences a été effectuée au laboratoire, telles que la détermination des fréquences sonores les plus irritantes pour des canards pékins, la variation de l'effet en fonction du temps et la fluctuation statistique de la réponse. Les essais en plein air indiquent la possibilité d'un résultat pratique. Toutefois, même s'il y a succès technique, il faudra encore tenir compte des effets nocifs possibles pour les humains et des facteurs économiques.

Le travail sur les sirènes de brume, déjà mentionné dans le rapport de l'an dernier, a atteint le stade où l'on a pu faire l'installation et l'essai durant quelques mois d'une sirène à Prescott. Le rendement en plein air a été de 15%, valeur obtenue jusqu'ici seulement au laboratoire. En couplant acoustiquement les fréquences du diaphone et du cornet caténoïdal on a réussi à obtenir la grande stabilité de fréquence qu'exige ce dernier. Cette technique est efficace dans un intervalle de pression allant de 5 à 35 livres par pouce carré ou plus. De nouvelles sirènes sont en voie d'installation.

Le laboratoire d'électricité a progressé dans son travail sur la construction d'un étalon primaire d'inductance; on a mesuré les diamètres des bobines finales et on poursuit activement la construction d'un comparateur pour la mesure du pas des hélices. Toutes résistances étalons utilisées dans les laboratoires sont maintenant calibrées par comparaison avec un groupe de résistances étalons d'un ohm. On se prépare à la mesure des quantités magnétiques fondamentales; la balance magnétique servira aux mesures absolues et la résonance nucléaire du proton assurera la stabilisation et la mesure des champs magnétiques.

Les expériences sur la gravité sont en bonne voie. La construction d'un appareil pour l'observation de la chute des corps est pratiquement terminée; un vide satisfaisant peut être maintenu à l'intérieur de la chambre de chute et le mécanisme de relâchement du corps comme celui destiné à

absorber son énergie à la fin de sa chute fonctionnent de façon très satisfaisante. On peut même répéter les chûtes sans rompre le vide. Une tension alternative de fréquence étalon générée par le laboratoire d'électricité et apportée par câble coaxial sert de base à la mesure du temps de chute.

L'étalon de base pour toutes les mesures de longueur est depuis plusieurs années le "mètre international" défini comme la longueur entre deux repères sur une tige en platine iridié. On a souvent proposé de redéfinir cet étalon en le basant sur la longueur d'onde de la lumière afin qu'on puisse le reproduire facilement n'importe où.

Le Comité International des Poids et Mesures a récemment constitué un nouveau comité consultatif pour la définition du mètre. Font partie de ce comité des représentants de la Grande-Bretagne, de la France, de l'Allemagne, des États-Unis, du Japon, de l'U.R.S.S., de l'Italie et du Canada, les Unions internationales de Géodésie, d'Astronomie et de Physique pure et appliquée. Le directeur du laboratoire de météorologie de la Division de physique est le président de ce comité.

Grâce à la production d'isotopes de mercure et de krypton de grande pureté, on possède maintenant des sources de lumière monochromatique. Dans ce domaine, le Canada est l'un des rares pays du monde préparant le mercure-198 et la Division de chimie du Conseil s'attend de produire prochainement du krypton-84 et -86.

Le nouvel étalon de longueur devra être défini avec une telle précision qu'il ne faille pas le corriger pour plusieurs années. Cela exige des recherches très minutieuses et, à titre de contribution à ce travail international, la Division de physique a intensifié ses recherches dans le domaine de l'interférométrie.

Les demandes d'informations adressées au laboratoire de photométrie et de colorimétrie ont augmenté de 30% en 1952. L'une d'elles a trait au choix des couleurs pour l'impression de cartes aéronautiques qui seront consultées soit à la lumière du jour, soit à la lumière rouge la nuit. Ce problème a présenté de telles ramifications qu'il a été décidé de consulter les intéressés aux États-Unis. L'étude de ce problème se poursuit.

Des mesures spectrophotométriques soignées ont permis d'établir la classification par notation numérique des couleurs (plus de cent en tout) de la Charte de couleurs du Gouvernement canadien. De plus on a prévu la possibilité de déceler ultérieurement toute décoloration ou autre changement des échantillons. Le laboratoire a aussi effectué les plans, la construction et la calibration de deux photomètres sphériques pour le compte du ministère des Ressources et du Développement économique. Ces instruments ont permis de mesurer avec succès et en plein champ la quantité de lumière disponible pour la croissance des plantes. Un appareil pour la mesure de certains effets de réflexion spéculaire, basé sur un principe nouveau, a été construit. On a fait une demande de brevet pour protéger ce type d'appareil qui permet pour la première fois ce genre de mesure.

Des membres du personnel de la Division ont prêté leur concours durant l'année au Comité des standards d'Achat du Gouvernement canadien, à l'Organisation internationale de l'Aviation civile, à la Société des ingénieurs en éclairage, au Conseil inter-sociétés sur la couleur, à l'"Optical Society of America", au "United States Armed Services—N.R.C. Vision Committee", au "United States Weather Bureau", et à l'Organisation mondiale de Météorologie.

Afin de déterminer la qualité des lentilles et des cameras, une étude statistique de la variation de la brillance et des contrastes dans les scènes d'extérieur a été entreprise. La réalisation d'appareils nécessaires à cette

étude a requis des données précises sur le domaine spectral de sensibilité des photomultiplicatrices. L'examen de plusieurs cellules a montré, comme on s'y attendait, des différences dans leurs domaines de sensibilité; toutefois il y a peu de variations le long de la cathode de chaque cellule. La photomultiplicatrice choisie est utilisée en combinaison avec un filtre, spécialement dessiné et possédant une bonne précision et un rendement supérieur, afin d'avoir une sensibilité spectrale identique à celle des films usuels. Tout l'équipement électronique et enregistreur nécessaire a été construit. Pour des fins de comparaisons, l'appareil peut aussi servir directement à la photométrie photographique; cette adaptation a requis le dessin et la construction d'un dispositif de balayage pour un densitomètre commercial.

On a réalisé la mise au point d'un appareil photographique spécial pour l'étude du pouvoir de résolution de films et de plaques photographiques lorsqu'ils sont utilisés dans un appareil optiquement aussi parfait que possible. Les résultats obtenus montrent que les valeurs acceptées jusqu'à date pour le pouvoir de résolution de certains films avec certaines mires sont un peu trop faibles. On a fait une étude théorique de la distribution de l'énergie le long de l'image, donnée par une lentille parfaite, d'une mire annulaire canadienne. Les résultats de cette étude seront comparés avec les observations expérimentales. L'étude des effets du choix de la mire et des vérifications au cours du polissage et de la mise au point des lentilles photographiques a révélé des effets faibles chez la plupart des bonnes lentilles modernes. Toutefois on a découvert qu'il était possible d'améliorer de façon appréciable la qualité d'une lentille largement employée en photographie aérienne en changeant le critère de mise au point. Ce changement est maintenant apporté à toutes les lentilles de ce type lors de l'inspection régulière des appareils photographiques.

L'examen des films utilisés dans un appareil photographique placé dans un compartiment climatisé d'un avion Lancaster a montré qu'un contrôle approprié de l'humidité et de la température de l'appareil avant et durant l'envolée peut réduire considérablement les variations dimensionnelles des négatifs aériens.

Afin d'assurer la participation du Canada aux travaux de la Société internationale de photogrammétrie, le Conseil national de recherches y a obtenu un statut de société-membre. Le chef du laboratoire d'optique du Conseil a été nommé président de la Commission I sur la photographie et la navigation. Le Conseil a fait, pour cette Commission, un relevé des appareils photographiques et des méthodes de relevé géographique dans quatorze pays au cours des quatre dernières années.

De plus, le Conseil a préparé un code des méthodes d'essai des cameras destinées à la photographie aérienne. Au cours de son VII<sup>e</sup> congrès, en septembre 1952, la Société l'a adopté comme code international.

Afin de satisfaire aux exigences de ce code, on a construit des appareils permettant l'examen des cameras aériennes et on a commencé la révision du code de photographie aérienne du Comité adjoint de recherche en topographie.

On espère d'expériences en cours des données quantitatives sur la résolution et la précision dans les dimensions du système multiplex de photogrammétrie. La cartographie canadienne utilise largement et de plus en plus ce système. Le Conseil met au point les instruments nécessaires à l'examen d'un bon nombre de projecteurs multiplex qui donnent, à partir des diapositives, un modèle optique du territoire photographié.

Le laboratoire d'optique a donné des consultations à l'industrie, aux ministères gouvernementaux et à d'autres laboratoires sur de nombreux problèmes d'optique et de photographie. Il a examiné pour l'Armée deux

prototypes de télémètres et a fait de nombreuses suggestions pour les améliorer. Ce laboratoire a préparé les plans d'un prototype de viseur double pour l'avion d'entraînement T33, à la demande du Corps d'Aviation Royal Canadien. Il a mis au point, pour le compte d'"Atomic Energy of Canada Limited", un procédé photographique satisfaisant à des conditions fluorographiques complexes. Le laboratoire de radiologie l'a prié de l'aider dans le choix d'un système de grande sensibilité pour la photographie d'écrans d'oscillographes et dans l'élaboration d'un nouveau système optique pour des mesures sur le radium. Enfin signalons encore parmi les consultations données, le dessin de deux gros appareils photographiques à réflexion, pour des recherches en spectrographie et le dessin d'un agrandisseur ayant un champ de 40° et une distorsion de seulement 0.01% pour le laboratoire de photogrammétrie.

Le groupe de photogrammétrie poursuit des recherches pour déterminer l'utilité du procédé multiplex d'assemblage. Une étude soignée de l'emploi du radar pour l'enregistrement des profils a apporté des résultats intéressants, communiqués au Congrès international de photogrammétrie. Le groupe a aussi fait les plans d'un montage spécial pour la prise de photographies convergentes, et un appareil de direction pour la topométrie mécanique. On se prépare à demander un brevet pour ce dernier appareil.

