

Office Copy

**FORTY-FIRST
ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA
1957-58**

**INCLUDING THE ANNUAL REPORT OF
CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED**



Published by authority of the Hon. Gordon Churchill, M.P., Chairman of the Committee
of the Privy Council on Scientific and Industrial Research

OTTAWA, CANADA

EDMOND CLOUTIER, C.M.G., O.A., D.S.P.
QUEEN'S PRINTER AND CONTROLLER OF STATIONERY
OTTAWA, 1958

N.R.C. No. 4783

NRC REPORTS

Issued by the Public Relations Office

Annual Report

The Annual Report of the National Research Council, as required under the Research Council Act, contains the President's report and the financial statement of the Council for the fiscal year. It also describes the scope and functions of the National Research Council, and outlines the main projects of the laboratory divisions.

NRC Review

The "NRC Review" contains reports of the directors of divisions and heads of sections; accounts of work of the Council's committees; details of assisted research grants to university science workers. A directory of scientific staff is included at the end of the book. It is distributed to scientists, research institutions and other persons or organizations who require such information.

NRC Research News

The "NRC Research News" is a monthly bulletin intended to provide the scientific reader with a continuing record of activities of the National Research Council.

**FORTY-FIRST
ANNUAL REPORT**

OF THE

**NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA**

1957-58

**INCLUDING THE ANNUAL REPORT OF
CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED**



OTTAWA, CANADA

Forty-First
Annual Report
of the
National Research Council
of Canada
1957-58

Printed and Published by the Queen's Printer,
Ottawa, Ontario, Canada



OTTAWA, CANADA

THE HON. GORDON CHURCHILL,
*Chairman, Committee of the Privy Council on
Scientific and Industrial Research,*
Ottawa, Ontario.

SIR:

I have the honour to present to you herewith the Forty-first Annual Report of the National Research Council, for the fiscal year 1957-58.

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, 1957-58**

THE MINISTER OF TRADE AND COMMERCE, *Chairman*—Hon. Gordon Churchill

THE MINISTER OF AGRICULTURE—Hon. Douglas Scott Harkness

THE MINISTER OF FISHERIES—Hon. J. Angus MacLean

THE MINISTER OF MINES AND TECHNICAL SURVEYS—Hon. Paul Comtois

THE MINISTER OF NATIONAL DEFENCE—Hon. George Randolph Pearkes

THE MINISTER OF NATIONAL HEALTH AND WELFARE—
Hon. Jay Waldo Monteith

THE MINISTER OF NORTHERN AFFAIRS AND NATIONAL RESOURCES—
Hon. Francis Alvin G. Hamilton

NATIONAL RESEARCH COUNCIL
1957-58

President

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

Vice-Presidents (Scientific)

B. G. BALLARD, O.B.E., B.Sc., D.Sc., F.I.R.E., F.A.I.E.E., Ottawa, Ont.

R. F. FARQUHARSON, M.B.E., M.B., D.Sc., LL.D., F.R.C.P. (Lond.), Sir
John and Lady Eaton Professor of Medicine and Head of the Department
of Medicine, University of Toronto, Toronto, Ont.

Vice-President (Administration)

F. T. ROSSER, B.A., M.A., Ph.D., Ottawa, Ont.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL

1957-58

Members

I. MCT. COWAN, B.A., Ph.D., F.R.S.C., Professor and Head of the Department of Zoology, University of British Columbia, Vancouver, B.C.

GORDON G. CUSHING, Executive Vice-President, Canadian Labour Congress, 100 Argyle Avenue, Ottawa, Ont.

H. GAUDEFROY, S.B., I.C., D.Sc., Director, Ecole Polytechnique, Montreal, Que.

ABEL GAUTHIER, L.Sc., M.A., Vice-Dean, Faculty of Science, University of Montreal, Montreal, Que.

P. R. GENDRON, B.Sc., Ph.D., Dean of the Faculty of Pure and Applied Science, University of Ottawa, Ottawa, Ont.

P.-A. GIGUÈRE, B.A., B.Sc., Ph.D., F.R.S.C., Head of the Department of Chemistry, Laval University, Quebec, Que.

R. S. JANE, B.A.Sc., M.Sc., Ph.D., President, Shawinigan Chemicals Limited, 600 Dorchester St., Montreal, Que.

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.

C. J. MACKENZIE, C.M.G., M.C., M.C.E., D.Eng., D.Sc., LL.D., D.C.L., F.R.S.C., F.R.S., President, Atomic Energy Control Board, Ottawa, Ont.

R. B. MILLER, M.A., Ph.D., Professor of Zoology, University of Alberta, Edmonton, Alta.

B. W. SARGENT, M.B.E., M.A., Ph.D., F.R.S.C., Professor and Head of the Department of Physics, Queen's University, Kingston, Ont.

L. H. J. SHEBESKI, B.S.A., M.Sc., Ph.D., Professor of Plant Science, University of Manitoba, Winnipeg, Man.

H. G. THODE, M.B.E., M.Sc., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., F.R.S., Principal, Hamilton College and Director of Research, McMaster University, Hamilton, Ont.

David L. THOMSON, M.A., Ph.D., LL.D., F.R.S.C., Vice-Principal and Dean of the Faculty of Graduate Studies and Research, McGill University, Montreal, Que.

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. J. TOOLE, M.Sc. Ph.D., Head of the Department of Chemistry and Dean of the School of Graduate Studies, University of New Brunswick, Fredericton, N.B.

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), 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, 1957, six members completed their terms of office as members of the National Research Council. Those retiring were: Dr. A. N. Campbell, Mr. Gordon G. Cushing, Dr. H. Gaudefroy, Prof. Abel Gauthier, Dr. G. E. Hall, and Dr. Cyrias Ouellet.

Three of these, having served only one term, were reappointed for a further term of three years to 31 March, 1960. These were: Mr. Gordon G. Cushing, Dr. H. Gaudefroy, and Prof. Abel Gauthier.

Four new members, who were also appointed for three years to 31 March, 1960, were: Dr. P. R. Gendron, Dean of the Faculty of Pure and Applied Science, University of Ottawa, Ottawa, Ont.; Dr. P.-A. Giguère, Head of the Department of Chemistry, Laval University, Quebec, Que.; Dr. L. H. J. Shebeski, Professor of Plant Science, University of Manitoba, Winnipeg, Man.; and Dr. F. J. Toole, Head of the Department of Chemistry and Dean of the School of Graduate Studies, University of New Brunswick, Fredericton, N.B.

In April, 1957, Dr. R. F. Farquharson, Professor and Head of the Department of Medicine, University of Toronto, Toronto, Ont., was also named Vice-President (Scientific) of the National Research Council, with responsibilities for medicine.

With these changes the Council, in 1957-58, consisted of the President, two Vice-Presidents (Scientific), one Vice-President (Administration), and seventeen other members.

HONOURS AND DISTINCTIONS, 1957-58

DR. J. S. DUGDALE, low temperature and solid state physics group, Division of Pure Physics, was appointed A.C. Fales Visiting Professor of Physics at Dalhousie University.

DR. G. H. ETTINGER, Assistant Director, Division of Medical Research, was awarded the honorary degree of D.Sc. by the University of Western Ontario.

DR. R. F. FARQUHARSON, Vice-President (Scientific) of the National Research Council, was awarded the honorary degree of LL.D. by the University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask.

MR. R. F. LEGGET, Director, Division of Building Research, was elected Vice-President for North America of the International Society on Soil Mechanics and Foundation Engineering.

DR. G. HERZBERG, Director, Division of Pure Physics, was elected an Honorary Fellow of the National Academy of Sciences, India.

DR. D. K. C. MACDONALD, head, low temperature and solid state physics group, Division of Pure Physics, was made a Fellow of the Royal Society of Canada.

DR. P. M. MILLMAN, head, upper atmosphere research section, Radio and Electrical Engineering Division, was elected a Fellow of the Meteoritical Society.

DR. H. R. SALLANS and DR. C. G. YOUNGS, engineering and process development section, Prairie Regional Laboratory, were awarded one of the Annual Glycerine Research Awards of the Glycerine Producers' Association.

DR. E. W. R. STEACIE, President, National Research Council, was elected an Honorary Fellow of the Chemical Society of London, and was awarded the honorary degree of D.Sc. by St. Francis Xavier University.

FORTY-FIRST ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF CANADA
1957-1958

REPORT OF THE PRESIDENT

In the past year, the National Research Council:

- provided \$3.6 million to support pure research in the universities (510 grants; 305 scholarships and fellowships);
- employed 583 scientific research staff (including 142 postdoctorate fellows), 854 technical personnel, and 888 general service and administrative staff;
- operated five laboratory Divisions in the sciences: Applied Biology, Applied Chemistry, Pure Chemistry, Applied Physics, and Pure Physics; operated three engineering Divisions: Building Research, Mechanical Engineering, and Radio and Electrical Engineering; operated two regional laboratories, one at Halifax and the other in Saskatoon; and operated a Division of Medical Research to award grants and fellowships in support of research in this field;
- sponsored 30 Associate Committees, operating in such diverse fields of science as Aquatic Biology, Corrosion Research, Plant Breeding, Radio Science, and Soil and Snow Mechanics;
- answered 9,500 technical enquiries from Canadian industries.

During the past year the West has been forced into a new look at science and this has resulted in some speeding up of research efforts in most countries, Canada among them. Canada has an additional reason for such an acceleration since we are rapidly undergoing an industrial expansion and it is, therefore, necessary for us both to keep up and to catch up in industrial research. The speed with which we become industrialized will undoubtedly be related to the research done inside our borders. It has become a cliché that the fundamental research of today becomes the manufactures of tomorrow. Close and careful attention must, therefore, be given to the expansion of scientific research in our universities, our Government laboratories, and our industries.

Because of contacts through the scientific literature and of other kinds, research workers in the West have been aware for many years that scientific research in the Soviet Union is sound and productive. It has repeatedly been stated that Soviet scientists were certain to make considerable advances in those fields in which they were prepared to make a special effort, and yet a year ago the general public firmly believed that the Western position in science was "unassailable" and that there was no possibility that the Soviet Union could challenge western "supremacy". This complacency was shattered by the launching of the first earth satellite which showed in a dramatic way that Soviet science and technology are indeed extensive and efficient.

The launching of the first satellite did, in fact, indicate a change in the U.S.S.R. although neither so dramatic nor so ominous as interpreted by the public. It did not mean that the U.S.S.R. had become a great scientific nation overnight. On the contrary it showed that the system of education and the program of scientific research pursued systematically over thirty years had been thoroughly successful and in consequence the U.S.S.R. must in the future be accepted as an advanced nation.

Science, among other things, is the basis of military power and the foundation of industrial strength. It is this realization which to some extent accounted for the reaction to Sputnik. Those who had previously refused to believe the U.S.S.R. capable of any scientific research not directly copied from the West frequently swung to the other extreme and proclaimed that the West was lagging badly in all fields of science. This is, of course, a complete misconception. What is implied by events is that Soviet scientists have now reached parity with the most advanced Western nations in science. It is nevertheless most unfortunate to regard science as a race with Russia. Our scientific effort should be aimed at our own means and desires rather than interpreted on the basis of per capita competition with another nation. There is no question, however, that entirely apart from any consideration of what Russia may or may not be doing Canada's own immediate requirements in her expanding universities and her expanding economy demand a considerable increase in Canadian scientific effort. The national scientific effort consists of three parts—the universities, the Government laboratories and the industrial research laboratories.

Research in the Universities

The Council has instructed me to urge the Government to increase its support for scientific research in universities. During the fiscal year 1957–58, the National Research Council provided over 3½ million dollars to Canadian universities to support scientific research and to assist post-graduate science students. During the next fiscal year the Council has recommended that the program for university support should be increased to six million dollars, and this figure has been tabled in the estimates. Beyond that, if scientific research is to keep pace with the expected expansion of the universities and of industry, continually and rapidly increasing financial support will be necessary from the Federal Government, the Provincial Governments, and from private agencies.

Government Laboratories

Much also remains to be done in the other areas of scientific effort, the laboratories of Government and of industry. The secondary or manufacturing industries depend to a very large extent on science, to an even greater degree than do the primary industries. If, therefore, the economy is to expand further, scientific research must be expanded at a faster rate than the economy itself. A continued increase in research in Government institutions is therefore essential. At the present time much research that affects industries of all sizes in Canada is done in federal and provincial laboratories, and this will continue to be true, particularly in large scale or expensive fields such as aerodynamics and atomic energy. Government laboratories and Technical Information Services are also particularly useful to the smaller industries which cannot hope to be technically self-supporting. At the present time the picture as far as Government laboratories are concerned is healthier than that of the universities or of industry. Canada is spending per capita an amount which is roughly the equivalent of that in the United

States or Great Britain on Government laboratories, while support for research in universities and spending on research in industry lags considerably behind. In spite of this, however, research effort is expanding rapidly in all countries and a continued growth of government research laboratories is essential. This is particularly the case because of certain limitations to research in industry in Canada.

Industrial Research

With the growing importance of a secondary manufacturing in our economy, research performed by industry itself has been on the increase. Before the last war, secondary manufacturing contributed about 15% to the net output of the economy and employed about the same percentage of the civilian labour force. Since the war these proportions have risen to 22% of total net output and to nearly 20% of the civilian labour force.

Before the war Canadian secondary industries spent less than \$5 million a year for scientific research. In 1956 they spent about \$80 million, which represents an increase of 20% over the previous year. More than 80% of current expenditures is for research in company laboratories in Canada, and only 18% for work done outside Canada. These figures may indicate a departure from the former dependence on research conducted by parent companies outside Canada.