Le travail du laboratoire de radiologie peut être divisé en trois sections: standardisation, dans les radiations X et gamma, travaux de recherches spéciaux et recherches sur les applications de la radioactivité en médecine et dans l'industrie. Il y a accroissement dans le nombre de mesures d'activité de sources de radium et on a même effectué quelques mesures d'activité de sources très puissantes de cobalt-60. Mentionnons encore comme travaux: la calibration de dosimètres pour rayons X en comparaison avec la chambre d'ionisation étalon, la détermination de mesures de sécurité pour les installations de rayons X de plusieurs hôpitaux, des améliorations apportées au calorimètre utilisé pour la mesure des rayons X mous et des mesures préliminaires avec cet appareil. On a construit un modèle amélioré de jauge d'épaisseur mesurant la diffusion vers l'arrière des rayons gamma; on a fait l'essai de l'appareil en décelant la présence d'ammoniaque liquide dans des tuyaux d'acier. Une seconde jauge, mesurant cette fois la radiation transmise, a été utilisée pour localiser les surfaces corrodées dans les parois d'un digesteur pour la pulpe et pour déterminer la profondeur des corrosions. On a fait de nombreuses recherches avec la source Eldorado de 1000 curies de cobalt, préparée pour des fins téléthérapeutiques qu'utilise maintenant l'Hôpital Victoria de London, Ontario. La source a servi à mesurer l'absorption des rayons gamma dans l'air sur une distance atteignant un demi-mille et pour des essais sur la stérilisation des aliments.

Le laboratoire de radiation et de température a effectué la calibration d'instruments thermométriques de tout genre pour l'industrie, les universités et les laboratoires du gouvernement. A ce travail accru au cours de l'année, ajoutons les recherches faites sur nombre de problèmes fondamentaux de la mesure des températures, la poursuite du travail sur la possibilité d'utiliser la température de solidification du zinc comme standard en thermométrie et enfin une révision des étalons utilisés dans la calibration des thermocouples, afin de s'assurer qu'ils concordent bien avec ceux d'autres laboratoires nationaux.

#### *Laboratoire régional des Maritimes, Halifax, N.-É.*

Ce laboratoire a été inauguré officiellement le 16 juin 1952. On tint alors un symposium dont le sujet était "La recherche scientifique dans les provinces Maritimes". Le but de ce laboratoire est la poursuite de travaux

de recherches se rapportant aux possibilités d'exploitation des ressources naturelles des provinces Maritimes. On se propose d'étudier tout d'abord, sur le plan fondamental et sur celui des applications, les algues marines les plus communes de ces régions. Il s'agit là, en effet, d'une ressource naturelle pas encore exploitée, et pour laquelle il existe une demande et un marché industriels.

On a divisé le laboratoire en sections, pour que le sujet puisse être étudié avec une ampleur suffisante sous ses différents aspects; (i) la bactériologie des algues, qui est encore à peu près inconnue; (ii) la botanique de certaines algues, particulièrement en ce qui concerne la croissance et la reproduction; (iii) la biochimie de certaines formes, comme la mousse d'Irlande et les lichens; (iv) la chimie organique des polysaccharides qu'on trouve dans les algues; (v) la chimie physique de ces substances, au point de vue de leurs propriétés comme polymères lourds; les applications actuelles sont en effet basées sur ces propriétés.

On a fait des progrès considérables dans l'organisation de la bibliothèque de la Division, en continuant de suivre la politique d'intégration avec les autres bibliothèques de la région de Halifax. La bibliothèque reçoit maintenant, par abonnement ou grâce à des dons, environ 140 périodiques.

Le personnel comprend actuellement trente-trois personnes, dont dix hommes de science professionnels.

#### *Division de recherches médicales*

La Division de recherches médicales, tout en pratiquant l'économie que lui imposaient les limitations de son budget, a été capable d'aider les recherches fondamentales et cliniques dans les universités et les hôpitaux d'enseignement. On a accordé des octrois pour cent soixante et un projets; dans la plupart des cas, cependant, il a été impossible d'accorder tout le montant demandé. On a versé de plus deux subventions consolidées et quarante-deux octrois d'hormones hypophysaires et cortico-surrénaliennes.

Un classement arbitraire de ces octrois peut donner une idée de la variété et de l'envergure des recherches subventionnées. Les travaux dans le domaine de la bactériologie, y compris les antibiotiques, ont bénéficié de treize octrois. On a décrit un micro-organisme jusqu'ici inconnu. On a terminé une étude complète de la production, par une autre bactérie, de l'acétylcholine, considérée habituellement comme un produit d'origine animale. Huit octrois étaient destinés à des études sur la formation des caillots de sang et les anticoagulants. C'est là un domaine où les chercheurs canadiens continuent de jouer le premier rôle, particulièrement à l'Université de Saskatchewan.

Ont aussi bénéficié de subventions vingt projets de recherches descriptives concernant l'anatomie, l'histologie, ainsi que l'étude de la croissance et du vieillissement. Mentionnons: l'étude de la morphologie nucléaire, conduisant à une méthode facile de détermination du sexe; le développement de la dentition chez les enfants et les modifications de l'ossature chez les vieillards; la source et la distribution des faisceaux nerveux dans le cerveau, ainsi que les points d'aboutissement des fibres à la périphérie; le développement normal du hamster doré et le développement anormal provoqué chez les rongeurs et les oiseaux par les hormones cortico-surrénaliennes.

Trente-six octrois ont été accordés pour des recherches en biochimie et pour l'étude de processus métaboliques normaux ou pathologiques. Ils ont permis de synthétiser des produits chimiques rares, d'introduire des éléments radioactifs dans des hormones, d'examiner l'activité métabolique de ces hormones et celle d'hormones normales, d'analyser des systèmes d'enzymes, d'étudier les équilibres hydro-électrolytiques.

Les études expérimentales en physiologie, en pathologie, en pharmacologie et en chirurgie ont fait l'objet de cinquante-deux octrois. Le quart de ces travaux portaient sur des problèmes d'endocrinologie, principalement la physiologie des surrénales et de la pituitaire; quelques chercheurs se sont aussi intéressés à la thyroïde et à l'ovaire. Sept chercheurs ont étudié la nature et la production de l'athérosclérose et de la néphrite. On a donné cinq octrois pour des études sur la physiologie du cœur et huit pour des études fondamentales sur la physiologie de la fibre nerveuse et du système nerveux central. Les recherches chirurgicales comprennent diverses études sur le pancréas, le foie, le cœur et les vaisseaux sanguins, poursuivies dans le but de mettre au point des méthodes chirurgicales pour traiter les maladies de ces organes. Dans les recherches pharmacologiques, on trouve des travaux sur les anesthésiques, les stimulants et les remèdes pour le traitement de l'insuffisance cardiaque.

Le nombre et la diversité des demandes d'octrois pour recherches cliniques augmentent rapidement. Cette augmentation est provoquée par l'intérêt et l'enthousiasme des jeunes cliniciens qui ont déjà bénéficié des bourses du Conseil national de recherches, ainsi que par l'élan donné aux recherches cliniques grâce au programme du Conseil au sujet de l'ACTH et de la cortisone. On se rend aussi de plus en plus compte des avantages qu'il y a, pour l'enseignement et la pratique, à soumettre les patients à des observations suivies et à des essais expérimentaux qui ne présentent aucun danger. Le programme d'octrois de 1952, dans ce domaine des études cliniques, comprenait sept études endocrinologiques, six sur le rein, cinq sur les maladies cardiovasculaires, quatre sur l'hématologie et trois sur le métabolisme.

Le Comité consultatif sur l'ACTH et la cortisone a terminé son travail en organisant, en avril 1952, une conférence où les bénéficiaires d'octrois ont exposé les résultats qu'ils ont obtenus avec ces hormones. Il n'y a aucun doute que, grâce à l'assistance du Conseil et à la distribution d'hormones par les ministères provinciaux de la santé en vertu des accords entre le fédéral et les provinces, les hommes de science canadiens ont contribué à déterminer l'utilité de ces produits, ainsi que leurs limitations et les dangers qu'ils peuvent présenter. Leur emploi a aussi aidé à mieux comprendre certaines maladies. Comme on n'avait utilisé en 1951 qu'une partie des hormones provenant des octrois provinciaux, ce qui restait a été employé à des recherches effectuées en 1952. Quarante-deux octrois ont été accordés durant cette dernière année, pour divers projets de nature fondamentale ou clinique. A cause de l'augmentation de la demande d'hormones de croissance, le Conseil a accordé une aide financière aux "Connaught Medical Research Laboratories" pour l'extraction de cette hormone de la pituitaire antérieure. Avant la fin de l'année, on pouvait en faire la distribution à ceux qui en avaient fait la demande.

On a accordé en 1952 six bourses de recherches médicales à des gradués avancés et vingt-deux bourses ordinaires. La plupart des boursiers ont travaillé au Canada; quelques-uns se trouvaient dans des centres américains, britanniques ou suisses. Ces bourses constituent un facteur important dans le développement de la recherche médicale.

#### LES LABORATOIRES DE GÉNIE

##### *Division de recherches sur le bâtiment*

La Division de recherches sur le bâtiment a terminé en 1952 son premier quinquennat d'opération. Ces cinq années ont été naturellement consacrées surtout à l'établissement d'une politique d'ensemble, à la préparation d'un programme de travail pour la Division et concurremment au recrutement du personnel nécessaire. Le personnel dépasse maintenant la centaine et on termine présentement la construction d'un édifice pour la Division, sis

sur les terrains du Conseil à Ottawa, le long du Chemin de Montréal. Cette Division travaillera donc prochainement à plein rendement.

Au cours de l'année, le Conseil a créé un Comité consultatif de la recherche sur le bâtiment. Le président en est M. Allan C. Ross, d'Ottawa, et ses membres ont été choisis parmi les personnalités marquantes de la construction au Canada. Ce comité examinera chaque année le travail de la Division et fera rapport au Conseil.

La Division a continué de collaborer de façon intense avec la Société centrale d'hypothèques et de logement pour laquelle la Division sert de département de recherches. Bien que le travail fait pour cette Société soit surtout du type 'dépannage', il fait cependant partie du travail fondamental de recherches sur le bâtiment et il a apporté au personnel de la Division une expérience inappréciable dans ce domaine important. On a élaboré de façon particulière durant l'année des projets de recherches pour contribuer à l'amélioration de l'habitation au Canada.

On observe régulièrement le comportement des deux maisons sans soubassement construites sur les terrains du Conseil à Ottawa et on en fait aussi une étude au point de vue économique. Pour fins de comparaison la Division a construit sur le campus de l'Université du Manitoba un édifice expérimental, identique à l'une des maisons sans soubassement d'Ottawa et qui sert maintenant. Comme aux deux endroits les conditions du sol ne se prêtent pas à tous les genres de construction, le comportement de ces édifices expérimentaux fournira sans doute des renseignements utiles et abondants.

Le laboratoire régional des prairies sur le bâtiment, à Saskatoon, a poursuivi régulièrement l'étude de la conduction de la chaleur et de l'humidité dans les murs de maison. Il a publié des résultats d'observation sur les différences de température dans la construction à colombage. Des essais du même genre sont effectués sur des murs en briques; les résultats de ce travail seront comparés avec le comportement de quatre huttes expérimentales en briques construites à Ottawa.

Le programme de recherche expérimentale sur les huttes a été poursuivi par la Division toute l'année avec les huttes typiques situées à Churchill, Winnipeg, Saskatoon, Ottawa et au "Pennsylvania State College"; on tient compte dans chaque cas des conditions climatiques. D'autres huttes expérimentales existent à Saskatoon (construction à colombage) et à Ottawa (construction en maçonnerie ordinaire). On a construit un tunnel supplémentaire sur les terrains du Conseil, le long du Chemin de Montréal, à Ottawa, qui rendra plus faciles les expériences sur de nouvelles huttes expérimentales, érigées en 1953.

La Division se préoccupe toujours des influences du climat sur le bâtiment et a fait dans ce domaine au cours de l'année un travail remarquable dans le Nord canadien. Au mois d'août, elle a en effet établi en collaboration avec la compagnie "Imperial Oil Limited" à Norman Wells, en Territoires du Nord-Ouest, une station de recherches sur le sol arctique. On poursuivra à cet endroit des essais sur les fondations en sol arctique et le laboratoire servira de centre d'information sur le bâtiment sur sol constamment gelé.

La Division effectue également à Norman Wells des essais sur la corrosion, en plein air; elle possède six autres laboratoires d'essai de ce genre à travers le Canada. Tous ces laboratoires en plein air seront en fonctionnement dès l'été 1953 et permettront d'étudier les effets de l'air atmosphérique sur des échantillons de métal ou sur d'autres matériaux de construction. Dans ses locaux temporaires, à Ottawa, la Division a continué ses travaux sur la corrosion, sur le ciment, sur le béton, sur la brique et la maçonnerie, sur le plâtre et enfin sur l'isolation thermique.

Afin d'augmenter ses relations avec les organismes de recherche sur le bâtiment en Europe, la Division a envoyé deux de ses membres outremer pour un séjour de trois mois. M. E. V. Gibbons a travaillé à la Division de matériaux de la "British Building Research Station" et a visité plusieurs laboratoires d'Europe continentale. M. G. W. Shorter a fait un stage à la "British Fire Research Station" et a visité également des laboratoires européens de recherches sur les incendies. Cette prise de contact avec les organismes européens de recherches sur les incendies est particulièrement utile à un moment où la Division élabore son propre programme de recherches de ce genre. Déjà dès la fin de l'année on a pu utiliser les facilités du premier laboratoire canadien de recherches sur les incendies.

La Division a aussi consacré beaucoup de temps à des études fondamentales sur les mesures de protection contre le feu, telles que traitées dans les codes sur le bâtiment. Ces études faisaient partie du travail technique et administratif que fait la Division pour la révision du Code national sur le bâtiment du Canada. Un comité consultatif du Conseil dirige le travail de révision du code de 1941 et le personnel de la Division est à la disposition des quelques Comités techniques qui y travaillent. Plus de 200 architectes, ingénieurs, constructeurs et autres personnes collaborent volontairement à ce travail vital. Le code révisé sera publié au début de 1953 et marquera une étape vers l'uniformisation des règlements locaux de bâtiment à travers le Canada.

Le travail de révision a soulevé de nombreux problèmes techniques intéressants et a montré l'excellence de l'orientation des recherches de la Division. Ainsi la section des plans avait commencé une étude de base sur la solidité des charpentes et des composantes de maison dont la valeur a été mise en évidence au cours de la rédaction de la partie du code traitant de ce sujet.

Le travail effectué par la Division pour le compte de l'Office canadien des spécifications s'est accru au cours de l'année à la demande surtout des services de défense.

La Division s'occupe de la chambre d'acoustique du Conseil depuis le début de l'année et elle a continué les vérifications acoustiques habituelles. Elle a aussi fait l'essai d'isolants thermiques et de coupe-vapeur, en conformité avec la politique du Conseil d'effectuer seulement les travaux de vérification qui comportent un élément de recherche ou requièrent un équipement spécial.

A la fin de l'année, le Conseil pria la Division de prendre charge de la section de recherche sur la peinture, jusqu'ici dirigée par la Division de chimie appliquée. La section nouvellement acquise a été groupée avec la section des matériaux de construction qui possède des groupes de recherche pour tous les principaux matériaux de construction, sauf le bois. Pour tout ce qui a trait au bois, la Division collabore étroitement avec les laboratoires de produits forestiers du Canada.

Dans son développement, la Division a atteint la phase où aucun progrès n'est plus possible dans plusieurs domaines sans l'aménagement de laboratoires appropriés.

C'est pourquoi les progrès dans la construction de son propre édifice l'encouragent tellement. On le termine présentement et on prévoit que la Division pourra l'occuper durant l'été 1953. C'est avec confiance que la Division se tourne vers l'avenir, en songeant à tout ce qu'elle pourra faire pour l'industrie du bâtiment au Canada avec les laboratoires et l'équipement de son nouvel édifice.

*Division de génie mécanique*

La Division de génie mécanique a continué de collaborer activement avec les services armés, en particulier avec le Corps d'Aviation Royal Canadien, la Marine royale canadienne, le Conseil de recherches pour la défense, ainsi qu'avec les industries ayant un rôle à jouer dans le programme de production de la défense nationale. Elle a aidé au développement des avions, des moteurs, des navires, des projectiles et de l'équipement.

Le tunnel aérodynamique a servi à des essais pour des compagnies d'aviation, dans le but d'aider leurs ingénieurs à dessiner de nouveaux types d'avions commerciaux, entre autres le deHavilland "Otter", un avion à haut rendement destiné aux régions nordiques.

Dans le domaine des turbines à gaz, on travaille actuellement sur la combustion, la recombustion, les tuyères, le fonctionnement à basse température, la protection contre la glace; on procède aussi à des études sur le développement futur de ces turbines et leur utilisation dans les locomotives. Les différentes études sur les problèmes de combustion concernent les jets de combustible liquide, l'effet des éléments métalliques dans les huiles sur la vie des ailettes et la stabilité des flammes.

Un projet intéressant pour l'industrie de la pêche sur la côte de l'Atlantique et pour les constructeurs de moteurs des provinces maritimes a été la mise au point d'un petit moteur, de type semi-Diesel et à hélice réversible, pour les embarcations côtières. Un de ces moteurs est actuellement en service d'essai sur un bateau de Terre-Neuve. D'autres ont été mis à la disposition des constructeurs, pour fins d'examen et d'essais.

Au sujet des combustibles liquides et des lubrifiants, on a étudié l'effet des basses températures, les dépôts de carbone laissés par les combustibles des turbines à gaz, la stabilité des essences d'aviation en entrepôt, l'humidité et la formation de cristaux de glace dans les combustibles, ainsi que les caractéristiques de combustion des huiles provenant de différentes sources, en particulier des nouveaux puits canadiens.

La Division a collaboré avec le centre d'énergie atomique, dans la préparation d'un rapport sur les méthodes aériennes de prospection des minerais radioactifs. Ce rapport traite des développements récents dans le domaine des instruments et des techniques, ainsi que des essais poursuivis dans le nord-ouest de 1948 à 1950.

Une étude expérimentale de la transmission de chaleur à taux élevé entre métaux et liquides est en cours.

Pour le compte du ministère des Affaires des vétérans, on a entrepris le dessin et la construction d'un prototype amélioré de dispositif électrique pour la conduite et la direction des fauteuils roulants, à l'usage des malades dont les mouvements sont limités et qui ne peuvent faire aucun effort musculaire.

Le modèle hydraulique à lit mobile de la partie maritime du fleuve Fraser, qu'on a construit à l'Université de la Colombie-Britannique, a servi durant toute l'année à l'étude de problèmes proposés par le ministère des Travaux publics, entre autres l'effet de la construction de différents types de brise-lames, des méthodes pour régulariser et réduire au minimum la formation de haut-fonds dans les chenaux, la stabilisation des chenaux, la protection des rives, l'effet de la fermeture de certains chenaux par des chaussées.

Pour le compte de compagnies de génie et de ministères du gouvernement, on a procédé à des études sur des modèles d'usines hydro-électriques et sur différents types de passe-déversoirs.

On a continué très activement le travail du bassin d'épreuves des carènes. On a fait des essais sur des modèles d'embarcations de différents types, remorquées ou automotrices, dont un bateau de service pour la Marine royale canadienne, un brise-glace, des cargos des Grands-Lacs et des transbordeurs, pour des architectes navals et des constructeurs de navires. Parmi les projets généraux actuellement en cours, il y a l'étude des bateaux de pêche de la côte du Pacifique et l'amélioration des lignes de cargos des Grands-Lacs. La Division a aussi prêté son concours à l'étude de dessins de coques et d'hélices, ainsi qu'à des évaluations de puissance requise.