A significant fact about these research expenditures, however, is that about 65% of them are made by a relatively few large companies. This top-heavy pattern differs little from what is found in other industrialized countries. Not only do larger companies conduct more research; they are also more alert to the work of government laboratories, and to the services provided by the provincial and federal governments. One explanation of this, of course, is that changes in products or techniques which are suggested by research involve capital outlay which the larger firms can better afford. It is an historic fact, however, that many of our large firms of today owe their expansion to the successful use of scientific techniques.

Compared with the United States or Great Britain, Canadian expenditure on research by industry is relatively low and there is no question that it will have to expand in the future if Canadian industry is to continue to develop. There are, however, many difficulties ahead. These include the control of Canadian companies from abroad, the tendency for research to be done by the parent organization, the relatively small size of most Canadian companies, and above all the relatively small Canadian market as compared with the market in the United States. In spite of these difficulties, however, the last ten years have seen a very considerable expansion in Canadian industrial research and the future outlook is definitely encouraging. It is, however, essential if such an expansion is to occur that the supply of competent scientists and the general scientific atmosphere be satisfactory. This means that research in the universities and in Government laboratories must be maintained on a high level if the expansion within Canadian industry is to take place.

The whole Canadian scientific picture thus looks encouraging. It will, however, necessitate a major effort to bring about the type of expansion that will be required for the future. This effort involves above all continued and increasing support of Canadian universities which are the sole source of supply of the people necessary for an expanded scientific effort. In addition industrial research rests on the foundation of pure science and of long-term applied science and it is essential that every encouragement be given both to university and to Government research in these fields.

DIVISION OF APPLIED BIOLOGY

Projects mentioned hereunder outline only a portion of this Division's total activities and indicate the wide range of studies undertaken during the year.

Irradiation of Foods

* A great deal of scientific and engineering effort is being expended in other countries in an attempt to develop a practical process for extending the storage life of foods by ionizing radiations (X-rays, α -rays, accelerated electrons). A food irradiation committee organized by the National Research Council, and composed of food scientists representing various Canadian government departments, strongly recommended that research on food irradiation be undertaken in Canada. This Division has undertaken fundamental work as well as applied investigations on the effects of irradiation on the rate of development of rancidity in bacon.

Railway Refrigerator Car Investigation

Recent tests in the continuing railway refrigerator car investigation have assisted the railways in improving the design and operating procedure for their refrigerator cars. Shop tests with full-scale cars of the most recent design showed that these cars would maintain appreciably lower temperatures (4-6°F.) than older designs, and that a further improvement could be made by changes in the procedure for adding ice and salt during operation. The problem of wet insulation in refrigerator cars has also been studied and improvements suggested.

Toxic Algae

A pilot plant was set up to produce dried cells of a toxic strain of the blue-green alga *Microcystis aeruginosa* at the rate of two to three pounds per month.

These cells have been used to study the extraction, purification and identification of the fast-death factor and to demonstrate that this alga is toxic to large animals as well as small laboratory animals.

The symptoms produced in these animals are comparable to those reported for cattle, sheep and other animals which have been poisoned by water blooms of blue-green algae.

Translocation of Photosynthate in Plants

One of the fundamental problems of plant physiology awaiting a satisfactory solution is the following: How does a plant transport sugars and other foodstuffs made in its leaves by photosynthesis to the other organs where they are needed? By removing a leaf blade and feeding solutions of radioactive compounds through the cut petiole it is possible to find out where such substances go, how fast they move, and whether movement takes place in living or dead tissues. Radioactive glucose, fructose, and sucrose have been fed to soybean plants in this manner. The results indicate that initially, at least, these compounds move at more or less similar rates towards the roots but that glucose and fructose move in dead tissues while sucrose moves in living tissues.

Studies of the Structure of Plant Cells

Studies of the structure and development of plant cells and their constituents, with the electron microscope, were extended. Models of cell wall extension involving merely mechanical stress were shown to be adequate only for simple cells. Formation of the more complex cells which make up the

bulk of plant material, especially wood, requires specific cellular differentiation processes. The formation of cellulose, the chief constituent of woody tissues, remote from the surface of the photoplast was demonstrated in three different organisms.

A Toxin-Neutralizing Substance from Molds

Workers at McGill reported the discovery of a substance in culture filtrates of *Pennicillium cyaneofulvum* which inactivated and formed toxoids from a wide variety of bacterial toxins. Study of the reaction between toxin and neutralizing substance has resulted in the development of an improved assay procedure. Investigation of the production, properties and mode of action of the toxin-neutralizing substance is under way.

Debarking of Wood Chips

Enrichment cultures of bacteria from wood chip piles of a paper mill have been prepared for assessment of their ability to facilitate the debarking of wood chips.



Production of Citric Acid

Renewed commercial interest led to an investigation of the production of citric acid by submerged fermentation of blackstrap molasses. Although a satisfactory fermentation has not yet been obtained, recent results look encouraging. The best yields are of the order of 50% conversion of sugar to titratable acid (as citric acid). Trials have shown that the amount of ferrocyanide required to treat the molasses is of the order of 5 to 10 times that for beet molasses.

Statistical Study of Protein Content of Exported Wheat

A reputation for high protein content is a major factor generating export demand for western Canadian hard red spring wheat. A carryover of wheat from several crop years poses problems of maintaining a high and essentially uniform protein content of exported wheat.

In collaboration with the Grain Research Laboratory, Board of Grain Commissioners for Canada, a detailed statistical study has been made of the protein content of the flow of Grade No. 2 Northern delivered to and shipped from Pacific terminal elevators during the last thirty-five weeks of the 1956-57 crop year.

Data for individually sampled carlots, for weekly terminal unloadings and for export cargoes were all characterized by a considerable degree of statistical stability, resulting in variability of protein content over only a relatively narrow and predictable range.

Cold Adaptation in Human Races

A continuing study of the adaption to cold climates among the various races of man living in different parts of the world gave rise to an international expedition organized in the summer of 1957, to investigate the aborigines of Central Australia.

During their winter season, these people live without clothes, at temperatures which often fall below freezing. They tolerate these low temperatures at night by sleeping in the open near small fires. It was found that the aborigines possess a far greater latitude of toleration of cooling than the white man. This was indicated by the aborigines' ability to sleep throughout the night, without disturbance or shivering. This advantage enjoyed by the aborigine over the white man is comparable to that enjoyed by certain arctic animals over species that are not adapted to cold.

ATLANTIC REGIONAL LABORATORY

*Halifax, N.S.***Fabrication of Steel**

Technical difficulties of duplicating in the laboratory the commercial procedures in the manufacture of iron and steel are being "ironed out". A method of slip-casting magnesia crucibles has been devised. These crucibles will withstand temperatures of 1600°C. without cracking and with only slight reaction with molten iron or slag.

Attempts are being made to measure the activity of ferrous oxide in molten slags and of oxygen in steel by electrochemical methods.

The rate of oxidation of carbon in steel is being measured and appears to be a first order reaction with respect to oxygen.

Peat

A systematic survey of the composition of peat in seven large bogs in the Maritime Provinces has been completed. The process of humification was indicated by accumulation of bituminous and humic substances and loss of carbohydrates. The resources in wax, lignin, gums and hemi-cellulose of these deposits are now known. None of the bogs tested was particularly rich in waxes.

Fish Glue

Since photoengraving glue is manufactured from Atlantic cod skins, a knowledge of the composition of both skin and glue is desirable. The physico-chemical characteristics of the glue have been determined. Cod skin has been found to differ from mammalian skin in the properties of its collagen, the mother substance of glue.

Problems of the Pulp Mill

Many fungi which cause the formation of slime have been identified. "White" water from the mill has been shown to contain a powerful stimulant to fungal growth. Several commercial fungicides have been tested against the species isolated.

On a laboratory scale, the addition of organic solvents of low vapour pressure and no dipole moment was found to inhibit the deposition of pitch.

Seaweeds

Studies of photosynthesis in green, red and brown algae have shown fundamental differences. Green algae are like land plants in the formation of sucrose and starch; brown algae form mannitol, algin and fucoidin; and red algae produce mainly floridoside and agar-like polysaccharides.

Agar, used by all bacteriologists in the culture of micro-organisms, is currently manufactured from several species of red algae; methods of identification and standardization of agar have been devised.

Further studies on laminarin sulphate as a blood anticoagulant have shown that with large doses over a prolonged period this substance tends to be more toxic than heparin. Laminarin is readily obtainable from brown seaweeds.

Drying of Plant Materials

The climate in the Atlantic Provinces makes natural drying of some plant materials difficult. A study of the drying of rockweed in a specially designed batch dryer has determined the most efficient method of operation and the cost. A similar study with kelp is in progress.

PRAIRIE REGIONAL LABORATORY***Saskatoon, Sask.***

Research in the Prairie Regional Laboratory is designed to promote and expand industrial uses for agricultural produce of the prairie region. In parallel with this applied work, investigations are in progress to gain a better knowledge of the basic chemical structure of agricultural materials, and to unravel some of the complicated processes associated with the growth and development of plants and microorganisms.

Plant Biochemistry

An annex to provide facilities for research on the physiology and biochemistry of plants has been completed. Greenhouse and plant growth areas will facilitate the study of plant growth under precisely controlled environmental conditions. By using radioactive compounds injected into plants at varying times, it will be possible to determine the chemical processes which take place in the plant at different stages of growth.

Chemistry of Plant Products

Radioactive starch and protein obtained as a result of studies in plant biochemistry are being used to determine the chemical structure of these plant materials. Similar studies have been undertaken on oil-bearing crops such as flaxseed and rapeseed. Special columns have been developed for the rapid analysis of components of vegetable oils using the gas liquid phase chromatographic method. Refinement of this technique will not only assist plant breeders in development of specific varieties of oil bearing crops, but should find extensive analytical use during industrial processing of vegetable oils.

Chemicals from Microorganisms

Pigments and crystalline chemicals of many different types are produced by microorganisms. Methods of growing cultures to increase yields, and the determination of the chemical nature of these compounds, are being investigated. Increased yields of amino acids, valuable in human and animal nutrition, have been achieved through careful study of fermentation conditions. Using the corn smut fungus, lysine has been produced in yields of two grams per litre of fermentation medium. Studies of an ergot-producing fungus have increased yields to the point where this method shows promise in the pharmaceutical industry.

Fermentation Development

A mechanical foam breaker has performed successfully on a number of large-scale fermentations. This development will make possible an assessment of the effects on fermentations of chemical antifoams which are currently used in industrial fermentations.

The fermentation industry has developed on a batch type of operation, which requires expensive large-scale equipment. Studies have been initiated on a continuous fermentation process which would not only reduce the size of equipment, but result in a much more efficient operation through saving of time and energy.

A strain of mushroom has been isolated which gives a high yield of protein solids for animal feed supplementation. Animal feeding trials have shown that the supplement contains antioxidant and growth factors which should prove valuable in livestock feeding.

Wheat Starch and Gluten

A new method for the direct separation of starch and gluten from wheat flour has been developed. Special drying techniques are used to produce a vital gluten which also contains the water soluble sugars and proteins from the flour. This material, when added to low protein flours, results in a strong type of baking flour. Preliminary studies have been made on breaking down by mechanical means the "squeegee" fraction of starch which has always been an inherent problem in the wheat starch industry. Chemical studies are also being conducted on the pentosan materials which give rise to the "squeegee" starch fraction.

DIVISION OF APPLIED CHEMISTRY

The Division has continued to work on long-term chemical problems of wide general interest to Canada. While much of the work could be included under the general heading of petroleum chemistry, other subjects of active interest are metallurgical chemistry and corrosion, textiles and detergency, rubber, chemical engineering and high polymers. The following constitutes a resume of the work of the individual sections.

Analytical Chemistry

This group is responsible for general and specialized analytical work required by the Division. There has been an increasing use of spectrographic, chromatographic and other instrumental methods with a consequent decrease in emphasis on conventional wet analytical procedures. Approximately 2,000 analyses were completed during the year.

Applied Catalysis

Gas phase chemical reactions and the effect of high pressures on chemical reactions are included with heterogeneous catalysis in the work of this section.

A silver catalyst, developed previously within the Division, has been used in a study of the oxidation of the petroleum hydrocarbons ethylene and propylene. The work involved the rates at which chemical change takes place, the mechanism by which the reaction proceeds, the effect of modifiers on the products formed and the development of analytical procedures to separate trace quantities of products. Dehydrogenation of other petroleum products has been studied on semi-conducting oxide catalysts and attempts made to correlate the electrical properties of the catalyst with its chemical activity.

Non-catalytic oxidation reactions have been examined where hydrocarbons and their derivatives were exposed to oxygen atoms, produced in a variety of ways, and to ozone.

In the field of high pressures three lines of work have been followed:

- (a) conversion of gaseous and liquid aldehydes to solids by the application of pressure,
- (b) measurement of rates of selected reactions as a function of pressure, to elucidate the mechanism of the reactions,
- (c) determination of changes in the physical properties of gases when highly compressed. This work is an extension of an international collaborative effort to extend the existing thermodynamic data on steam.

Applied Physical Chemistry

The full time of this small section has been devoted to special projects of interest to other government departments.

 Chemical Engineering

Engineering and developmental aspects of individual projects including several for Canadian industry have been undertaken. Among these are the oxidation of ethylene to chemical intermediates, the activation of clay used in contact bleaching of oils and the cracking of petroleum hydrocarbons, fluidized cracking of highly viscous petroleum oils, sedimentation of suspensions and potential application of the newly developed spouted solids technique for contacting fluids and solids. On the more chemical side the types of sulphur compounds found in Canadian petroleum oils have been studied and basic data related to the structure and properties of some synthetic arsenides of iron, cobalt and nickel have been obtained for comparison with their naturally occurring counterparts.