On a poursuivi l'étude du givrage des avions sous ses différents aspects y compris les conditions météorologiques dans lesquelles il se produit et les moyens de le prévenir. Ce travail se fait en plein vol aussi bien qu'au laboratoire. Le Corps d'Aviation Royal Canadien a apporté à ce projet une contribution importante, en fournissant les services d'un avion "North Star" et de son équipage. Les succès obtenus sont dus dans une large mesure à l'intérêt et l'initiative du personnel du C.A.R.C.; les conditions dans lesquelles il fallait voler pour étudier le givrage étaient parfois dangereuses. Le Service météorologique du Canada a aussi continué de collaborer au projet, par l'intermédiaire d'un météorologiste qui a rendu, au laboratoire aussi bien que pour les envolées, d'incalculables services.

Divers instruments ont été mis au point au laboratoire et installés dans l'avion, dans le but d'effectuer des mesures sur la densité des nuages, la quantité d'eau qu'ils contiennent, le taux de givrage et la température. On a continué de travailler au développement de dégivreurs chauffés électriquement, pour les ailes et la queue des avions, en s'efforçant de trouver un moyen pour que le chauffage se fasse automatiquement lorsque le givrage commence à se produire.

En collaboration avec le Service météorologique du Canada, on a entrepris une étude sur la physique des nuages. On poursuit aussi une étude théorique sur la possibilité d'empêcher, durant l'hiver, la formation de glace sur certaines voies navigables.

Parmi les études aux basses températures sur lesquelles on a travaillé, mentionnons le démarrage à froid des moteurs, des essais sur les instruments d'arpentage, les générateurs électriques Diesel, les dômes d'avion, des pièces d'équipement mécanique et des matériaux utilisés par les Services armés et certaines compagnies.

On étudie aussi les effets de fatigue sur diverses structures. On est à effectuer sur les ailes d'un type d'avion des épreuves consistant à provoquer leur rupture par l'application répétée de charges pulsatoires. On a mis au point un dispositif hydraulique pour étudier les effets de fatigue et on l'a utilisé pour déterminer l'endurance des assemblages de boyaux qui se trouvent dans les avions. On a aussi entrepris une étude restreinte sur la validité des évaluations de dommages causés par la fatigue, en procédant à des examens microscopiques et à des épreuves de résistance ultime.

L'étude des déformations et de la rigidité des ailes en flèche se poursuit. Dans la première phase de ce travail, on a étudié l'influence de l'angle de flèche; on a fait des essais statiques sur des modèles en plastique; on a déterminé leurs modes et leurs fréquences de vibration, ce qui a permis de développer une théorie simplifiée de la déformation d'une aile en flèche non fuselée; on a ensuite étendu l'analyse au cas des ailes modérément fuselées. Pour fins de comparaison avec la théorie, des résultats préliminaires ont été obtenus au sujet de deux modèles en alliage d'aluminium, à pleine envergure. On est à préparer deux autres modèles à demi-envergure, aussi en alliage d'aluminium, pour étudier la distribution des efforts dus à des charges statiques.

On a tenté une analyse préliminaire simplifiée permettant de déterminer les déformations et les efforts dans le cas des dômes d'avion; on a appliqué les résultats de cette analyse au cas d'un dôme réel sur lequel on se propose d'effectuer des essais.

On a aussi fait subir des épreuves statiques aux pièces d'avion dessinées et construites au Canada.

*Installations*—Le tunnel supersonique n° 2, du type intermittent, possédant une section effective de 16 par 30 pouces, et dans lequel on peut atteindre des vitesses correspondant à un nombre de Mach égal à 2·5, est maintenant complètement installé et déjà en opération. On procède actuellement à sa calibration. Il doit servir, en premier lieu, au travail sur les avions très rapides.

*Edifice de thermodynamique*—A cause de certains retards, il s'écoulera quelque temps avant que la construction de l'édifice soit terminée. Cependant la plus grande partie de l'équipement lourd a été livrée, et on a commencé de l'installer.

Ce laboratoire est destiné aux travaux sur les combustions, les compresseurs et les turbines. Initialement, il sera équipé de façon à pouvoir fournir 31 liv. d'air par seconde pour les combustions à haute pression et, pour les combustions à basse pression, 675 pieds cubes par seconde, à une altitude équivalente de 55,000 pieds (ce qui correspond à un moteur exerçant une poussée de 3,500 liv. au niveau de la mer).

#### *Division de T.S.F. et de génie électrique*

Les projets intéressant la défense nationale constituent la majeure partie de l'activité de la Division de T.S.F. et de génie électrique. Ces travaux ont progressé de façon remarquable durant la première année. L'étude des diverses installations de radar pour fins militaires est parvenue au stade de la construction de modèles expérimentaux. Lorsqu'il s'agit de pièces d'équipement requises en quantité par les Services armés, le travail expérimental se poursuit en liaison étroite avec l'industrie, pour que le manufacturier puisse établir plus facilement ses plans de production.

On a contribué de façon notable à l'extension de la théorie des ensembles de guides d'ondes à fentes. Comme conséquence de ce travail, on pourra employer des antennes de radar plus petites et on obtiendra des images plus claires dans le cas des installations de radar de la marine marchande. Les installations avec guides d'ondes à fentes conviennent particulièrement à ce genre d'applications, à cause de leur volume relativement faible et de l'absence de radiation parasite. Mais étant donné que les conventions internationales ne permettent que les ondes polarisées horizontalement, il faut utiliser les ensembles de guides "à fentes latérales" qui n'ont jamais été complètement mis au point. Les améliorations récentes dues aux travaux de cette Division ont rendu possible l'emploi de ces installations de guides à fentes latérales dans la marine marchande. Les résultats qu'on obtient sont tout à fait aussi bons que ceux que donnent les installations ordinaires à fentes frontales.

Des observations quotidiennes sur la radio-émission d'origine solaire, à une longueur d'onde de 10·7 centimètres, ont été effectuées sans interruption depuis mars 1947; elles sont publiées, quatre fois par année, par l'Union astronomique internationale. En réponse à des demandes, ces renseignements sont fournis maintenant toutes les semaines. Ces observations présentent un grand intérêt: elles proviennent de régions de l'atmosphère solaire qui,

à cause de leur densité extrêmement faible, émettent très peu dans le visible. Dans le passé, l'observation de ces régions par des méthodes optiques était très difficile.

On a construit une nouvelle antenne ou radio-télescope de 150 pieds de longueur, pour l'étude des ondes de 10 centimètres émises par le soleil. L'instrument a une ouverture assez petite pour permettre l'étude des différentes parties du soleil et de son atmosphère. On a trouvé que ces ondes proviennent presque entièrement de la couronne solaire; le soleil est entouré d'une sorte de halo invisible mais radio-émetteur. On est actuellement à mesurer la largeur de ce halo et l'intensité de son rayonnement.

On a mis au point une installation pour le contrôle à distance, au moyen de micro-ondes, de l'avertisseur de brume de Holland Rock, près de Prince-Rupert, C.-B. L'emploi d'ondes micrométriques, à cause de la grande efficacité des antennes, permet de se servir de récepteurs plus simples et d'éliminer l'interférence. Le dispositif permet au gardien de phare de Barrett Rock, à près de cinq milles de distance, de mettre en marche ou d'arrêter l'un ou l'autre des deux moteurs de l'avertisseur de Holland Rock. Ce gardien est aussi capable de vérifier le fonctionnement de l'avertisseur, grâce à un émetteur radiophonique qu'il peut mettre en opération à volonté, et qui lui permet de capter sur son récepteur le bruit du moteur et de la sirène.

Il existe un besoin pour un moyen simple de contrôler à distance les phares qui n'ont pas de gardien. On a mis au point un système permettant à n'importe quel navire possédant un émetteur ordinaire de 410 kilocycles de mettre un phare en opération en envoyant une série déterminée de signaux.

Le système a une portée de 80 milles. Ce mode d'opération intermittente d'un phare a pour résultat une grande économie d'énergie, en comparaison avec le mode habituel d'opération continue à intervalles réguliers. Une installation à accumulateurs requiert aussi des visites beaucoup moins fréquentes. D'après les plans qu'on a préparés, un phare peut fonctionner plusieurs mois sans surveillance. Le ministère du Transport a demandé à la Division de préparer une installation de ce genre pour l'Ile Charles, dans le détroit d'Hudson; le brise-glace du gouvernement pourrait difficilement se rendre plus d'une fois à cet endroit durant la saison de navigation.

Une application simple et peu coûteuse des micro-ondes à la navigation est en usage à Halifax depuis deux ans. Elle est destinée spécialement aux petits navires, pour lesquels le coût d'une installation de radar est trop élevé. Le système comprend un émetteur directionnel de micro-ondes (phare à micro-ondes) sur la terre ferme et un petit récepteur à bord du navire. L'antenne de l'émetteur indique la direction à suivre avec une précision de un degré. A Port Dover, sur le lac Erié, on a installé, pour faciliter la navigation des bateaux de pêche, un radiophare émettant dans toutes les directions. La Division a fait les plans des récepteurs utilisés sur les embarcations.

Le régulateur de tension de distribution de courant alternatif développé au laboratoire de génie électrique a suscité à l'extérieur un intérêt considérable. Une compagnie canadienne fabrique maintenant ce régulateur, en vertu d'une entente avec "Canadian Patents and Development Limited".

Les décharges électrostatiques peuvent être une cause d'accident dans les salles d'opération des hôpitaux, étant donnée la très grande explosibilité de certains gaz employés en anesthésie. On a commencé l'étude des facteurs qui affectent ces décharges, comme la résistivité des matériaux dans le plancher, l'humidité relative et la quantité de gaz carbonique dans l'air.

On continue de travailler à la mise au point de méthodes photoélectriques pour déceler les défauts dans le papier de haute qualité. On a rencontré dans ce projet des difficultés, à cause de la diversité des défauts à déceler.

Le nouveau générateur d'impulsions de 1.2 millions de volts a servi à de nombreux essais, pour le compte de divers manufacturiers canadiens d'équipement électrique. Au nombre des pièces d'équipement qui ont été éprouvées, mentionnons des transformateurs de distribution, des transformateurs de courant, des câbles et des isolateurs à cloche.