Colloids

The range of a method for the determination of molecular weights of chemical compounds and polymers has been extended to include materials in the molecular weight range 40,000-100,000. Simple methods for producing compacted solids readily dispersible in organic liquids have been developed and the mechanism of agglomeration in suspensions has been studied.

The effect of acids and bases on the rates of oxidation of inhibited and non-inhibited liquid hydrocarbons has been examined to gain further information on the mechanism of oxidation of petroleum products. Dielectric measurements on polar compounds over a wide range of temperature are being continued to add to the knowledge of phase changes that occur in solids.

Corrosion

Oxidation rates of pure iron and some of its alloys have been measured over a range of temperature by following weight gains and by cathodic reduction of the oxidation products. The oxides formed were identified by chemical analysis and electron and X-ray diffraction. This has made possible estimates of transformation and diffusion rates among the various metal oxides present. Since it was observed that oxidation behaviour of metals is largely dependent on their surface condition, reactions of oxygen with surfaces prepared by mechanical polishing, electropolishing and by chemical etching are being compared.

Films formed on iron in deaerated water containing nitrite have been studied to gain information on the mechanism by which nitrite inhibits corrosion. Preliminary studies have been made on corrosion rates of magnesium by following the electrical resistance and capacitance of the films formed.

High Polymer Chemistry

An extensive study of the kinetics of the polymerization of styrene and α -methyl styrene initiated by sodium naphthalene has been made. This has allowed polymerization equilibria and appropriate thermodynamic properties to be determined. Fractionation of polymers using chromatographic methods has made possible the assessment of molecular weight distributions in polymer samples. An investigation of the oxidation of acetoin to biacetyl by ferric ion has been completed.

Metallurgical Chemistry

Considerable work has been done on the fabrication of suitable compositions of silver alloys to be used as oxidation catalysts. A number of thermodynamic constants have been calculated for silver-mercury and gold-mercury solid solutions based on vapor pressure measurements on these systems using isopiestic techniques. Lattice parameters of these alloys were determined by X-ray methods. Phase boundaries have been established for silver-cadmium

and copper-cadmium systems. Magnetic susceptibility measurements were performed on a number of alloys of immediate interest and the reflectivity of a number of alloys has been studied. In addition to analytical work the mass spectrometer located in this section has been used to study the reactions of methane when bombarded with electrons of known energy.

Physical-Organic Chemistry

The catalytic activity of boron fluoride for the polymerization of ethylene oxide has been investigated and efforts made to explain the value of the constant molecular weight that is found for the polymer prepared under a wide variety of experimental conditions. Co-catalysis of boron fluoride with water and with methanol using the isomerism of cis- and trans-2-butene as an indicator of efficiency has also been investigated.

Rubber

Military type synthetic rubber tires in which the carbon black reinforcing agent normally used has been replaced by the paper industry byproduct, lignin, have been successfully manufactured based on formulations developed within the section. The performance of these products was equivalent to conventional tires.

Textiles

Further studies of the influence of builders on the sorption of surface active materials by cotton and carbon black have been completed. A number of polyoxyethylene derivatives prepared for the first time in chemically pure form have been prepared by direct synthesis for use in detergency studies. Studies of the microbiological deterioration of cotton have included work on the action of copper compounds with respect to actinic degradation of cotton, synergistic effects of binary mixtures of fungicides and the efficacies of a number of commercial fungicides. Work on textile test methods has included further studies on breaking-strength machines and colour fastness. Work with the Canadian Research Institute of Launderers and Cleaners and government departments has been continued.

DIVISION OF PURE CHEMISTRY

The Division of Pure Chemistry deals with fundamental investigations in the fields of physical and organic chemistry. These investigations are of a long-range nature. There are thirteen sections in the Division, each dealing with a particular branch of chemistry. Although the staff of research men is relatively small, it is increased by a number of postdoctorate fellows who stay for a maximum of two years. The work of the various sections is described below.

Organic Chemistry

For some time the investigations in the field of alkaloids have been concentrated in the Aconite and Delphinium groups, and in the oxindole group. The total structure of some alkaloids in each of these groups has been established. Studies of the biogenesis of alkaloids in plants have been continued, and an X-ray crystallographic study of ananatinine has been completed. Synthetic work in the field of porphyrins has been successfully continued. The study of the mechanism of certain organic reactions has also been kept up.

Organic Spectrochemistry

 The synthesis of a unique collection of mono- and di-substituted steroids has been completed, and their spectra have been measured. These show that in selected cases the infrared spectra of new steroids can be predicted.

Material has been assembled for a second atlas of 450 steroid infrared spectra which will be published soon.

A study has been made of the instrumental conditions which must be met to obtain infrared spectra that are true physical constants of the absorbing compounds, and a grating spectrometer meeting these conditions is being constructed.

Organic Synthesis

Work on the development of suitable methods for deuterating organic compounds has continued. An investigation of methods of synthesizing organic compounds labelled with isotopic nitrogen has been started.

Chemical Kinetics and Photochemistry

* Current work in this section continues the overall aim to evaluate rate constants for elementary reactions of free radicals in the gas phase. Higher precision is sought in the reactions of methyl radicals and investigations are in progress involving more complex radicals such as higher alkyl radicals, fluorinated alkyl radicals and alkoxy radicals. Among the reactions studied are those in which molecular oxygen reacts with free radicals. Studies of the photochemistry of new possible sources of radicals of interest continues; such work currently includes investigation of the fluorescence of certain molecules.

Mass Spectrometry

Ionization potentials of propyl and butyl free radicals, chlorinated allyl and benzyl radicals, and mono- and di-fluorinated methyl radicals have been measured by electron impact on radicals produced in pyrolytic reactions.

The mercury photosensitized reactions and the dissociative ionization of a number of C_3H_3 derivatives has been carried out, yielding information about the structure of the C_3H_3 radical and ion.

Molecular Spectroscopy

Raman and infrared vibrational spectroscopy, as well as high resolution nuclear magnetic resonance spectroscopy, have been used as diagnostic techniques for investigation of molecular structure. Structural features of some essential oils, fatty acids, alkaloids and sugars were thus elucidated.

Surface Chemistry and Low Temperature Calorimetry

* Two general lines of research are being followed: studies of the thermal properties of simple solids and experimental investigations of imperfections in the bulk and in the surface of alkali chloride crystals. Comprehensive specific heat measurements are being made on the elements of the diamond structure (diamond, silicon and germanium) in the temperature region 2° to $300^\circ K$. The experiments involving imperfections comprise (1) measurements of the self diffusion of the chloride ion in alkali chloride crystals and (2) measurements of isotopic exchange between chlorine gas and evaporated films of alkali chlorides.

Thermochemistry

Construction of a Calvet type microcalorimeter has been started. Heats of dilution and electrolytic conductivities have been measured for aqueous sodium octyl and decyl sulphate solutions.

The surface free energy of the interface between a sodium chloride crystal and a saturated alcoholic salt solution has been determined from a solubility study. The classical Born-Mayer lattice model has been used to calculate the surface energy of a $\{110\}$ face of a caesium chloride crystal.

Activated Carbon, Inorganic and General Chemistry

The study of the influence of surface forces on the rates of flow of fluids through capillary systems is continuing. An investigation has been started of the influence of anisotropic stresses on the thermodynamic potentials of various substances.

Attempts are being made to develop a process for the making of long dense rods of activated "Saran" carbon having controlled structures.

Intermolecular Forces and Physical Properties

Investigations of the photoconductivity as well as the optical properties of single crystals of certain organic compounds have been continued. The photoconductivity has been found to be very substantially decreased by low level neutron bombardment of the crystals.

Proton magnetic resonance measurements have been successfully employed to study the nature of hydrogen bonding and proton exchange effects, as well as certain problems of molecular structure.

Fibre Research

The investigation into the nature of the forces responsible for the sorption of acids and dyes by textile fibres, particularly wool, silk and nylon has been continued. The influence of physical factors on the sorption of acids in solution as well as in the gaseous phase is being studied.

Chemistry of Fats and Oils

The study of the composition of natural fats and of the assimilation of fatty esters by the animal organisms have been continued.

Some General Physical Chemistry Problems

The investigations initiated last year have been continued. It has been shown that the conductivity trends shown by alkali chlorides in pure water are to a large extent maintained in hydrogen peroxide—water mixtures. The results obtained can be interpreted in terms of the viscosity of the solvent.

DIVISION OF APPLIED PHYSICS

The comprehensive program initiated some ten years ago to bring the status of physical standards in Canada to a level comparable with those maintained in other national physical laboratories is now reaching completion. In the fields of mass, length, electricity, light and radio activity, the Division is now well equipped to supply most of the foreseeable needs of research and industry for secondary standards, verified in terms of primary ones that are the equal of any in the world. Our work will be continued to maintain the high quality of these primary standards and to establish certain derived standards which it is expected will be in demand in the near future, but a certain diversion of effort is now being made—and will be increased—to research on methods of establishing standards in new areas where there is as yet no international agreement and to researches to aid industry, for which the demand is steeply rising. In this latter field, work on noise abatement in industry, the application of physics in the pulp and paper industry, research on new mapping methods particularly suited to Canadian conditions, and applying the scientific measurement of color to industrial problems have been particularly notable during the year.

Acoustics

Noise control work has continued to form an appreciable part of the activity in this section with some attention being given to communication in high ambient noise. To the work on ear defenders and suction rolls has been added that on centrifugal blowers involving relatively pure tones and nail making machines in which impact noises predominate. The work on non-destructive testing of plywood continued to the point where a full scale model had to be made. This work is being carried out at the Forest Products Laboratory. The sound propagation work in cyclohexane derivatives is nearing completion, while that in solid sheets is completed. Considerable time has been spent on improving the calibration of standard microphones, and errors have been reduced by as much as a factor of ten.

Electricity and Mechanics

The lengthy process of setting up Canada's standards is approaching completion. Time is derived from our frequency standard aided by observations from the Dominion Observatory, and length and mass from standards preserved in conformity with those of the International Bureau of Weights and Measures. Electrical quantities are based on our primary mutual inductor, against which the unit of resistance and the unit of capacity have been measured. Satisfactory intercomparisons with other national and international laboratories confirm that the Canadian units are highly stable.

Research work in both electrical and mechanical fields is under way including development of a caesium clock, improvements in radio-survey equipment, new forms of electric measuring bridges, dielectric properties of materials, improved equipment for highly precise weighing, and determination of the absolute value of the acceleration due to gravity.

Heat and Solid State Physics

Temperature measurements of very high precision are being carried out in this section, both to determine some of the limits of accuracy of the International Temperature Scale in its present form and to investigate the possibility of replacing some of its fixed points at a later date; in this connection, studies of the zinc, sulphur and steam points, the water triple point and the behaviour of platinum resistance thermometers are being made. New instruments, including a very useful direct-reading resistance thermometer bridge, have been developed to facilitate the calibration of thermometers for outside laboratories; the amount of such calibration has increased by a factor of five in five years. A high temperature laboratory has now been established in the group and is engaged in the technically difficult task of measuring the thermal conductivities of a number of ceramics.

Interferometry

The principal work of the section has been a program of research in cooperation with other national laboratories regarding the redefinition of the international metre. Attention has also been paid to developing new instruments and techniques of measurement. As a result of the first phase of the work, the section was able to make an important contribution respecting an international decision late in 1957 on a specific recommendation for a new definition of the metre in terms of optical wave lengths. The second phase has been the near completion of facilities largely comprising equipment of novel design for the calibration of standards and for other types of length measurement in terms of optical wavelengths.

Photogrammetric Research

During the year under review, comprehensive studies on aerial triangulation have been continued. This project is of primary importance for mapping

of vast areas where only few geodetic points are available. The airborne controlled method of aerial triangulation, developed in this section, was checked over mountainous terrain. The results indicate that the method is accurate, and efficient, under these difficult conditions. In the field of analytical aerial triangulation the work is being continued by extending analytical methods to the adjustment of triangulated strips. It is expected that this work will enable automation of some difficult steps in practical mapping. In August 1957 the development of a new photogrammetric plotter was disclosed. The new instrument is called the "Analytical Plotter".

Photometry and Optical Instruments

The photometry laboratory has been conducting detailed studies which are expected to lead to the realization of an improved primary standard of light. In the fields of colorimetry and color vision, luminosity functions and wavelength discrimination curves have been obtained for point sources. The relation between lightness and reflectance for a large number of colors has been determined. Experiments have been carried out on the perception of light signals "out of the corner of the eye". A new method for determining color-mixture functions is being developed, and a calculus for the specification of large numbers of metameric colors has been worked out. In atmospheric optics, attention has been centred on the effect of atmospheric turbulence on photography. In addition to its activities in research, the Section continues to provide much service to industry and to other departments of government. The largest activity of this sort is testing the cameras used in air survey photography. Demands for this service continue to increase.

Special Problems

The work undertaken during 1957 in the Special Problems Laboratory concerned an investigation on the variation of the electrical conductivity of a gelatin film at various humidities, investigation of the friction of inflated rubber tires on ice, and a continuation of the work on assessing the thermal insulation of fabrics in winds.

X-Rays and Nuclear Radiations

As part of the International Geophysical Year program a number of stations have been established across Canada for monitoring of the artificial radioactivity in the atmosphere to obtain information on the movement of air masses. This laboratory is co-operating in an international study of the gonadal dose received by the world population as a result of diagnostic examinations. The new free-air chamber for calibration of detectors for x-ray energies up to 250 Kev is now in operation. An aluminum sub-standard ionization chamber produced by this laboratory is being used by all cancer clinics in Canada. Facilities for absolute neutron standardization, which are being established in addition to those already existing for the intercomparison of neutron sources, have been extended. Spectral studies of x-and gamma-ray beams and of neutron sources have been continued.

DIVISION OF PURE PHYSICS

In the Division of Pure Physics work is being pursued on various fundamental problems which do not have an immediate application but advance the frontiers of knowledge and thereby supply the basis for further progress in the applied fields. Work is in progress in the fields of cosmic rays, solid state physics, spectroscopy, X-ray diffraction and theoretical physics. In each of these fields, extensive contributions have been made. Work in the

Pure Physics Division is carried out partly by staff members and partly by Postdoctorate Fellows who work under the guidance of senior staff members.

Our X-ray diffraction group played a major role in the organization and operation of the Fourth General Assembly, International Congress and Symposia of the International Union of Crystallography held at McGill University. Another important activity which continues this year is the contribution which our cosmic ray group is making to the International Geophysical Year. Dr. D. C. Rose continues to act as Chairman of the Co-ordinating Committee of the whole Canadian I.G.Y. program.

The work of the individual groups is described in more detail in what follows.

Cosmic Rays

Much of the work of the cosmic ray group during the current year is associated with the International Geophysical Year. Four stations are operating—Resolute, Churchill, Sulphur Mountain and Ottawa. At these stations measurements are made on the meson or hard component of cosmic rays and on the nucleon component. The equipment is in accordance with the international plan. The results are already showing interesting differences in the intensity changes at the different stations. Experiments on the interaction of μ -mesons using the large cloud chamber were carried out during the year. Important advances were made in studies of the interaction of energetic μ -mesons with carbon nuclei. The nuclear emulsion group had two lots of emulsion flown to high altitude in cooperation with United States groups and made important studies in techniques of measuring the energy of primary particles of charge two or more.

Low Temperature and Solid State Physics

The work of this group covers three main fields of study: metals, semiconductors and semi-metals, and insulators. An extensive experimental study of the transition metals has been completed; a new theory of the processes of strain hardening has been developed and a new type of phase transition in solids has been discovered. Experiments on the absolute scale of thermoelectric power have been completed as well as measurements of the thermoelectric power of the alkali metals below 20°K. The resistivity of some of the alkali metals has been measured under high pressures at low temperatures; a program of calorimetry both on these metals and on dilute copper alloys is proceeding. Progress has continued in the understanding of compound semiconductors in terms of crystal structure and chemical bonding: an experimental study of indium antimonide is being carried out. The program of research on the thermal properties of the inert gas solids continues: the thermal conductivity of solid argon, krypton and neon has been measured.

Spectroscopy

The spectroscopy group has continued its investigations of the spectra of simple atoms and molecules. The analysis of the spectra of the chemically unstable molecules, HNO and NH₂, has been completed and the spectrum of NCO has been photographed at high resolution for the first time. In the microwave laboratory, the structures of propiolic aldehyde and vinyl cyanide molecules have been determined and a general investigation of the most suitable procedure for determining the structure of a molecule from its microwave spectrum has been carried out. New ultraviolet spectra of the P₂ and PO molecules have been investigated and the 1-0 rotational line of RbF has been measured in the molecular beam electric resonance apparatus. New measurements of the spectrum of the helium atom leading to an accurate value of the ionization potential and to an experimental value of the Lamb

shift on the ground state of helium have been completed. A similar investigation of the spectrum of the ionized lithium atom has given the energy of the first excited state with respect to the ionization limit.

Theoretical Physics

The theoretical physics group has in the past year been mostly concerned with general field theories and theoretical nuclear physics. A new approach to the general theory of relativity has been formulated on the basis of a new principle of observation and has shown interesting applications to problems of the infinitesimally small and the cosmologically large. Generalized Hamiltonian dynamics and the method of redundant variables, both of Dirac, have been used to elucidate certain aspects of the recent theories of collective motion. Some calculations have been made of the spin-orbit interaction for a nucleon in an average field of a nucleus from the two-nucleon tensor interactions on the basis of Brueckner's theory. Further investigations of the Hartree-Fock model of the nucleus with the refinements of introducing two-body tensor interactions and of including the repulsive core in the two-body potential have been made.

X-Ray Diffraction

Additional programs have been written for crystallographic computations on FERUT and similar ones are being prepared for the IBM 650. The structures of the following organic compounds and minerals have been determined: *d*-methadone hydrobromide (including the absolute molecular configuration), acridine II, nolanite, vanadinite. Work on the hewettites and on rossite and metarossite has been continued. Crystal structure studies of alphaprodine, betaprodine, acepleiadylene, several anthracene derivatives, scawtite, and eosphorite have been started.

DIVISION OF MEDICAL RESEARCH

The continuing increase in scientific personnel and the expansion of research facilities in the medical schools of Canada were reflected in the spate of applications for research assistance received during 1957. In addition to the nine consolidated grants for which regular provision was made, two hundred and seven applications for grants-in-aid and ten applications for non-recurring equipment grants were reviewed; the total sum of these was \$1,314,722. The Advisory Committee was able to recommend one hundred and sixty-eight ordinary grants and nine non-recurring equipment grants within its budgetary provision of \$766,471. Thirty-nine applications were rejected, some because they were judged to be outside the field of interest of the National Research Council, others on referees' recommendation or because of lack of funds. Four applications referred to the Council from other granting bodies could not be considered. Few of the grants made were equal to the applications or to the amount the Committee would have liked to award; the work of most of the recipients was necessarily restricted. It was possible to make twenty-three awards to applicants who had not been supported in the previous year.

The awards made might be regarded as fitting into two categories—basic medical science (anatomy, bacteriology, biochemistry, pathology, pharmacology, physiology) and clinical studies. One hundred and twenty-nine grants were made for basic scientific investigations, amounting to \$567,210. Thirty-nine clinical studies were supported, in the amount of \$199,261. Seventy-two per cent of the investigations supported in 1957-58 were continuations of work done in previous years, some of them for as long as twelve years.

The increase in volume and amount of applications is due partly to a natural expansion in the medical schools and partly to the realization by other granting bodies which are devoted to special research interests that they can no longer support basic research and give proper attention to applications which fit more naturally into their terms of reference. So great is the difference between the sum of applications and the budgetary provision of the National Research Council and of other granting bodies, and so pressing is the need of the medical schools of costly items of research equipment, that the deans of the faculties of medicine, at the annual meeting of the Association of Canadian Medical Colleges held in October, 1957, passed a resolution asking the Prime Minister to increase the budget of the Medical Division of the National Research Council by at least \$500,000 for 1958-59. The Association also asked for the privilege of meeting the Honourable the Ministers of Trade and Commerce, National Health and Welfare, National Defence, and Veterans Affairs, so that they might present their problems and request that a special committee be set up, with the following terms of reference:

To review the procedure by which the Government of Canada supports medical research outside its own installations, and the extent to which this support is adequate; and

To make recommendations for coordinating the program of departments of government in this field.

The delegation was sympathetically received, assured of the interest of Government, and promised that such a committee would be appointed. It is hoped that a result will be a much larger budget for the Division of Medical Research and a clearer definition of the fields of interest of other organizations which offer assistance in medical research.

There were four new Research Associates appointed in 1957, bringing the total up to eight. Nor was the fellowship program neglected; awards were made to twenty-one of thirty-seven applicants.

The retirement of Dr. J. B. Collip, Director of the Division, was unexpected by his friends and colleagues, who, accustomed to the velocity of his movements, the freshness of his mind, and the ease and wisdom of his decisions, could hardly believe that he had reached the age at which he might expect to lay down his responsibilities. For nineteen years he had served the Council as member, Chairman of the Associate Committee on Medical Research, and, since its inception, Director of the Division. No major policy in the support of research in medicine in Canada had been determined in these years without the influence of his wisdom and judgment; his advice had been sought in every department of the federal government which provided funds for medical research, and in every important organization set up to encourage research in a limited field of medicine.

THE DIVISION OF BUILDING RESEARCH

This year the Division completed its first ten years of operation. The search for technical improvements in housing has continued to dominate the work. Close association is maintained in this field with Central Mortgage and Housing Corporation, the National House Builders Association, and other interested bodies.

New Facilities

The extension to the original Building Research Centre, with new laboratories for paint research and acoustical testing and research, is now in full use.

A special test floor has been installed, upon which a structural steel testing frame will be erected; this will make it possible to subject structures of almost any shape—including full-sized housing components of all kinds—to individual loads of up to 50 tons at a large number of points. This is the first such installation in Canada.

A special Fire Research Building for the Division's use was started in the spring of 1957 and will be officially opened at the time of a fire research conference planned for October 1-3, 1958.

Full-scale Fire Tests

In January and February 1958, eight abandoned buildings in the area to be flooded by the St. Lawrence Power Project were burned to the ground in fire tests after having been fully instrumented. The exact progress of the fire in each building was recorded and will be studied in detail. This test series is believed to be the first of its kind on such a scale.

Winter Construction

Additional costs of winter construction are negligible when the job is closed in before severe weather arrives; actually, savings may result from the fact that labour, equipment, and building materials are more readily available. Types of enclosure for winter construction have been under study by the Division. A small, specially designed shelter has been erected on Divisional property at Ottawa.

The use of precast concrete, a technique likely to stimulate construction activity during winter seasons, is also being studied.

Together with the National Film Board, the Division is working on a film that will show what can be achieved with winter construction in different parts of Canada.

Housing Design Problems

Standard roof truss designs, developed jointly with CMHC and the Forest Products Laboratories of Canada, are now ready and will shortly be issued to the public. These trusses are economical to build and easy to instal.

Time and money could also be saved in other features of house design and construction if standardization of dimensions were in general use. This rational approach to building dimensions is called "modular coordination". Professor S. R. Kent of the School of Architecture, University of Toronto, has been working on this problem with the Division during recent summers; during university sessions he has been serving as the Division's consultant on modular coordination. A CSA standard for a Canadian module—which will be four inches, the same as in the United States—is in prospect. The first modular brick to be made in Canada will soon be available in the Atlantic Provinces. Jointly with CMHC and the NHBA, the Division is now erecting a modular house in Ottawa.

Building Materials

An unusual research project in acoustics, involving both building design and materials, was carried out jointly with the Department of Public Works of the Province of Alberta, in connection with acoustical properties of the two great auditoria built for the cities of Calgary and Edmonton. Dr. T. D. Northwood, head of the Division's building physics section, worked with the Alberta designers in the earliest stages of this project. In NRC's Sound Chamber, materials to be used were tested; these included specimen chairs, with members of the Division acting as "specimen occupants". As construction proceeded, tests of the acoustical properties of the auditoria themselves were made, culminating in extensive investigations before and during the special test concert held in the Edmonton building.

Other studies of building materials included the following: In the area around Kingston, Ont., an unusual type of cement aggregate reaction was found to cause accelerated deterioration of concrete; investigations of brick and mortar continued, both in the field and in the laboratory; the setting mechanisms of plaster were further investigated.

Building Code Aspects

The present National Building Code of Canada (1953) gives snow loads for all parts of Canada based on a study of meteorological records. But questions have come up on how closely such loads—computed from data of snow cover on the ground—agree with actual snow loads on roofs; at the request of the Division, therefore, building officials and other interested persons have kept records this winter in more than 50 locations from coast to coast—the first wide-scale study of actual snow loads on roofs.

Similar studies have been started on actual wind loads exerted upon buildings.

Results of these studies will be of direct benefit in revising the National Building Code of Canada, the technical and secretarial work for which continues to be done by staff of the Division on behalf of the Associate Committee on the National Building Code. This Committee, by sponsoring also the annual meeting of the Building Officials of Canada, makes it possible for the Division to keep in direct touch with municipal officers who are closely connected with building operations all across the country.

Snow and Ice Mechanics

At Glacier, B.C., a member of the Division recruited from Switzerland is working with the Federal Department of Public Works in the study of avalanches along the route to be followed by the Trans-Canada Highway. This work will also yield information on the mechanical properties of snow.

Laboratory studies have been concentrated on the strength of floating sheets of ice, such as are used for travel and transport.

Soil Mechanics

Shallow foundations, houses on flat slabs, and swelling and shrinking clays are being studied as part of the field research work related to housing.

The Ottawa district contains deep deposits of Leda clay. In the eastern part of the city, where the new Queensway is located over such clay, the Division has installed an extensive series of specially designed gauges to study the settlements that will develop in Leda clay under a 20-ft. highway fill.

It so happens that the Leda clay of the St. Lawrence valley is very similar in origin and characteristics to the clay found in the Oslo district of Norway. Mr. C. B. Crawford, head of the Division's soil mechanics section, visited Oslo in 1957 and spent some time working with soil mechanics experts in the Norwegian Geotechnical Institute. A complete Norwegian triaxial shear-testing apparatus has been obtained and installed by the Division. Mr. Robert Wigen, an architect on the staff of the Norwegian Building Research Institute, is spending a year as a guest worker at the Building Research Centre in Ottawa.

International Collaboration

Other overseas guest workers, who are with the Division for shorter periods, are Mr. C. M. A. deBruyn from the South African Building Research Institute and Mr. J. H. McGuire from the British Fire Research Station.

DIVISION OF MECHANICAL ENGINEERING

Throughout 1957 the demand for mechanical engineering research and development work has continued vigourously. One important trend is the progressive introduction of more comparatively long-range work, which forms a good counterbalance to the large volume of inevitably very short-term requirements. The trend toward increased emphasis on civilian rather than military work is continuing.

During the year a meeting of five Commonwealth countries was convened to consider the economic, military, and technical aspects of aircraft designed to land and take off vertically. It appears that such aircraft, which are now on the verge of practicability and which will be independent of prepared runways, are capable of important service not only in the development of the unsettled parts of Canada but also for certain military purposes.