L'étude des propriétés électriques des matériaux a montré que la rigidité diélectrique des liquides, y compris ceux qu'on emploie commercialement pour fins d'isolation, est extrêmement sensible à la présence d'impuretés, même à l'état de traces. En prenant des précautions particulières, on a obtenu des potentiels de rupture très élevés.

Les semi-conducteurs (substances dont les propriétés électriques sont intermédiaires entre celles des isolants et celles des métaux) prennent chaque jour une importance croissante dans l'industrie du génie électrique, aussi bien au point de vue des communications que de l'alimentation. On procède à des études théoriques et expérimentales de ces substances, dans le but de leur trouver de nouvelles applications et d'améliorer les dispositifs qui les utilisent déjà.

Depuis quelques années, les principes de l'électronique trouvent des applications médicales de plus en plus nombreuses, tant au point de vue diagnostic qu'au point de vue traitement. Un groupe de chercheurs en médecine de l'Université de Toronto a mis au point une méthode électronique pour remettre en opération normale un cœur qui a subi un arrêt accidentel. Les plans des appareils électroniques utilisés ont été préparés dans les laboratoires de la Division. Cette technique de ressuscitation a provoqué un grand intérêt dans les milieux médicaux; elle pourra trouver des applications en chirurgie cardiaque.

En se basant sur des recherches faites par les Allemands durant la guerre, on a dessiné et construit, pour fins expérimentales, un nouveau type d'appareil pour mesurer la pression artérielle. L'appareil comporte une sonde dont le diamètre n'a qu'un huitième de pouce. Cette sonde est montée sur l'extrémité d'un tube de caoutchouc durci et peut être insérée à l'intérieur d'un vaisseau sanguin, de façon à permettre une mesure exacte de la pression qui existe dans les cavités cardiaques. Les variations de pressions sont transformées en voltages qu'on peut lire sur un instrument.

L'étalon de fréquence est d'importance vitale pour les mesures et les communications électroniques. L'étalon officiel au Canada, maintenu par les laboratoires de radio de la Division, sert constamment à la calibration d'instruments variés.

Les appareils électroniques modernes deviennent de plus en plus complexes, et le nombre de lampes qu'ils contiennent augmente sans cesse. Lorsque ces lampes font défaut, c'est habituellement pour une des deux raisons suivantes: bris mécanique à la suite d'un choc ou émission insuffisante de la cathode. La seconde de ces causes fait l'objet d'une étude systématique; à l'aide d'indicateurs radioactifs, on mesure les modifications subies par les couches de revêtement des cathodes. On a trouvé que le défaut connu sous le nom de "maladie du sommeil" était dû à des impuretés dans le métal de la cathode. Cet effet disparaît quand on emploie une cathode de nickel très pur.

#### LES SERVICES AUXILIAIRES

##### *Division des services de renseignements*

Le rôle principal de cette Division consiste à fournir les renseignements requis, en matière scientifique ou technique, non seulement aux chercheurs, mais aussi à tous les gens qui utilisent les résultats de recherches, dans le but d'améliorer les méthodes et les produits de l'industrie.

Il est naturel que ce travail se fasse surtout par l'intermédiaire de la bibliothèque du Conseil qui constitue, non officiellement, la section scientifique d'un service national de bibliothèque. La bibliothèque du Conseil s'enrichit constamment, et on y a recours de plus en plus souvent. Par exemple, le nombre de copies photographiques d'articles techniques,—copies qu'on fournit maintenant au lieu de prêter le texte original,—a atteint en 1952 un total de 3,000, alors qu'il était inférieur à 2,000 en 1951. Durant l'été, on a établi une nouvelle succursale de la bibliothèque dans l'édifice de chimie appliquée. En maintenant une coordination étroite entre cette succursale et la bibliothèque centrale, on peut éviter les dédoublements inutiles, tout en assurant un service rapide pour les revues et les ouvrages importants. On se propose d'établir un service semblable dans l'édifice de T.S.F. et de génie électrique actuellement en construction, et d'étendre les services de la bibliothèque d'aéronautique à l'Établissement national d'aéronautique de Uplands.

Dans le but d'assurer un meilleur service aux entreprises industrielles situées dans des régions où il existe des laboratoires provinciaux de recherche, on a pris durant l'année des mesures destinées à rendre encore plus étroite la coordination entre le travail du Service de renseignements techniques et celui des organismes provinciaux de recherche. En vertu d'une entente conclue au mois d'août, le Conseil de recherches de la Colombie-Britannique a assumé la responsabilité du travail d'information technique aux industries de la province, les ressources du Service de renseignements techniques restant accessibles par l'intermédiaire du Conseil de recherches de la Colombie-Britannique. Des ententes semblables concernant l'Alberta et l'Ontario ont été par la suite conclues avec le Conseil de recherches de l'Alberta et la Fondation de recherches de l'Ontario.

Les demandes de renseignements reçues au bureau d'Ottawa ont été encore plus fréquentes que durant l'année 1951, durant laquelle le nombre de ces demandes avait atteint un total de 3,300. Le nombre de demandes de renseignements adressées ailleurs qu'au bureau d'Ottawa a aussi été du même ordre que pour les années précédentes. Un point à signaler est le fait que beaucoup de demandes reçues cette année proviennent de gens qui avaient déjà bénéficié de ce service dans le passé. Dans certains cas, les demandes provenaient des compagnies les plus importantes dans leur domaine, dans d'autres, des entreprises industrielles moins considérables. Certaines questions, lorsque le sujet s'y prêtait et que le temps le permettait, ont fait l'objet d'un rapport rédigé par le Service de renseignements techniques. Ces rapports ont reçu un accueil favorable partout au Canada; on en a aussi distribué de nombreux exemplaires aux États-Unis et dans les pays du Commonwealth.

Durant l'année, on a effectué la traduction de nombreux articles publiés originellement en russe, en allemand, en norvégien, en suédois, en hollandais, en espagnol ou en italien. On peut se procurer la liste complète de ces traductions; les services de renseignements s'occupent aussi de compiler des listes de traductions semblables effectuées ailleurs au Canada, dans les autres pays du Commonwealth et aux États-Unis.

Les bureaux de liaison établis à Ottawa, à Washington et à Londres rendent service à la science canadienne en obtenant et échangeant des renseignements auxquels il est habituellement difficile d'avoir accès par d'autres voies. Leur rôle consiste aussi à préparer pour les hommes de science canadiens des itinéraires de voyage dans les pays du Commonwealth ou ailleurs, à venir en aide aux hommes de science étrangers qui visitent le Canada, à remplir certaines tâches au nom des institutions scientifiques canadiennes, leur évitant ainsi des voyages inutiles et coûteux. Ces bureaux s'occupent à la fois d'obtenir et de communiquer des renseignements. Le fait que les bureaux de Londres et de Washington soient logés aux mêmes endroits que

ceux des autres nations du Commonwealth facilite les échanges d'information scientifique à l'intérieur de ce groupe de pays. Les bureaux d'Ottawa et de Londres font partie de l'organisation qui s'efforce de promouvoir la coopération du Comité permanent de la conférence scientifique officielle du Commonwealth britannique.

La Division a préparé des listes bimensuelles de la série de rapports du Conseil national de recherches. Cette série est constituée par des tirés à part d'articles publiés par le personnel du Conseil et par des rapports miméographiés qui ne seraient pas accessibles autrement. Une nouvelle liste de tous les rapports du Conseil national de recherches antérieurs au 31 décembre 1952, avec index des noms d'auteurs et des sujets, sera publiée au début de 1953.

### ADMINISTRATION

Le vice-président (section administrative) est un des membres statutaires du Conseil national de recherches. Il est responsable de la direction générale du travail administratif dans toutes les Divisions et tous les établissements qui relèvent du Conseil. La centralisation des services administratifs a pour but de libérer les hommes de science, autant que possible, des problèmes d'administration. Le directeur de la Division d'administration, l'ingénieur des installations, le surintendant des ateliers et l'officier en charge des brevets sont sous les ordres immédiats du vice-président (section administrative). Ce dernier est de plus président de la compagnie de la Couronne "Canadian Patents and Development Limited" et membre des conseils d'administration de "Atomic Energy of Canada Limited" et "Crown Assets Disposal Corporation".

#### *Division d'administration*

En 1952, on a réorganisé les bureaux de l'administration et du personnel, pour en faire la Division d'administration. Relèvent de cette Division toutes les fonctions administratives, comme les achats, le personnel, les mesures de sécurité, la distribution des octrois et des bourses, la publication des revues ("Canadian Journals of: Physics, Chemistry, Botany, Zoology, Medical Sciences, Technology").

*La section des services généraux* s'occupe des questions de transport, de la papeterie et de la polycopie, du bureau central d'enregistrement, des estimations, de la comptabilité, des services de sténographie. Le bureau du transport fournit les services nécessaires pour les déplacements entre les différents laboratoires de la région d'Ottawa; il voit aussi à l'organisation des voyages des membres du personnel. Durant l'année, le bureau de polycopie a imprimé sur ses différentes machines (multilithographie, photostats, bleus, autocopie), plus de 7,000,000 de feuilles. On y a aussi produit plus de 15,000 photographies sous forme d'imprimés, de plaques, de clichés ou de diapositives. Ce nombre comprend plus de 3,000 pages de livres ou de revues reproduites par photostat, à la demande d'hommes de science, de bibliothèques de recherche ou de compagnies industrielles. Le bureau central d'enregistrement garde plus de 200,000 fiches; il y passe chaque année plus d'un million de documents.

La plus grande partie des fonds à la disposition du Conseil provient des crédits votés annuellement par le Parlement. Des estimés comportant plus de 300 pages de détails explicatifs ont été préparés à l'intention du ministère des Finances et de la commission consultative sur les questions scientifiques. Certains travaux exécutés dans les ateliers et les laboratoires, ainsi que la vente des publications scientifiques et techniques, apportent un revenu additionnel d'environ \$500,000 par année. Le bureau de comptabilité

est chargé d'établir le prix des travaux exécutés et d'en percevoir le paiement. Il s'occupe aussi de la réception, de l'entreposage, de la vente et de la distribution des publications du Conseil. L'an dernier, on a distribué au delà de 58,000 numéros de journaux scientifiques, à plus de 1,950 abonnés dispersés dans 63 pays différents. On a envoyé près de 96,000 tirés-à-part de ces journaux. On a distribué environ 25,000 exemplaires des diverses publications du Conseil et plus de 135,000 copies de devis. Le service de sténodactylographie fournit aux différentes Divisions l'aide requise pour des travaux pressants ou spécialisés.

*La section des achats* a la responsabilité d'acquérir, pour tout les laboratoires, l'équipement, les fournitures et les services nécessaires. Durant 1952, la sous-section des commandes a fait plus de 30,000 commandes ou contrats, représentant une valeur totale d'environ \$6,000,000. Les commandes non livrées font l'objet d'une attention suivie, pour que le programme des différents laboratoires ne soit pas dérangé par les retards de livraison. On a aussi vérifié et approuvé un total de 45,000 comptes payables. La sous-section des services comprend: l'entrepôt central, le service de disposition, le bureau de réception et d'expédition de l'édifice de la rue Sussex et le service des douanes; ce dernier s'est occupé, l'an dernier, d'environ 5,000 envois de l'étranger. Au milieu de l'année, on a transporté à Chalk River les services d'achat de la compagnie "Atomic Energy of Canada Limited".

*La section du personnel* effectue le travail administratif relatif à l'emploi, aux relations, à l'organisation et au classement du personnel. A la fin de l'année fiscale, le personnel comptait un total de 1,920 personnes, alors qu'il y en avait 1,795 le 1<sup>er</sup> avril 1952. A la fin de l'année, le personnel scientifique avait un effectif de 533, dont 454 engagés directement aux recherches de laboratoires. Au cours de l'année, les hommes de métiers et les préposés à l'entretien, qui étaient jusqu'alors payés à l'heure suivant les taux courants, ont changé de statut; ils sont maintenant à salaire.

Le bureau d'engagement a eu à considérer 5,800 demandes d'emploi; il y en avait eu 4,500 l'année précédente. De ce nombre, environ 500 demandes, reçues au début de 1953, proviennent d'étudiants d'universités désirant soit un emploi permanent, soit un emploi d'été. Les bureaux de classification et d'organisation du personnel s'occupent de la paie, de l'assiduité, des dossiers personnels, de la classification des emplois, ainsi que des travaux administratifs relatifs aux états de service, aux promotions, aux fonds de pension, aux augmentations de salaires, au renouvellement et à l'expiration des contrats d'emploi. Parmi les travaux spéciaux entrepris par la section durant l'année, il faut mentionner une enquête sur les salaires des ingénieurs et des hommes de science dans les services gouvernementaux, les universités et l'industrie, ainsi qu'une compilation des listes d'étudiants gradués en science et en génie, au Canada et aux États-Unis.

*Le bureau de sécurité* agit comme agent de liaison entre les directeurs de Divisions et les différents organismes dont relèvent les questions de sécurité.

*La section des octrois* administre les bourses et les octrois de recherches accordés annuellement par le Conseil national de recherches. Les bourses accordées en science et en génie sont de trois catégories; elles s'élèvent respectivement à \$600., \$900., et \$1,200. pour l'année académique; elles peuvent comporter un supplément de \$500. pour l'été. On offre de plus des bourses spéciales de \$1,500. par année et des bourses post-doctorales de \$2,500. pour séjour outre-mer. Il y a de plus deux catégories de bourses de recherches pour gradués en médecine; ces bourses sont de \$1,800. à \$3,000. dans le cas

des chercheurs sans entraînement et peuvent aller jusqu'à \$5,000. dans le cas des chercheurs plus avancés. Le Conseil accorde aussi des bourses de recherches en art dentaire. Le nombre de bénéficiaires de ces différentes bourses pour 1952-1953 dépasse 275, ce qui représente un montant total supérieur à \$310,000. De plus, il y a actuellement dans les laboratoires du Conseil 75 chercheurs qui bénéficient de bourses post-doctorales. On a récemment commencé, à une moindre échelle, d'étendre aux universités ce système de bourses post-doctorales; on en a accordé cinq pour 1952-1953. En plus de l'administration de toutes ces bourses, la section a aussi sous sa responsabilité: (i) les bourses Merck pour le Canada, y compris le concours annuel et l'administration des fonds; (ii) le concours pour la bourse de voyage Nuffield en médecine; (iii) l'administration des fonds fournis par la Galerie nationale du Canada pour les bourses nationales d'études industrielles; (iv) le concours pour la bourse Sir Arthur Sims. En 1952, la section des octrois, en coopération avec la Société royale du Canada et le ministère des Affaires extérieures, s'est occupée du concours pour l'attribution des bourses pour séjour outre-mer que le gouvernement a décidé d'accorder, à même les fonds "gelés" en France et en Hollande; au sujet de ces bourses, on a examiné un total de 260 demandes. Plus de 400 octrois de recherches ont été accordés à des hommes de science appartenant aux universités ou à d'autres institutions, pour les aider dans des projets de recherches approuvés, soit en défrayant le coût d'appareils spéciaux, soit en payant leurs assistants. Ces octrois représentent une somme de plus d'un million et quart de dollars; les bénéficiaires ont employé environ 700 assistants. La section s'est aussi occupée, pour le compte de la Conférence des universités canadiennes, de la révision et de la publication de l'annuaire des universités canadiennes.

*La section des publications* est maintenant chargée de publier et de distribuer les revues suivantes: "*Canadian Journal of Physics*", "*C. J. of Chemistry*", "*C. J. of Botany*", "*C. J. of Zoology*", "*C. J. of Medical Sciences*", "*C. J. of Technology*". Le personnel de la rédaction est en effet passé de la juridiction des services d'information à celle des services administratifs, le 1<sup>er</sup> janvier 1953. Le nombre total de pages (3,970) et d'articles (394) publiés en 1952 dans ces revues est le plus élevé de leur histoire. L'augmentation du nombre de pages (407, environ 11.5%) et du nombre d'articles (31, environ 9%) provient surtout de "*C. J. of Physics*", "*C. J. of Botany*", "*C. J. of Zoology*", et "*C. J. of Medical Sciences*". C'est le "*C. J. of Medical Sciences*" qui a le plus augmenté: 118% pour le nombre de pages et 133% pour le nombre d'articles. Au point de vue de leur provenance, les articles publiés dans les six revues se classent comme suit: laboratoires du Conseil national de recherches, environ 21%; autres services gouvernementaux, 18%; universités, 51%; universités en collaboration avec les services gouvernementaux, 4%; universités en collaboration avec d'autres organisations, 1%; autres sources, 5%. Dans 23% des articles, on mentionne que le travail a été financièrement aidé par le Conseil national de recherches; 12% des articles avaient pour auteur ou co-auteur un boursier du Conseil national de recherches.

#### *Service de génie des installations*

Les responsabilités du service de génie des installations ne sont pas tout à fait les mêmes pour les différents édifices du Conseil situés dans la région d'Ottawa. Elles consistent essentiellement à assurer l'entretien de ces édifices, à procéder aux remaniements de laboratoires et aux installations d'équipement. Il s'occupe aussi, lorsqu'il en a le loisir, des constructions et des agrandissements mineurs. Une des entreprises les plus considérables de l'année a été le déménagement de la Division de chimie appliquée dans l'édifice récemment complété, sur le Chemin de Montréal, et la remise à neuf de

l'espace que ce déménagement a libéré, dans l'édifice de la rue Sussex. Parmi les travaux importants, il y eut aussi plusieurs installations d'air climatisé, la reconstruction du bain de gel de silice dans le laboratoire des ultrasons, la construction d'un tunnel pour la métrologie et d'un tunnel pour les huttes expérimentales, un agrandissement du laboratoire des combustibles liquides et des lubrifiants, une installation pour la recombustion au laboratoire de thermodynamique, ainsi que l'installation des services requis dans les nouveaux édifices. Le nombre total d'édifices s'élève maintenant à 30, y compris une usine de chauffage à vapeur et une usine hydro-électrique. Un centre de dessin, établi dans l'édifice de la rue Sussex, est à la disposition de toutes les Divisions. Il y a aussi un bureau de plans et devis d'ingénieurs pour les laboratoires du Chemin de Montréal.

#### *Ateliers centraux*

Les ateliers centraux sont bien équipés pour construire des modèles d'instruments de laboratoire, des prototypes d'essai pour tous les travaux de recherche et de mise au point qu'on effectue dans les laboratoires. Un tel travail requiert une coopération étroite entre les hommes de science et ceux qui établissent les plans de cette production à un seul exemplaire. Durant l'année, on a consacré beaucoup de temps à la fabrication d'ailettes pour un turbo-moteur à gaz à trois stages. On a aussi commencé à travailler sur un deuxième turbo-moteur à gaz expérimental, à un seul stage et de type fixe. Cette turbine, sauf les engrenages, sera entièrement construite dans les ateliers; un travail de cette nature exige une grande habileté et beaucoup d'heures de travail de ceux qui l'exécutent. L'atelier à bois a continué de fabriquer des modèles à l'échelle de bateaux, d'avions et de pièces d'avions. Une très grande variété d'autres travaux intéressants ont été exécutés pour tous les laboratoires et pour plusieurs départements des Services armés.

#### *Brevets*

La possibilité d'obtenir des brevets d'invention pour certains des travaux exécutés par le personnel du Conseil requiert un examen attentif par des spécialistes, tant au point de vue scientifique qu'au point de vue légal. C'est là le travail du bureau des brevets. Durant l'année, ce travail a été divisé en deux parties. L'étude des inventions dans des domaines particuliers, comme celui de la biologie, de la chimie, de l'électricité et de la mécanique, est confiée aux différents examinateurs de brevets. Dans chacun des cas où cet examen révèle la possibilité d'obtenir un brevet, la question est référée à un Comité des brevets. La tâche de ce dernier consiste à étudier les possibilités commerciales et à décider, s'il y a lieu, pour ces raisons commerciales ou autres, de demander un brevet.