Much of the work of this Division, which lies mainly in the fields of mechanics, hydrodynamics, aerodynamics, and thermodynamics, has been set out in the form of reports, of which ten thousand copies have been distributed, about six thousand being distributed over most of the world without any commercial or military security restriction.

Mechanics

Structures Laboratory

In spite of unremitting and urgent need for test work of a distracting kind, and investigation of a number of aircraft accidents, it has been possible to pursue important structural research.

During the past decade there has been a steady shift in emphasis in aircraft design from criteria and characteristics of static strength and static behaviour to dynamic response and fatigue resistance. In fact, this trend has developed to the point where it is widely held that an aircraft may be almost wholly designed and tested without reference to its static properties.

The results of this change in significance were reflected in the work of the Structures Laboratory where aircraft structural projects have been almost entirely concerned with the development of methods for rapidly evaluating the response of aircraft to the excitation imposed by runway surface configuration, with research on the resistance of aircraft structural components to fatigue and with more fundamental research on the dynamic response of simple structures to high speed impact.

In addition, there has been completed a quite extensive investigation of the dynamic response to rail irregularities of a railway passenger car truck.

During the course of the year a very thorough investigation was made into the status of production, development and research in the field of non-metallic structural materials in Canada. This project was undertaken as part of a technical and international appraisal of NATO resources and stemmed from the pressing engineering need for high temperature resistant materials for engine and aircraft structural applications.

It has been found that a clearly defined need exists for a concentrated effort to make more extensive use of our wealth of non-metallic national resources, and more immediately for the putting in hand of projects to solve the many problems of intense heating of engine and high-speed aircraft parts.

To the end that Canada shall not fall behind in these fields of engineering endeavour, steps are being taken to evolve apparatus for experiments on steady and transient heating phenomena in materials and structures, and research and development studies on new forms of construction.

An ancillary problem has been the provision of high-speed actuation of controls. The refinement of engineering practice in the design and construction of the hydraulic control equipment has led to a demand for standards of contamination control of almost surgical nature. This has involved the development of laboratory procedures such as have already been extensively studied in other scientific fields in connection with the control and statistical evaluation of particulate matter in the size range $\frac{1}{2}$ micron to 50 microns. Considerable progress was made in the preparation of a standard contaminant consisting of glass spheres with an appropriate size distribution and in the development of methods of optical and electron microscopy designed to provide a statistical evaluation of size distribution.

The use of this standard contaminant in the development of hydraulic components is proceeding.

Engineering Laboratory

The work of the Engineering Laboratory during the year was devoted mainly to two projects: substantial completion of a contour milling machine for making large models of ships' hulls for tests in the Ship Laboratory, and the development of a surgical instrument to facilitate the joining of blood vessels.

Instruments and Control Systems Laboratory

Instrumentation designed and built during the year for local use included special intercommunication sets for use in surroundings of high ambient noise level, a low air-speed measuring device, recording accelerometers, a 200-channel digital output strain gauge recorder, flight recorders, and miscellaneous minor items.

In addition, the design of tide-recording equipment was completed and a prototype model is at present in use in the Arctic in connection with the International Geophysical Year program.

The design of a control system for a new supersonic wind tunnel has been completed.

Hydrodynamics

Hydraulics Laboratory

Work on several projects for the St. Lawrence Seaway has been almost completed. One project involved construction of a 1/30-scale model of a navigation lock successively modified to represent the St. Lambert, Cote Ste. Catherine, and Soulanges Locks.

A model of Port aux Basques, Newfoundland, which was constructed toward the end of 1956 to study the effect of various pier locations on wave conditions in the harbour has been used to obtain design information for a new breakwater, the tests indicating the size and location of concrete blocks required.

Another model study, for an earth-fill dam spillway, was used to estimate the probable extent of erosion under a variety of operating conditions.

Ship Laboratory

A variety of problems related to the design and powering of ships were studied in the Ship Laboratory, for both the Navy and industry. These included towing tests, self-propulsion tests and flow studies for eight vessels, as follows: Two seaway ore carriers, a self-propelled barge, a Great Lakes freighter, three fishing vessels, and a high speed small boat. Sea trials and performance analyses were carried out for one naval vessel, a tanker, a lake freighter, and a seaway ore carrier.

The laboratory is now able to make recommendations for propellers of the most advanced design; and, with the aid of the recently installed cavitation tunnel, to carry out related investigations under realistic conditions.

Aerodynamics

Flight Research Section

In the Flight Research Section during the past year there has been some change in the type of aerodynamic work being given first consideration. Whereas for some years problems of high subsonic and transonic flight have been receiving the greatest attention, a need for research in an entirely different speed regime has arisen as a result of the growing interest in this country and elsewhere in aircraft having the ability to take off and land in very small and in some instances entirely unprepared areas.

During the coming year a start will be made on a program of flight experiments to investigate problems of aircraft control at very low speeds. A working version of a radio Crash Position Indicator has been completed and successfully tested during the past year at speeds simulating crashes at speeds up to 300 miles per hour.

Aerodynamics Section

In the wind tunnels a major portion of the time continues to be devoted to tests of aircraft models for the Canadian industry. In addition, applied research projects are in progress on the aerodynamic problems of vertical take-off and short take-off aircraft, and on techniques for measuring the dynamic characteristics of aircraft at high speeds.

The aerodynamic design of a new 5-foot high speed blowdown wind tunnel is being supervised and the development work for this project has been about completed.

Thermodynamics

Gas Dynamics Laboratory

There has been in the past year a wide variety of both theoretical and experimental work concerned with: components of a locomotive gas turbine, investigation of rotating stalls in axial compressors, combustion work for both aircraft and industrial turbines, heat transfer and flow properties of aqueous uranium oxide slurries, examination of local heat transfer coefficients for arrays of spheres and for droplets in contact with very hot surfaces, and the heating of gases to extremely high temperatures by means of shock tube techniques.

Engine Laboratory

There has been in this laboratory a substantial program of work on the examination of aircraft turbojet and turbopropeller engines under simulated icing conditions.

A system of thrust boosting of jet engines by exhaust reheat, which has been largely evolved in this laboratory, has been successful in flight in a Sabre aircraft fitted with an Orenda engine.

A new project, started during the year, concerned special powerplants for aircraft intended to take off and land vertically, a development which promises to be of considerable importance in Canada.

Low Temperature Laboratory

Work in the Low Temperature Laboratory has been concentrated in two fields: effects of cold weather on machinery and the problems of atmospheric icing.

In the cold-weather field, the work included examination of the adhesion of ice and frost to various surfaces, and the low-temperature characteristics of lead-acid batteries. A number of functional and low-temperature performance tests were made on a variety of equipment for the industry and military services.

Fuels and Lubricants Laboratory

The work in this laboratory is concerned primarily with development investigations, and analysis of the application of fuels and lubricants to a variety of equipment, but it has now been possible to put in hand some fundamental work, especially a study of the behaviour of lubricant films under conditions of very high pressure and shear stress.

RADIO AND ELECTRICAL ENGINEERING DIVISION

Approximately one-half of the program of the Division was related to defence. The laboratories cooperated with the Armed Services and the associated industries in development, production, and assessment of new equipment. The remainder of the program included problems in electrical engineering, electronics, and radiophysics. Where possible, emphasis was placed on applications of interest to Canadian industry. Brief descriptions of these projects follow:

Location of Crashed Aircraft

An emergency radio beacon that is simple and light in weight was developed to survive airplane crashes. It consists of a special pulsed transmitter capable of several days operation, internal antennas, and batteries, all of which are sealed in shock-absorbing foam inside a wing-shaped enclosure that is mounted on the tail of the aircraft. The device is released automatically in case of disaster. The range is 5 to 35 miles, depending on terrain. Experiments indicate that it will survive a crash with slow- or medium-speed aircraft.

Transistorized Daylight Switch and Buoy Flasher

A device employing transistors was developed to switch off electric buoy lights during daylight periods. This feature doubles battery life so that battery replacement is not required during the navigation season. A transistorized buoy flasher, with no moving parts, was developed to supersede the present expensive motor-operated flasher units.

Remote Control of Lighthouses

At the request of the Department of Transport a 7-mile microwave link was installed at Lake Erie for control of the fog-alarm at Pelee Passage Lighthouse from the Southeast Shoal Lighthouse. A photoelectric control was developed which puts the diesel-electric plant at Pelee Passage Lighthouse into operation between dusk and dawn, thus allowing complete removal of personnel from the lighthouse.

Microwave Position-Fixing

Microwave equipment is being developed to provide accurate position-fixing for hydrographic vessels. In one system designed for this purpose a receiver on board ship measures the included angles between the ship and three accurately located shore stations electronically, and displays the results on an electronic counter. Another position-fixing system used microwave shore transmitters identical with those of the above system, but angular measurement is to be obtained at the ship by a servo-operated receiver that aligns each of three antennas with the shore stations, with the objective of plotting the ship's position automatically.

Equipment for Radar Study of Hail Storms

A weather radar with a 100-mile range on storm clouds was installed at Penhold, Alberta. A special antenna and camera-recording system for analysis of potential hail-storm centers was operated with the radar during the past summer. Correlation of radar records with questionnaire records from hail areas is being studied by McGill University.

Radar-Data Transmission

Terminal equipment was developed which automatically transmits surveillance radar data over a commercially available, portable television link. Radar data is encoded for transmission, decoded at the receiver, and finally presented as a conventional radar display. For short distances a coaxial-cable link may be substituted for the television link. The terminal equipment is simple and portable.

Flight-Plan Correlation

A radar display was developed on which visual correlation of radar returns with the flight-planned position of civil aircraft is possible. Information as to aircraft type, altitude, and track designation is displayed as a group of letters and numbers moving across the radar presentation in accordance with flight-plan data.

Electronic Music

A new model is being built of a tape recorder designed especially for use in producing new forms of music. The recorder provides facilities for transforming, transposing, and combining sounds. Size and weight will be minimized through use of transistors.

Electron Physics

Methods for measuring and obtaining pressures as low as 10^{-14} mm Hg were developed. Measurements were made of the adsorption behaviour of gases and of the ionic pumping of gases at these low pressures. A crossed-field mass spectrometer of extremely high sensitivity was developed, capable of operation at partial pressures of 10^{-13} mm Hg. The causes of excess electron energies in electron beams were investigated experimentally and theoretically.

Solid State Research

Theoretical analysis of colour centers in alkali halides was continued with emphasis on the calculation of the optical excitation energy. The result obtained shows satisfactory agreement with experiment. Optical absorption measurements on alkali halides from the visible to vacuum ultraviolet regions disclosed complicated behaviour in the region of the absorption edge in these materials and assisted in the interpretation of the bleaching of defect centers.

High Voltage

A method of measuring the voltage gradient across each unit of a high-voltage suspension insulator string was devised. By use of this technique, proper design of grading rings for optimum stress distribution will be facilitated.

A method was developed for determining the error in measurement of impulse voltages with rise times as short as one-tenth microsecond. Fundamental studies of corona and radio interference are being continued. Laboratory facilities for precise dielectric loss measurement at power frequencies were established.

Instrument Transformer Calibration

Facilities for calibrating potential and current transformers were improved. Power supplies with the necessary high stability and purity of waveform were developed for moderate-power requirements.

High-Frequency Measurements

Operation of the primary frequency standard was continued. An improved automatic crystal-frequency comparison system was built, and the accuracy of measurement was increased to one part in 10^{10} . Apparatus for measurement of microwave power and attenuation was constructed. The accuracy of attenuation measurement is 0.1 db over a range of 40 db.

Computer for Photogrammetric Plotter

This device is being developed in cooperation with the Division of Applied Physics and forms part of a new instrument for making maps from aerial photographs. Electronically controlled positioning of the photographs under the optical viewer is being used instead of the more usual mechanical linkages, and it is expected that greater flexibility will result.

Electronic Detection of Flaws in Paper

An electronic detector of flaws in paper was constructed and installed in a paper mill. Several tons of paper were sorted by the machine, and then resorted manually, to check the performance under actual operating conditions. The results so far appear reasonably satisfactory.

Upper Atmosphere Research

The emphasis in this field has been on research in two of the disciplines of the International Geophysical Year—meteor and auroral studies.

The Springhill Meteor Observatory, 20 miles south of Ottawa, was completed in July 1957, and provides a new headquarters for meteor research. Meteor radar equipment was installed and is in continuous operation. On 38 special IGY World Days the meteor program at Springhill was amplified with high-power radar, photographic, and visual observations carried out in cooperation with the Dominion Observatory. As part of a general program of visual meteor observation, 34,000 meteor records were received from 12 different countries.

Auroral radar units are being operated continuously at 4 stations. Special 35-mm auroral cameras, which photograph the entire sky once every minute, are in use at 9 stations. A total of 75,000 feet of film has been exposed on these cameras. Over 150,000 visual auroral observations have been received from Canadian stations, much of this work being voluntary.

Solar Radio Astronomy

Daily observations of 10-centimeter radio emission from the sun were continued at the Radio Astronomy Observatory. The results were made available to scientists studying the outer solar atmosphere and the influence of solar radiation upon long-distance radio communication. Because of increasing radio interference at the Observatory a site survey was made, resulting in the discovery of a possible site about 120 miles west of Ottawa.

Microwave Communication Far Beyond the Horizon

Microwave communication far beyond the horizon has assumed an important role in radio communication as a result of discoveries made since World War II. Transmission of microwaves over links between Ottawa and Toronto, and between Ottawa and Montreal, has provided information of value in the design of communication circuits. The experiments have also provided some insight into the mechanism of propagation.