#### *"Canadian Patents and Development Limited"*

La compagnie "Canadian Patents and Development Limited" est l'agent du Conseil dans le domaine des brevets et des permis de fabrication. Elle a conclu des accords en vertu desquels elle joue un rôle analogue pour le compte de certains ministères ou compagnies de la Couronne, ainsi que quelques universités canadiennes. Une bonne partie de ce travail concerne la compagnie "Atomic Energy of Canada" qui dirige le centre d'énergie atomique de Chalk River. Pour ces inventions appartenant à des organismes extérieurs, le Bureau des brevets procède de la même façon qu'avec celles du Conseil.

## ÉTAT FINANCIER DU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES POUR L'ANNÉE 1952-1953

### Recettes

<b>A. Crédits parlementaires</b>	
Crédit 295 (fonctionnement des laboratoires).....	\$11,356,501.04
Crédit 296 et 590 (capital).....	4,038,837.84
Total.....	\$15,395,338.88
<b>B. Fonds spécial</b>	
En main le 1 <sup>er</sup> avril 1952—	
Non attribué.....	\$ 801,879.42
Compte du magasin central.....	180,000.00
Total.....	981,879.42
Honoraires des laboratoires.....	552,413.88
Services généraux.....	33,390.58
Vente de publications.....	30,275.57
Location d'habitations.....	46,019.64
Divers.....	76,651.78
Moins dettes actives (compris comme recettes aux postes ci-dessus).....	129,069.16
Total.....	1,591,561.71
<b>C. Fonds de fiducie</b>	
En main le 1 <sup>er</sup> avril 1952.....	816,176.93
Apports d'autres sources.....	272,950.00
Total.....	1,089,126.93
	\$18,076,027.52

### Dépenses

Traitements, salaires et allocations.....	\$ 7,391,552.06
*Moins traitements et salaires du personnel des Services.....	770,064.94
	\$ 6,621,487.12
Bourses.....	365,772.65
Allocations aux fins de recherches—	
Diverses allocations.....	\$ 183,885.01
Commissions associées, etc.....	241,531.27
Particuliers.....	678,310.83
Affiliations internationales.....	3,781.40
Travaux spéciaux.....	668,342.24
Total.....	1,775,850.75
Équipement et volumes de bibliothèque.....	1,080,705.38
Matériel et fournitures.....	2,381,592.14
Déplacements.....	238,907.78
Impression des revues scientifiques, rapports annuels et autres publications.....	143,925.77
Édifice de chimie appliquée et équipement (capital).....	341,321.62
Nouvelle canalisation d'eau pour les laboratoires du Chemin de Montréal (capital).....	12,201.45
Laboratoire régional des Maritimes et équipement (capital).....	84,113.04
Laboratoire de t.s.f. et génie électrique (capital).....	2,097,425.27
Recherches thermodynamiques—édifice et équipement (capital).....	390,475.08
Recherches sur le bâtiment—laboratoire et équipement (capital).....	832,604.35
Modifications et extensions (capital).....	223,072.78
Acquisition ou construction de nouvel équipement (capital).....	57,624.25
Total des dépenses.....	\$16,647,079.43

ÉTAT FINANCIER DU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES POUR L'ANNÉE  
1952-1953—fin

Dépenses—fin

Solde en main le 31 mars 1953—

Fonds spécial:

Non attribué.....	\$ 811,561.71	
Compte du magasin central.....	255,000.00	
	<u>                    </u>	\$1,066,561.71

*Fonds de fiducie.....		<u>362,386.38</u>
------------------------	--	-------------------

1,428,948.09

Conciliation avec les recettes.....		<u>\$18,076,027.52</u>
-------------------------------------	--	------------------------

*\* Les traitements et salaires du personnel des Ateliers et des Services de génie d'installation font partie du coût des travaux exécutés par ces services et pour lesquels des frais sont exigés. Ces frais figurent à d'autres postes de dépense.*

*En plus de ces dépenses, le Conseil a dépensé \$255,140.95 fournis par les ministères pour des travaux exécutés à leur demande.*

“CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED”

RAPPORT ANNUEL

de la période financière terminée le 31 mars 1953

ADMINISTRATEURS:

E. R. Birchard.....*président*  
V. W. Scully.....*vice-président*  
G. W. MacDonald.....*secrétaire-trésorier*

DIRECTEURS:

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

VÉRIFICATEUR:

L'auditeur général

BANQUIER:

The Canadian Bank of Commerce

SIÈGE SOCIAL: Édifice des Recherches nationales  
rue Sussex, Ottawa (Ont.)

## "CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED"

AUX ACTIONNAIRES DE LA

"CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED":

Vos directeurs ont l'honneur de vous soumettre ci-dessous le bilan et l'état des revenus et dépenses de l'année financière terminée le 31 mars 1953.

La Partie VIII de la loi sur l'administration financière concernant les sociétés de la Couronne a été promulguée le 1<sup>er</sup> octobre 1952. En vertu des dispositions de la loi, l'année financière de la Société devrait être l'année civile sauf ordre contraire du gouverneur en conseil. Comme vos directeurs ont été d'avis que l'année financière de la Société devait coïncider avec celle du Conseil national de recherches, une recommandation a été formulée à cette fin. Aussi, un décret du conseil a-t-il été rendu fixant le commencement de l'année financière de la Société au 1<sup>er</sup> avril et sa fin, au 31 mars suivant.

Les paiements de redevances aux termes de certaines ententes de concession visant de vieux brevets ont fort diminué au cours de l'année et les recettes de la Société s'en sont ressenties. Cependant, certaines des dernières ententes promettent d'assurer de fortes augmentations des recettes.

Les dépenses relatives aux brevets ont, par contre, grandement augmenté sur les années précédentes. Durant la guerre, la recherche a porté presque exclusivement sur les programmes de guerre et de défense. La guerre finie, elle s'est tournée vers des domaines où l'industrie devait plus probablement trouver avantage, ce qui a donné lieu à une forte augmentation des demandes de brevets déposées. Plusieurs de ces brevets ne sont pas encore en état de rapporter des revenus.

Au cours de l'année financière, une usine d'essai ouverte à Akron (Ohio) a cherché à établir les possibilités commerciales du procédé Cambron en vue de la production d'oxyde d'éthylène par l'oxydation catalytique de l'éthylène. L'usine d'essai a cessé ses travaux à la fin de l'année et l'on étudie actuellement s'il y a lieu d'en exécuter d'autres. Les résultats obtenus jusqu'à ce jour semblent prometteurs. Les dépenses de la Société sous ce chapitre figurent au bilan comme dépenses de perfectionnement différées.

Le 1<sup>er</sup> avril 1952, la conduite de l'Entreprise d'énergie atomique de Chalk-River est passée du Conseil national de recherches à une société de la Couronne nouvellement formée, l'*Atomic Energy of Canada Limited*. D'accord avec cette dernière, votre Société continue de s'occuper des questions de brevets intéressant l'Entreprise, dont les concessions visant des inventions protégées par un brevet et ayant une application commerciale.

L'entente formelle passée avec la *National Research Development Corporation*, société anglaise qui s'occupe en Angleterre à peu près du même genre de travaux que votre Société au Canada, se trouve maintenant mise à exécution. L'entente prévoit des dispositions réciproques en vertu desquelles la société anglaise fera fonction d'agent concessionnaire pour le compte de votre Société en Angleterre et dans certains autres pays de l'Europe tandis que votre Société en fera autant pour la société anglaise au Canada.

Votre Société continue de s'occuper de certaines questions de concession en Amérique pour le compte de la *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization of Australia*.

## CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED—fin

Une autre entente a été conclue avec une autre université canadienne en vertu de laquelle la Société s'occupe pour elle des questions de brevet et de concession. La Société a maintenant passé des ententes de cette nature avec cinq universités canadiennes et deux conseils de recherches provinciaux.

La Société continue de surveiller les brevets d'invention découlant des travaux de perfectionnement exécutés par l'*A. V. Roe Canada Limited* en vertu de contrats relatifs au turbo-moteur à gaz et à l'avion. Un grand nombre de demandes de brevets relatifs à ces inventions ont été déposées et les brevets délivrés à la suite de ces demandes sont dévolus à votre Société. La Société a accordé un certain nombre de concessions durant l'année et est en train d'en négocier d'autres.

28 mai 1953.

*Le président,*  
E. R. BIRCHARD.

## BUREAU DE L'AUDITEUR GÉNÉRAL

OTTAWA, 3 juin 1953.

Aux directeurs et actionnaires  
de la *Canadian Patents and Development Limited*  
Ottawa (Ontario)

Messieurs,

J'ai fait vérifier les comptes de la *Canadian Patents and Development Limited* pour l'année financière terminée le 31 mars 1953 et je vous envoie ci-joint copie de mon rapport fait au ministre du Commerce, en conformité de l'article 87 de la LOI SUR L'ADMINISTRATION FINANCIÈRE, ainsi que du bilan arrêté à la date de clôture et des états justificatifs suivants:

État des revenus et dépenses (annexe I),

État de l'excédent (annexe II).

Votre tout dévoué,

*l'auditeur général du Canada,*

WATSON SELLAR.

## BUREAU DE L'AUDITEUR GÉNÉRAL

OTTAWA, 3 juin 1953.

*Canadian Patents and Development Limited*

Monsieur,

J'ai terminé la vérification des comptes de la société susmentionnée pour l'année financière terminée le 31 mars 1953 et je vous fais maintenant rapport, en conformité de l'article 87 de la LOI SUR L'ADMINISTRATION FINANCIÈRE, des résultats de l'examen des comptes ainsi que de l'état financier certifié ci-inclus.