Antennas

Development of special antennas for defence comprised the major portion of the Division's antenna program—radar scanners and search antennas, navigation antennas, and communication antennas. A cooperative program

with MIT's Lincoln Laboratory led to important NRC contributions to the USAF-RCAF radome program, and to solution of a difficult USAF antenna problem. Contributions were made to the Defence Research Board's antenna requirements for fundamental studies in radiophysics. At the same time a number of fundamental problems in antenna theory were solved.

Safety in Hospital Operating Rooms

An ungrounded a-c power source is recommended for use in operating rooms to minimize the explosion hazard created by accidental insulation failures. Suitable electronic and electromechanical ground detectors were developed to detect such failures before they reach a dangerous level.

Medical Electronics

The use of artificial heart-lung apparatus during heart surgery has become an accepted procedure. A control system which automatically varies the pumping speed to maintain a predetermined blood pressure was developed and has been used with success clinically. A transistorized blood-pressure monitor was developed. During the year a staff member was stationed in Ceylon under the Colombo Plan technical assistance program to assist the Ceylonese government in establishing a maintenance service for electronic equipment in Ceylonese hospitals.

DIVISION OF ADMINISTRATION AND AWARDS

The Vice-President (Administration) is a statutory member of the National Research Council and is responsible for administrative activities throughout the organization. Those services that can be centralized are embodied in the five branches of the Division of Administration and Awards, of which the Vice-President (Administration) is also the director.

Administrative Services

The Administrative Services Branch is organized in three sections. *General Services* is responsible for all normal administrative functions including estimates, accounts, transportation, records, duplication and stenographic services. The *Purchasing Service* looks after all phases of procurement including the operation of a Central Warehouse to take advantage of bulk buying of commonly used articles for all divisions. *Personnel Services* not only carries out the staff relations activities familiar to personnel offices in regular government departments but also provides all Council divisions with many of the services given to the government departments by the Civil Service Commission—recruitment and employment, appointments and promotions, establishment review, salary administration and job classification. During the year a new survey was made of salaries of engineers and scientists in government and industry and the listing of Canadian students registered in graduate courses in science and engineering in Canadian and American universities was continued.

General Council and Patents Services

The General Counsel advises on all legal matters concerning the Council and draws all formal documents. Developments by the Council's laboratory staff, by some other government departments and agencies, by universities, and by certain provincial research organizations are examined to determine their patentability. During the year the transfer of patents and patent applications commenced in accordance with the terms of the Tripartite Agreement

between the governments of Canada, the United Kingdom and the United States, relating to atomic energy inventions.

Canadian Patents and Development Limited

This company is the Council's patent and licensing agency. Its services are also available to other government departments and to Canadian universities and it is acting for a number of these. More details appear in the company's annual report, which forms part of this report.

Plant Engineering Services

Plant Engineering services 35 separate buildings located at four different sites. It operates a steam plant and a hydro-electric generating plant. Additional responsibilities include making laboratory alterations, equipment installations and, occasionally, structural extensions. Such divisional work orders completed for the fiscal year numbered 1495 at a cost of over \$800,000.00. During the year an additional 60,000-lb.-per-hour steam generator was installed and put into service, and the 2300-volt distribution center has been removed from the steam plant and is now located in a separate building.

Information Branch

The Information Branch is responsible for the information services of the NRC and for relations with international scientific organizations. The Branch includes Liaison Offices in Ottawa, London, and Washington, the Library, an Office for Economic Studies on Research and Development, the Public Relations Office, and the Technical Information Service.

Liaison Office

The Liaison Offices interchange scientific information. Also, if it is necessary for a scientist to acquire information by personal visits to laboratories or other establishments, he may use the services of the liaison offices in arranging itineraries, transportation and appointments.

The British Commonwealth Scientific Official Conferences are largely organized through the liaison offices. The continuing organization of these conferences is a standing committee consisting of the heads of the research councils in the Commonwealth countries. A working party of the liaison officers of Commonwealth countries in London conducts the between-conference business. Under this arrangement successful conferences of specialists in a number of fields of science have been held. Other projects include an index of translations available in the Commonwealth, and a copy of this index is kept by a science library in each Commonwealth country.

The officers abroad work closely with the offices of the Department of External Affairs, and the liaison officers in Washington and London fill the office of scientific attaché, thereby supplying assistance in the scientific and technical activities of such organizations as the Organization for European Economic Co-operation.

The Ottawa office compiles and distributes a quarterly list of forthcoming conferences for the use of scientists throughout this country.

The Library

The chief function of the N.R.C. Library is to acquire and make readily available all published scientific and technical information which will advance the work of the Council's scientific staff. Growth has kept pace with the Council's expanding fields of interest, and the NRC Library now constitutes the major science library in Canada. A staff of 54 selects, organizes and

administers a collection of approximately 400,000 books, periodicals and pamphlets. The bulk of this collection consists of scientific journals, of which some 3,000 titles are currently received by subscriptions and exchange.

Library service is provided at six main points—at the Main Library on Sussex Drive, which houses the bulk of the collection, and at four branch libraries located at the Montreal Road site. A sixth sub-branch serves the Flight Research Section at Uplands Airport.

A second, and equally important function of the Library, and one which arises from the existence of this comprehensive collection, is that of serving as a national science library. The Library's resources are distributed to the Canadian scientific community by interlibrary loans and through photocopies and microfilms. Canadian scientists are kept informed of the Library's acquisitions through its bulletin, *Recent Additions to the Library*, published twice a month.

The availability of scientific publications housed at the N.R.C. Library and in other libraries of Canada is further publicized by the Council's *Union List of Scientific Serials in Canadian Libraries*. Published in March 1957, this volume is now in the hands of 200 libraries in Canada and major countries of the world. There are 140 cooperating Canadian libraries.

In the Library's Translation Section, four translators prepare for Council scientists translations of papers written in all of the major languages of the world. More than 400 translations were prepared by this section during the past year. Information on the existence and location of some 40,000 translations prepared in Canada, other countries of the Commonwealth, and in the United States is provided through the *Canadian Index of Scientific Translations*.

The Library currently receives more than 150 Russian language journals covering most branches of science and technology. It also subscribes to 39 Russian journals being published in complete English translation. A series of Russian language courses was organized for librarians and scientists within the Council. Sixty students attend these classes conducted by a staff member of the Translations Section.

Office for Economic Studies on Research and Development

This office is concerned with the preparation of information of economic significance on scientific research and development. The work is designed to show the sources and magnitude of funds for research and development, the area or organization of expenditure of such funds, and the use of scientific manpower for research.

The Dominion Bureau of Statistics, in cooperation with the National Research Council, has in hand a survey on research and development in industry during 1957. This office will continue these studies in cooperation with the Dominion Bureau of Statistics and other interested organizations.

Public Relations Office

The Public Relations Office is responsible for all publicity for the National Research Council. In addition to press releases, the Office compiles the Council's *Annual Report*, the *NRC Review*, and the *NRC Research News*. Assistance is given to appropriate agencies in producing articles, movies, television programs, radio releases, and public lectures on science. The Office helps stimulate interest in science by encouraging visits from university students, scientific organizations, and foreign visitors who have responsibilities in research. Magazine articles and special booklets are prepared on various phases of Council's activities, and on science in Canada. Assistance is given to international scientific conferences, meeting in Canada, in their relations with the press.

Technical Information Service

The Technical Information Service is organized primarily to aid the small and medium sized processing industries in solving their technical problems, and to advise them of the uses of new materials and processes. Some 30,000 of the smaller industries have been visited at one time or another by field representatives of this Service. At the same time, inquiries are also handled from the larger companies, government departments, etc.

In the past year, over 3,000 inquiries came by mail to Ottawa. About 400 additional inquiries were received by telephone or by personal visit. Of the inquiries received by mail, 2,400 were answered by the T.I.S. staff; most of the balance were referred to other federal organizations.

During the year, the field offices, aided in those provinces where field work is done by the provincial research organization, answered 6,100 inquiries. The total in 1957 was 9,534 inquiries, continuing the steady growth in the number of inquiries handled. Repeat inquiries come from many industries: one large company has sent in 80 inquiries since the start of the Service.

In the year, five T.I.S. reports were prepared on the following subjects: Cannery Waste Disposal; Time and Motion Study in Mining; Natural Gas—Economic Aspects, Transport, Storage, Liquification; Foreign Developments; Natural Gas—Utilization; Use of Radioisotopes in the Textile Industry.

In addition to T.I.S. Reports, Information Notes, special bulletins and inquiry summaries are sent out to the field offices for distribution to interested industries.

Awards and Committee Services

The Awards and Committee Services Branch administers all Council activities associated with the support of scientific research in Canadian universities.

Scholarships

A major portion of the work of the Branch is the operation of an extensive scholarship program designed to assist outstanding students in Canadian universities who are taking postgraduate training. To graduates in science, engineering, mathematics and psychology, Bursaries are offered for the first year, and Studentships for subsequent years of postgraduate training. The former have a value of \$800, the latter a value of \$1,200 for the academic year; summer supplements amounting to \$800 may be added, at the discretion of the students' supervisors, for work during the summer months. A few Special Scholarships valued at \$2,000 per year are also awarded at the pre-doctoral level for tenure outside the country, if the desired training is not available in Canada. A limited number of Postdoctorate Overseas Fellowships, valued at \$2,700 per year for single, and \$3,500 per year for married Fellows, are also available for study abroad. To graduates in medicine and dentistry, Graduate Research Fellowships ranging in value from \$2,200 to \$4,500 per year, depending on qualifications and experience, are offered for research training in the basic sciences. All awards are offered in competition, on the basis of academic merit. In the year 1957-58, a total of 287 scholarships and fellowships were awarded, of which 231 were held; summer supplements were awarded to 190 students.

In addition, Postdoctorate Fellowships are awarded annually in open competition to Canadians and nationals of other countries, for tenure in the Council's own laboratories, in the laboratories of Canadian universities and

in those of other federal government departments such as Agriculture, Mines and Technical Surveys, and National Health and Welfare. These Fellowships are valued at \$3,700 per year for single, and \$4,500 for married Fellows. At the end of March 1958, 142 such awards were being held in the Council's main and regional laboratories, 31 in the laboratories of other government departments and 41 in Canadian universities. This phase of the Council's program has now been in operation for 10 years and has had a most stimulating effect on the work done in Canadian laboratories.

Medical Research Associateships are awarded to individuals of outstanding ability and training who have proven capable of conducting full-time independent research programs; they are tenable in Canadian medical schools and appointments are made on application by the universities, who must undertake to provide adequate research facilities and to give the Associates appropriate honorary or academic rank on their staffs. Appointments are made initially for two years, and may be extended subsequently for further periods on the recommendation of the universities as approved by Council. Eight such Associateships are currently held in Canadian universities.

As in former years, Awards and Committee Services handled the annual competition for the Nuffield Foundation Dominion Travelling Fellowships in Medicine and for the Shell Oil Company Scholarships. It continued to administer the National Industrial Design Scholarships, for which funds are provided by the National Gallery, and the scholarships awarded by the Fisheries Research Board of Canada. For the first time, Canadian applications for the fellowships and grants in radiology offered by the James Picker Foundation were processed by the Branch, which will also be responsible for administering the funds provided by the Foundation.

Grants in Aid of Research

By far the largest part of the extra-mural program, in terms of dollars, is that of grants in aid of research in the pure and applied sciences and in medicine. Approximately 500 such grants were made during the year, to support scientific research projects being carried out by highly qualified investigators in Canadian universities and hospitals. Expenditures for support in this form totalled almost 2.3 million dollars, including \$400,000 administered on behalf of the Atomic Energy Control Board.

Other Forms of Aid

The Council continued its financial contributions to the activities of such organizations as the Royal Society of Canada and the Canadian Standards Association, and to the cost of the research program associated with the International Geophysical Year. Membership was maintained, on behalf of Canada, in a number of international scientific unions, and travel assistance was provided to enable official delegates to attend the meetings of such groups. Funds for all these purposes were administered by the Branch.

Associate Committees

The administration of the funds of 30 Associate Committees sponsored by the Council was handled by the Branch, and members of its staff continued to act as secretary to the Associate Committees on Applied Psychology, Corrosion Research and Prevention, Dental Research, Forest Fire Protection, Geodesy and Geophysics, and High Polymer Research. The Committee system was established early in the history of the Council, and has proved to be a most effective way of developing and coordinating scientific research in Canada. The members of Associate Committees are drawn from industry,

universities and government, and serve without remuneration. The operating cost to the Council of these Committees amounted to approximately \$65,000 during 1957-58, a small amount in proportion to the invaluable advisory assistance rendered on problems of national concern.

Editorial Office

The Editorial Office is responsible for publishing six scientific Journals, each dealing with a different subject field. Three of the Journals are issued monthly and three bimonthly; all are distributed widely, on a subscription basis, throughout the world. In the calendar year 1957, 773 papers (7,136 pages) were published in these Journals.

Of the contributions published in the six Journals as research papers, notes, or letters to the editor, approximately 41% were from federal or provincial government departments or agencies (about half of which were contributed by the staff of the National Research Council itself), 43% were from Canadian universities, 2% from workers in government agencies in collaboration with workers in universities, and 14% from other sources, both in and outside of Canada.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL

Financial Statement for the Year 1957-58

Receipts

Parliamentary Appropriations

Vote 288 and 710 (Operations of Laboratories).....	\$17,476,161.00	
Vote 130 (General Salaries—Dept. of Finance).....	1,124,090.49	
Vote 289 and 821 (Capital).....	3,009,887.55	
		\$21,610,139.04

Special Funds

On hand 1 April, 1957—

Cash Unallotted.....	\$ 1,250,019.94	
Central Warehouse Account.....	300,000.00	
		\$ 1,550,019.94
Laboratory Services.....	\$ 667,654.73	
Sale of Publications.....	57,222.64	
Rental of Housing.....	14,518.60	
		\$ 739,395.97
<i>Plus:</i>		
Adjustment re Central Warehouse Inventory, Premium Discount and Exchange, Accounts Receivable and Refunds to Appropriation.....	15,620.56	
		755,016.53
Contributions from Other Government Depts.....	1,850,864.66	
		4,155,901.13
Total Receipts.....		<u>\$25,766,040.17</u>

Expenditures

Salaries.....	\$12,918,852.66	
*Less Salaries of Service Staff.....	483,127.17	
		\$12,435,725.49
Allowances.....		39,448.36
Professional and Special Services.....		321,069.74
Travelling and Removal Expenses.....		291,359.24
Freight, Express and Cartage.....		42,403.11
Postage.....		24,197.15
Telephones and Telegrams.....		30,198.10
Printing of Annual Report, Scientific Journals and Other Material.....		418,116.47
Office Stationery, Supplies and Equipment.....		103,240.09
Library Books and Periodicals.....		73,643.78
Materials and Supplies.....		2,372,621.42
Expendable Research Equipment.....		1,220,707.22
Municipal or Public Utility Services.....		244,895.76
Scholarships.....		1,398,553.03
Grants in Aid of Research including Grant to Royal Society of Canada.....		2,189,743.99
Sundries and Contingencies.....		4,755.40
Fire Research Building.....		806,835.63
Communications Building and Equipment.....		22,615.68

NATIONAL RESEARCH COUNCIL—Concluded

Expenditures—Concluded

Communications Annex at Montreal Road Site.....	16,795.41
Geophysical Station and Auxiliary Services.....	26,975.85
Upper Air Research Field Station and Buildings.....	22,840.20
Central Warehouse Building at Montreal Road and Equipment.....	10,907.88
Alterations and Extensions.....	1,826,667.27
Acquisition of Equipment.....	276,249.63
Total Expenditures.....	<u>\$24,220,565.90</u>

Balances on Hand, March 31, 1958

Special Fund:

Cash Unallotted.....	1,228,474.27
Central Warehouse and Other Accounts.....	317,000.00
	<u>1,545,474.27</u>

Reconciliation to Receipts.....	<u><u>\$25,766,040.17</u></u>
---------------------------------	-------------------------------

**This is the amount of salaries of staff of Plant Engineering and Workshop Services paid from charges made for services rendered which are included in other items of expenditure.*

In addition to the above the Council spent \$428,417.04 on scholarships and grants administered on behalf of other organizations who provided the funds.

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

ANNUAL REPORT

For the Fiscal Year ended March 31st, 1958.

OFFICERS:

E. R. BIRCHARD.....*President*
C. J. MACKENZIE.....*Vice-President*
G. W. MACDONALD.....*Secretary-Treasurer*

DIRECTORS:

DR. E. R. BIRCHARD
DR. MARC BOYER
DEAN R. E. JAMIESON
DR. C. J. MACKENZIE
DR. F. T. ROSSER
DR. E. W. R. STEACIE
BRIGADIER F. C. WALLACE

AUDITOR:

The Auditor General

BANKERS:

The Canadian Bank of Commerce

HEAD OFFICE: National Research Building, Sussex Drive, Ottawa, Canada.

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

TO THE SHAREHOLDERS OF
CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

Your Directors submit herewith the Company's Balance Sheet and Statement of Revenues and Expenditures for the fiscal year ended March 31st, 1958, including the report of the Auditor General. The Company shows a slight loss for the year. This is due mainly to increased costs of patenting and to slow development of a number of outstanding cases.

There is every indication that increased revenues will result from certain licenses. In particular, the Oil Additives for which arrangements have been made by our licensee with a large American organization, with substantial guaranteed minimum annual payments; the Crash Position Indicator which has been licensed to a British firm and for which negotiations are being carried on with a number of companies on this continent who are anxious to obtain licenses; the Multiple Core Yarn for which licenses have been concluded in several cases and many more are pending; and the Sedimentation Device for which negotiations are in progress with several firms and one license has been finalized. In addition to these specific cases, there are many others that are undergoing development. It must be stressed that protracted development is normal in bringing new inventions from the laboratory stage to actual production and sales to the public.

The Operating Budget for the fiscal year 1958-59 was approved by the Minister of Trade and Commerce and the Minister of Finance and there is every indication that in the ensuing year the Company will show a substantial profit.

Yours very truly,

E. R. BIRCHARD,
President.

May 14, 1958.

AUDITOR GENERAL'S OFFICE

OTTAWA, May 9, 1958.

The Honourable Gordon Churchill,
Minister of Trade and Commerce,
Ottawa.

Sir,

The accounts and financial statements of Canadian Patents and Development Limited have been examined for the year ended March 31, 1958.

Revenue of \$6,978 earned during the year from royalties, licensing fees, etc., in respect of inventions by public servants other than employees of the National Research Council, is treated as income of the Company, as in the previous year, instead of being paid to the Receiver General of Canada as public money, under the provisions of the Financial Administration Act.

In compliance with the requirements of section 87 of the Financial Administration Act, I report that, in my opinion, subject to the foregoing observation:

- (a) proper books of account have been kept by the Company;
- (b) the financial statements of the Company, having regard for the footnote to the balance sheet
 - (i) are in agreement with the books of account and were prepared on a basis consistent with that of the preceding year,
 - (ii) in the case of the balance sheet, give a true and fair view of the state of the Company's affairs as at the end of the financial year, and
 - (iii) in the case of the statement of income and expense, give a true and fair view of the income and expense of the Company for the financial year; and
- (c) the transactions of the Company that have come under my notice have been within the powers of the Company under the Financial Administration Act and any other Act applicable to the Company.

Yours faithfully,

IAN STEVENSON,
for Auditor General.

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED
(Incorporated under the Companies Act)

BALANCE SHEET AS AT MARCH 31, 1958
(with comparative figures as at March 31, 1957)

<i>Assets</i>		<i>1958</i>	<i>1957</i>
Cash.....		\$ 65,390	\$ 74,115
Accounts Receivable.....		65,431	100,731
Investment in Government of Canada Bonds, at cost (market value, \$95,370).....	\$101,490		101,490
ADD: Accrued interest.....	822		822
		<u>102,312</u>	<u>102,312</u>
Deferred Patent Development Expenses.....		302,045	302,045
		<u>535,178</u>	<u>579,203</u>
<i>Liabilities</i>		<i>1958</i>	<i>1957</i>
Accounts Payable.....		\$ 47,956	\$ 88,156
Capital: -			
Capital Stock:			
Authorized—10,000 shares of no par value			
Issued — 5,000 shares, fully paid.....		296,199	296,199
Surplus:			
Balance at beginning of year.....	\$194,848		
DEDUCT:			
Net loss for the year, per Statement of Income and Expense.....	3,825		
Balance at end of year.....		<u>191,023</u>	<u>194,848</u>
		<u>487,222</u>	<u>491,047</u>
		<u>535,178</u>	<u>579,203</u>

NOTE: Ultimate recovery of the amount shown for deferred patent development expenses is contingent on the successful licensing of the process with respect to which the expenses were incurred.

Approved on behalf of the Board

(Sgd.) E. R. Birchard,
Director

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

Certified in accordance with my report dated May 9, 1958 to the Minister of Trade and Commerce, under section 87 of the Financial Administration Act.

IAN STEVENSON,
for Auditor General of Canada

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

STATEMENT OF INCOME AND EXPENSE FOR THE YEAR ENDED MARCH 31, 1958

(with comparative figures for the year ended March 31, 1957)

	1958	1957
<i>Income</i>		
Royalties, licensing fees, etc.....	\$237,248	\$212,700
Less: Costs of licensing rights and related technical assistance.....	174,232	155,816
	<u>\$ 63,016</u>	<u>56,884</u>
Income from agency agreements.....	4,611	3,098
Interest earned on investments.....	2,805	2,805
	<u>70,432</u>	<u>62,787</u>
<i>Expense</i>		
Salaries.....	16,333	17,751
Patent attorneys' fees and other patent expenses.	50,938	43,817
Direct promotion expenses.....	2,080	1,081
Awards to inventors.....	4,042	2,865
Miscellaneous.....	864	2,464
	<u>74,257</u>	<u>67,978</u>
<i>Net Loss</i>	<u>3,825</u>	<u>5,191</u>

Note: Included in salaries for the year 1958 are directors' fees, \$100 and executive salaries, \$7,500.

Office Consolidation

RESEARCH COUNCIL ACT

R.S.C. 1952, c. 239

As Amended by

1953-54, c. 40 and 42

CHAPTER 239.

The Research Council Act.

SHORT TITLE.

Short title. **1.** This Act may be cited as the *Research Council Act*, R.S., c. 177, s. 1.

INTERPRETATION.

Definitions. **2.** In this Act,
"Chairman." (a) "Chairman" means the Chairman of the Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research;
"Committee." (b) "Committee" means the Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research;
"Company." (c) "company" means a company incorporated pursuant to paragraph (a) of subsection (1) of section 17 and any company the direction and control of which is assumed by the Council pursuant to paragraph (b) of subsection (1) of section 17;
"Council." (d) "Council" means The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research;
"President." (e) "President" means the President of The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research;
"Vice-President (Administration)" (f) "Vice-President (Administration)" means the Vice-President (Administration) of The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research; and
"Vice-President (Scientific)." (g) "Vice-President (Scientific)" means a Vice-President (Scientific) of The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research. R.S., c. 177, s. 2; 1946, c. 31, s. 1; 1950, c. 21, s. 1.

Advisory Council. **3.** There shall be a Council to be called "The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research." R.S., c. 177, s. 3.

Committee of the P. C. on Scientific and Industrial Research. **4.** 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 Queen's Privy Council for Canada as the Governor in Council may determine, to be nominated by the Governor in Council. 1946, c. 31, s. 2.

Appointment of Council. **5.** (1) The Council consists 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) hold office for a period of three years.

Re-appointment. (3) A retiring member is eligible for re-appointment.

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, s. 2.

- 6.** (1) The President is the chief executive officer of the Council and has 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.
- (2) Subject to the direction and control of the President, the Vice-President (Administration) has charge of all matters relating to administration and shall perform such other duties as the President may from time to time assign to him. Vice-President (Administration).
- (3) Subject to the direction and control of the President, each of the Vice-Presidents (Scientific) has supervision over such scientific matters and shall perform such other duties as the President may from time to time assign to him. Vice-Presidents (Scientific).
- (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. 1946, c. 31, s. 4; 1950, c. 21, s. 3. Salaries as prescribed by Governor in Council.
- 7.** The Council has charge of all matters affecting scientific and industrial research in Canada that may be assigned to it by the Committee, and also has 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. R.S., c. 177, s. 6. Duties of Council.
- 8.** (1) The Council is a body corporate, capable of suing and being sued and having power to acquire and hold real and personal property for the purposes of and subject to this Act. Council incorporated. Rep. and New. 1953-54, c. 42, s. 1, National Research Council.
- (2) The Council may be called the National Research Council. R.S., c. 177, s. 7; 1950, c. 21, s. 4.
- 9.** (1) The Council is for all purposes of this Act an agent of Her Majesty and its powers under this Act may be exercised only as an agent of Her Majesty. Agent of Her Majesty.
- (2) Actions, suits or other legal proceedings in respect of any right or obligation acquired or incurred by the Council on behalf of Her Majesty, whether in its name or in the name of Her Majesty, may be brought or taken by or against the Council in the name of the Council in any court that would have jurisdiction if the Council were not an agent of Her Majesty. 1950, c. 51, s. 3. Proceedings by and against the Council.
- 10.** The Council shall meet at least three times a year in the City of Ottawa on such days as are fixed by the Council and at such other times and places as the Council deems necessary. Meetings. Rep. and New. 1953-54, c. 42, s. 2.
- 11.** 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, s. 5. Powers of Executive Committee.
- 12.** 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, s. 5. Travelling and other expenses.

Powers of
Council.

13. 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:—

Am. 1953-54,
c. 42, s. 3 (1).

Rep. and New.
1953-54,
c. 42, s. 3 (1).

Rep. and New.
1953-54,
c. 42, s. (2).

Rep. and New.
1953-54
c. 42, s. 3 (2).

- (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, assist or promote scientific and industrial research, including, without restricting the generality of the foregoing,
 - (i) 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 that 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, and
 - (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, for the purposes of this Act, any money appropriated by Parliament for the work of the Council or received by the Council through the conduct of its operations, bequest, donation or otherwise;
- (f) with the approval of the Chairman, to appoint such scientific, technical and other officers as are 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 and sell or otherwise distribute such scientific and technical information as the Council deems necessary; Rep. and New.
1953-54,
c. 42, s. 3 (2).
- (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) 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; and
- (i) to license, 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. R.S., c. 177, s. 10; 1946, c. 31, s. 7; 1950, c. 21, s. 6.

***14.** Repealed. 1953-54, c. 40, s. 15.

15. All the receipts and expenditures of the Council are subject to examination and audit by the Auditor General. R.S., c. 177, s. 12. Audit of
expenditures.

16. (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.

(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. Council's
report.

(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. R.S., c. 177, s. 13.

17. (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*, for the objects and purposes of exercising and performing on behalf of the Council such of the power conferred upon the Council by paragraphs (c), (d), (h) and (i) of section 13 of this Act as the Council may from time to time Council may
procure
incorporation
of companies.

*NOTE: "14. (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.

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

The Public Servants Inventions Act, chapter 40 of the Statutes of 1953-54, which was proclaimed in force as of the 1st day of June, 1955, repeals section 14. The Act, however, applies only to inventions that were made, or for which an application for a patent was made, after June 1st, 1954. Section 14, therefore, remains in force for all prior inventions.