L'actif "Dépenses de perfectionnement de brevet différées—\$249,185" constitue la part de la Société aux frais de construction et de fonctionnement, de concert avec la *Firestone Tire and Rubber Company* et la *Stone and Webster Engineering Corporation*, d'une usine d'essai à Akron (Ohio), pour éprouver et mettre au point des techniques, etc., en vue de la production d'oxyde d'éthylène en vertu de la propriété industrielle commise à la *Canadian Patents and Development Limited*. Comme la valeur ultime, s'il en est, de cet actif dépendra du succès des expériences effectuées à l'usine d'essai en vue de la mise au point de procédés d'application commerciale, je dois signaler que l'usine d'essai a été fermée le 15 avril 1953 sans qu'on soit arrivé à des conclusions précises à cet égard.

Les dépenses de perfectionnement de brevet différées au montant de \$249,185 susmentionnées ne comprennent pas une dette passive de \$36,610 de frais encourus avant le 31 mars 1953 à l'égard de l'usine d'essai; ce compte ne figure pas non plus au passif de la Société. L'acceptation et le paiement du compte dépendra du résultat d'une vérification que la Société est à faire de dépenses antérieures dont la régularité est mise en doute.

Durant l'année, la vente de valeurs s'est traduite par une perte de \$16,455 tandis qu'une somme de \$10,750 a été accordée en vue de recherches. Comme ces montants sont imputés directement sur l'excédent, suivant l'État II, l'excédent des dépenses de l'année sur les recettes indiqué à l'État I se trouve réduit de \$27,215.

Sous réserve de ce qui précède, je certifie qu'à mon avis

1. la Société a tenu les livres qu'il fallait;
2. l'État financier a été dressé sur une base conforme à celle de l'année précédente et s'accorde avec les livres; en outre, le bilan et l'état des recettes et dépenses annexé donnent un aperçu juste et fidèle de la situation des affaires de la Société au 31 mars 1953 ainsi que du résultat de son activité au cours de l'année financière;
3. les opérations de la Société qui ont été portées à ma connaissance ne sortaient pas du cadre des pouvoirs de la Société aux termes de la LOI SUR L'ADMINISTRATION FINANCIÈRE et de toute autre loi applicable à la Société.

Votre tout dévoué,

*l'auditeur général,*

WATSON SELLAR.

Le très honorable C. D. HOWE  
ministre du Commerce

OTTAWA

## "CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED"

(constituée en société sous le régime de la loi fédérale des compagnies de 1934)

BILAN AU 31 MARS 1953

*Actif*

Argent en caisse et en banque.....	\$	53,259
Obligations du gouvernement du Canada (valeur négociable, \$91,417), au prix coûtant.....	\$	101,490
Intérêt couru.....		822
		<hr/>
		102,312
Dettes actives.....		22,008
Dépenses de perfectionnement de brevet différées.....		249,185
	\$	<hr/>
		426,764
		<hr/> <hr/>

*Passif et capital**Passif*

Dettes passives et frais courus.....	\$	28,569
--------------------------------------	----	--------

*Capital*

## Capital social:

Autorisé—10,000 actions sans valeur au pair		
Émis—5,000 actions entièrement payées.....	\$	296,199
Excédent, suivant l'Annexe II.....		101,996
		<hr/>
		398,195
	\$	<hr/>
		426,764
		<hr/> <hr/>

Approuvé au nom du conseil d'administration

(Signé) E. R. BIRCHARD  
*directeur*(Signé) C. J. Mackenzie  
*directeur*

Signé pour fins d'identification seulement et sous réserve de mon rapport, ci-joint, fait au ministre du Commerce.

*L'auditeur général du Canada*  
(Signé) WATSON SELLAR

“CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED”

ANNEXE I—ÉTAT DES RECETTES ET DÉPENSES DE L'ANNÉE TERMINÉE LE  
31 MARS 1953

*Recettes*

Redevances, concessions, ententes, etc.....	\$	27,522	
Intérêt sur placements.....		9,411	
		<u>          </u>	\$ 36,933

*Dépenses*

Traitements.....	\$	16,047	
Honoraires des procureurs et autres frais relatifs aux brevets.		40,642	
Redevances et honoraires de concession.....		5,175	
Bonis versés aux inventeurs.....		719	
Impressions et papeterie.....		442	
Déplacements.....		195	
Divers.....		107	
		<u>          </u>	63,327
			<u>          </u>
			<u>          </u>
			26,394

ANNEXE II—ÉTAT DE L'EXCÉDENT

Solde au 31 mars 1952.....	\$		155,605
A déduire:			
Excédent des dépenses sur les recettes de l'année, suivant l'Annexe I.....	\$	26,394	
Perte provenant de la vente de valeurs.....		16,465	
Octrois de recherches.....		10,750	
		<u>          </u>	53,609
Solde au 31 mars 1953.....	\$		<u>          </u>
			<u>          </u>
			101,996



CONSOLIDATION À L'USAGE DES BUREAUX

DE CERTAINES LOIS

RELATIVES AU

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES

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

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

Une Loi pour amender la Loi du Conseil de recherches, Chap. 21,  
Lois 1950 (Sanctionnée le 1<sup>er</sup> 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.	<b>1.</b> La présente loi peut être citée sous le titre: <i>Loi du Conseil de Recherches, 1924.</i>
Définitions.	<b>2.</b> 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.	<b>3.</b> Il est constitué un conseil appelé «Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles».
Comité du Conseil privé sur les recherches scientifiques et industrielles.	<b>3A.</b> 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.	<b>4.</b> (1) Le Conseil comprend un président, un vice-président (section administrative), deux vice-présidents (section scientifique) et au plus dix-sept autres membres, lesquels sont nommés par le gouverneur en Conseil.
Durée des fonctions.	(2) Les membres du Conseil, à l'exception du président, du vice-président (section administrative) et des vice-présidents (section scientifique), sont en fonctions pour une période de trois ans.

- (3) Tout membre sortant peut être nommé de nouveau. Membre nommé de nouveau.
- (4) Est institué un comité exécutif du Conseil, composé du président, du vice-président (section administrative), des vice-présidents (section scientifique) et d'au moins trois autres membres choisis par le Conseil. 1950, c. 21, sec. 2. Comité exécutif.
- 5.** (1) Le président est le fonctionnaire administratif en chef du Conseil, et il a la surveillance et la direction des travaux du Conseil et des fonctionnaires, techniques et autres, nommés en vue de l'exécution des travaux du Conseil. 1946, c. 31, sec. 4. Président du Conseil.
- (2) Sous réserve de la direction et du contrôle du président, le vice-président (section administrative) est chargé de toutes les questions relatives à l'administration, et il remplit les autres fonctions que le président peut au besoin lui assigner. 1946, c. 31, sec. 4. Vice-Président (section administrative).
- (3) Sous réserve de la direction et du contrôle du président, les vice-présidents (section scientifique) sont responsables des affaires scientifiques et remplissent les autres fonctions que le président peut au besoin leur assigner. 1950, c. 21, sec. 3. Vice-Présidents (section scientifique).
- (4) Le président, le vice-président (section administrative) et les vice-présidents (section scientifique) reçoivent les traitements et sont employés pour les périodes que le gouverneur en Conseil peut prescrire, et ces traitements sont payés à même les deniers votés pour les travaux du Conseil. 1950, c. 21, sec. 3. Traitements prescrits par le gouverneur en conseil.
- 6.** Le Conseil a la charge de toutes matières affectant les recherches scientifiques et industrielles au Canada qui peuvent lui être assignées par le Comité, et ses attributions consistent aussi à conseiller le Comité sur des questions de méthodes scientifiques et technologiques intéressant l'expansion des industries canadiennes ou l'utilisation des ressources naturelles du Canada. Devoirs du Conseil.
- 7.** (1) Le Conseil est, par la présente loi, constitué en une corporation qui peut ester en justice et a le pouvoir d'acquérir des deniers, valeurs, immeubles ou biens par don, concession, legs, donation ou autrement, et de posséder des terres, tènements, héritages, articles, effets et tous autres biens, meubles et immeubles, aux fins et sous réserve de la présente loi. Incorporation du Conseil.
- (2) Le Conseil peut être appelé le Conseil national de recherches. 1950, c. 21, sec. 4. Conseil national de recherches.
- 7A.** (1) Le Conseil est, pour les objets de la présente loi, un mandataire de Sa Majesté, et il ne peut exercer qu'à ce titre les pouvoirs dont cette loi l'investit. Mandataire de Sa Majesté.
- (2) Des actions, poursuites ou autres procédures judiciaires concernant un droit acquis ou une obligation contractée par le Conseil pour le compte de Sa Majesté, soit en son propre nom, soit au nom de Sa Majesté, peuvent être. Poursuites par ou contre le Conseil.
- a) intentées ou engagées contre le Conseil sans le *fiat* du gouverneur général, ou
- b) intentées ou engagées par le Conseil, au nom de ce dernier, devant toute cour qui aurait juridiction si le Conseil n'était pas mandataire de Sa Majesté. 1950, c. 51, sec. 3.

Réunions du  
Conseil.

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

Pouvoirs du  
Comité  
exécutif.

**8A.** Le comité exécutif du Conseil peut exercer les pouvoirs du Conseil, et, à chaque réunion de ce dernier, il doit présenter un procès-verbal de ses délibérations depuis la réunion précédente du Conseil. 1946, c. 31, sec. 5.

Frais de  
voyage et  
autres.

**9.** Nul membre du Conseil, à l'exception du président, du vice-président (section administrative) et des vice-présidents (section scientifique), n'est payée ou rémunéré pour ses services, mais chaque membre reçoit tels frais de voyage et autres, relativement aux travaux du Conseil, que le gouverneur en Conseil peut approuver. 1950, c. 21, sec. 5.

Pouvoirs du  
Conseil.

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

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

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

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

Découvertes, inventions et perfectionnements attribués au Conseil.

1950, c. 21, sec. 7.

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

Paiement de boni.

1950, c. 21, sec. 7.

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

Vérification des livres.

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

Rapport du président.

Rapport du  
Conseil.

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

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

Le Conseil  
peut procurer  
la constitution  
en corporation  
de compagnies.

1934, c. 33

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

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

1950, c. 21, sec. 8.