- 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 Her Majesty in right of Canada except shares necessary to qualify other persons as directors; or
- Assume control of existing companies. (b) assume, by transfer to the Council in trust for Her 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* all the issued share capital of which is owned by or held in trust for Her 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 13 of this Act.
- Books and records. (2) Every company shall keep and maintain such books and records, in addition to those required by the *Companies Act* as the Council may prescribe and shall make such reports and returns to the Council as the Council may require.
- Accounts. (3) The accounts of a company shall be audited by the Auditor General. 1946, c. 31, s. 9.

QUARANTE ET UNIÈME
RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA
1957-1958

SUIVI DU RAPPORT ANNUEL DE
"CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED"



Publié par ordre de l'Honorable Gordon Churchill M.P., Président du Comité de
recherches scientifiques et industrielles du Conseil privé

OTTAWA, CANADA

N.R.C. N° 4783

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

publiés par le

Bureau des Relations extérieures

Rapport annuel

Comme le veut la Loi sur le Conseil de recherches, le rapport annuel du Conseil national de recherches renferme le rapport du Président et le bilan du Conseil pour l'année budgétaire. Ce rapport définit les buts que poursuit le Conseil national de recherches et il donne un aperçu des principaux travaux entrepris dans les Divisions scientifiques.

“NRC Review”

On trouve, dans cette publication, des articles rédigés par les directeurs des Divisions et les chefs des Sections; des comptes rendus sur les activités des comités du Conseil; des indications sur les subventions de recherches accordées aux scientifiques universitaires et enfin la liste du personnel scientifique. La “NRC Review” s'adresse aux hommes de sciences, aux établissements de recherches ainsi qu'à toutes les personnes et à tous les organismes intéressés.

“NRC Research News”

Ce bulletin mensuel a pour but de tenir les intéressés au courant des activités du Conseil national de recherches.

**QUARANTE ET UNIÈME
RAPPORT ANNUEL**
DU
CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA
1957-1958

**SUIVI DU RAPPORT ANNUEL DE
“CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED”**



OTTAWA, CANADA

L'HONORABLE GORDON CHURCHILL,
*Président du Comité du Conseil privé chargé
des recherches scientifiques et industrielles,*
Ottawa, Ontario.

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous présenter le quarante et unième rapport annuel du Conseil national de recherches pour l'année financière 1957-1958.

Conformément aux dispositions de la Loi sur le Conseil de recherches, ce rapport comprend le rapport du Président et un état des recettes et des dépenses pour l'année considérée.

Votre humble et obéissant serviteur,

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

LE COMITÉ DU CONSEIL PRIVÉ CHARGÉ DES RECHERCHES
SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES, 1957-1958

LE MINISTRE DU COMMERCE, *Président*
L'honorable Gordon Churchill

LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE
L'honorable Douglas Scott Harkness

LE MINISTRE DES PÊCHERIES
L'honorable J. Angus MacLean

LE MINISTRE DES MINES ET DES RELEVÉS TECHNIQUES
L'honorable Paul Comtois

LE MINISTRE DE LA DÉFENSE NATIONALE
L'honorable George Randolph Pearkes

LE MINISTRE DE LA SANTÉ NATIONALE ET DU BIEN-ÊTRE SOCIAL
L'honorable Jay Waldo Monteith

LE MINISTRE DES RESSOURCES ET DU NORD CANADIEN
L'honorable Francis Alvin G. Hamilton

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES
1957-1958

Président

E. W. R. STEACIE, O.B.E., Ph.D., D.Sc., LL.D., D. de l'U., F.R.S.C., F.R.S.,
Ottawa.

Vice-Présidents (questions scientifiques)

B. G. BALLARD, O.B.E., B.Sc., D.Sc., F.I.R.E., F.A.I.E.E., Ottawa.

R. F. FARQUHARSON, M.B.E., M.B., D.Sc., LL.D., F.R.C.P., Toronto.

Vice-Président (questions administratives)

F. T. ROSSER, B.A., M.A., Ph.D., Ottawa.

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES 1957-1958

Liste des membres

- I. McT. COWAN, B.A., Ph.D., F.R.S.C., Professeur et Chef du Département de Zoologie, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver.
- GORDON G. CUSHING, Vice-Président Administrateur du Congrès canadien du Travail, 100 avenue Argyle, Ottawa.
- H. GAUDEFROY, S.B., I.C., D.Sc., Directeur de l'École Polytechnique, Montréal.
- ABEL GAUTHIER, L.Sc., M.A., Vice-Doyen de la Faculté des Sciences, Université de Montréal.
- P. R. GENDRON, B.Sc., Ph.D., Doyen de la Faculté des Sciences pures et appliquées, Université d'Ottawa.
- P.-A. Giguère, B.A., B.Sc., Ph.D., F.R.S.C., Chef du Département de Chimie, Université Laval, Québec (P.Q.).
- R. S. JANE, B.A.Sc., M.Sc., Ph.D., Président de la société *Shawinigan Chemicals Limited*, 600 rue Dorchester, Montréal.
- J. H. L. JOHNSTONE, O.B.E., M.Sc., Ph.D., Chef du Département de Physique et Doyen de la Faculté des études réservées aux étudiants diplômés, Université Dalhousie, Halifax (Nouvelle-Écosse).
- C. J. MACKENZIE, C.M.G., M.C., M.C.E., D.Eng., D.Sc., LL.D., D.C.L., F.R.S.C., F.R.S., Président de la Commission de contrôle de l'énergie atomique, Ottawa.
- R. B. MILLER, M.A., Ph.D., Professeur de Zoologie, Université de l'Alberta, Edmonton (Alberta).
- B. W. SARGENT, M.B.E., M.A., Ph.D., F.R.S.C., Professeur et Chef du Département de Physique, Université Queen's, Kingston (Ontario).
- L. H. J. SHEBESKI, B.S.A., M.Sc., Ph.D., Professeur de Botanique, Université du Manitoba, Winnipeg (Manitoba).
- H. G. Thode, M.B.E., M.Sc., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., F.R.S., Principal du Collège de Hamilton et Directeur de recherches à l'Université McMaster, Hamilton (Ontario).
- DAVID L. THOMSON, M.A., Ph.D., LL.D., F.R.S.C., Vice-Principal et Doyen de la Faculté des études et des recherches réservées aux étudiants diplômés, Université McGill, Montréal.
- T. THORVALDSON, M.A., Ph.D., D.Sc., LL.D., F.R.S.C., Doyen honoraire des études réservées aux étudiants diplômés, Université de la Saskatchewan, Saskatoon (Saskatchewan).
- F. J. TOOLE, M.Sc., Ph.D., Chef du Département de Chimie et Doyen de la Faculté des études réservées aux étudiants diplômés, Université du Nouveau-Brunswick, Frédéricion (Nouveau-Brunswick).
- W. H. WATSON, M.A., Ph.D., F.R.S.C., Professeur et Chef du Département de Physique, Université de Toronto.

CHANGEMENTS DANS LA COMPOSITION DU CONSEIL

Selon la Loi du Conseil de recherches: (i) le Conseil comprend un président, un vice-président (Administration), deux vice-présidents (Sciences) et au plus dix-sept autres membres nommés par le Gouverneur en Conseil; (ii) les membres du Conseil, à l'exception du président, du vice-président (Administration) et des vice-présidents (Sciences) sont nommés pour trois ans; (iii) à la fin de leur mandat les membres peuvent être nommés à nouveau; (iv) le Comité exécutif du Conseil se compose du président, du vice-président (Administration), des vice-présidents (Sciences) et d'au moins trois autres membres choisis par le Conseil.

Au cours de l'année terminée en mars 1957 six membres du Conseil national de recherches sont arrivés au terme d'un mandat. Ces membres sont: le Dr A. N. Campbell, M. Gordon G. Cushing, le Dr H. Gaudefroy, le Professeur Abel Gauthier, le Dr G. E. Hall et le Dr Cyrias Ouellet.

Trois de ces membres n'ayant rempli qu'un seul mandat ont été nommés pour un autre mandat de trois ans devant se terminer le 31 mars 1960. Ces membres sont: M. Gordon G. Cushing, le Dr H. Gaudefroy et le Professeur Abel Gauthier.

Quatre nouveaux membres ont également été nommés pour une période de trois ans devant prendre fin le 31 mars 1960. Ce sont: le Dr P. R. Gendron, Doyen de la Faculté des Sciences pures et appliquées, Université d'Ottawa; le Dr P.-A. Giguère, Chef du Département de Chimie, Université Laval, Québec; le Dr L. H. J. Shebeski, Professeur de Botanique, Université du Manitoba, Winnipeg; et le Dr F. J. Toole, Chef du Département de Chimie et Doyen de la Faculté des Gradués, Université du Nouveau-Brunswick, Frédéricton.

En avril 1957 le Dr R. F. Farquharson, Professeur et Chef de la Faculté de Médecine de l'Université de Toronto a également été nommé vice-président (Sciences) du Conseil national de recherches avec des responsabilités en médecine.

A la suite de ces changements, le Conseil, en 1957-1958, était composé du président, de deux vice-présidents (Sciences), d'un vice-président (Administration) et de dix-sept autres membres.

HONNEURS ET DISTINCTIONS, 1957-1958

Le Dr J. S. DUGDALE, Section de la physique de l'état solide et des basses températures, Division de physique pure, a été nommé professeur invité à la Chaire A.C. Fales de Physique de l'Université Dalhousie.

Le Dr G. H. ETTINGER, Directeur adjoint, Division des recherches médicales, a reçu de l'Université de l'Ontario de l'Ouest un Grade D.Sc. honorifique.

Le Dr R. F. FARQUHARSON, Vice-Président (Sciences) du Conseil national de recherches a reçu de l'Université de la Saskatchewan un Grade LL.D. honorifique.

Monsieur R. F. LEGGET, Directeur de la Division des recherches en bâtiment a été élu Vice-Président pour l'Amérique du Nord de la Société Internationale de la Mécanique des Sols et de la Technique des Fondations.

Le Dr G. HERZBERG, Directeur de la Division de physique pure a été élu Membre honoraire de l'Académie Nationale des Sciences de l'Inde.

Le Dr D. K. C. MACDONALD, Chef de la Section de la physique de l'état solide et des basses températures de la Division de physique pure, a été fait Membre de la Société Royale du Canada.

Le Dr P. M. MILLMAN, Chef de la Section des recherches en haute atmosphère de la Division de la radiotechnique et de l'électrotechnique, a été fait Membre de la Société Météoritique.

Le Dr H. R. SALLANS et le Dr C. G. YOUNGS, Section des développements techniques du Laboratoire régional des Prairies, ont reçu l'une des subventions de recherche annuelle de l'Association des Producteurs de Glycérine.

Le Dr E. W. R. STEACIE, Président du Conseil national de recherches a été fait Membre honoraire de la Société chimique de Londres, l'Université Saint-François-Xavier lui a accordé un Grade D.Sc. honorifique et il a été nommé membre étranger de l'Académie des Sciences de l'URSS.

QUARANTE ET UNIÈME RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES
DU CANADA
1957-1958

RAPPORT DU PRÉSIDENT

Au cours de l'année considérée dans le présent rapport, le Conseil national de recherches a :

- fourni \$3,600,000 pour promouvoir la recherche pure des universités, sous forme de 510 subventions et de 305 bourses (*scholarships* et *fellowships*);
- employé 583 chercheurs scientifiques (comprenant 142 boursiers munis d'un Doctorat), 854 techniciens et 888 personnes travaillant dans les services généraux et les services administratifs;
- maintenu en activité les laboratoires de cinq Divisions scientifiques s'occupant de biologie appliquée, de chimie appliquée, de chimie pure, de physique appliquée et de physique pure; il a régi trois Divisions de génie: celle des recherches en bâtiment, celle du génie mécanique et celle du génie électrique; il a administré deux laboratoires régionaux, l'un à Halifax et l'autre à Saskatoon, et il a dirigé une Division de recherches médicales chargée d'accorder des subventions et des bourses pour encourager ce type de recherches;
- encouragé les activités de 30 comités associés s'occupant de questions aussi variées que la biologie aquatique, la corrosion, la reproduction des plantes, la radiotechnique et la mécanique des sols et de la neige;
- répondu à 9,500 demandes de renseignements techniques en provenance de l'industrie canadienne.

Au cours de l'année considérée les nations occidentales, parmi lesquelles se trouve le Canada, ont été obligées de considérer la Science sous un angle nouveau et cela a eu pour effet d'intensifier leurs efforts de recherche. L'intensification des efforts canadiens se trouve justifiée par une raison supplémentaire, à savoir que notre pays se développe rapidement dans le domaine industriel et qu'il nous faut donc maintenir ou mettre notre recherche industrielle au niveau de ce développement. Il est certain que notre recherche scientifique doit aller de pair avec notre industrialisation. Il est maintenant banal de dire que la recherche fondamentale effectuée aujourd'hui ouvre la voie aux réalisations de demain. C'est pourquoi on doit veiller, avec grand soin, au développement de la recherche scientifique dans nos universités, dans nos laboratoires d'État et dans nos établissements industriels.

Par le truchement des revues scientifiques et par d'autres prises de contact les chercheurs occidentaux se rendent compte depuis longtemps que la recherche scientifique de l'URSS est bien conçue et qu'elle porte des fruits.

On a soutenu maintes et maintes fois que les savants soviétiques étaient capables de faire des progrès considérables dans les domaines où on leur demandait de faire un effort particulier. Il y a moins d'un an, cependant, le public croyait fermement qu'au point de vue scientifique la position occidentale était "inattaquable" et que l'URSS ne pourrait jamais mettre au défi la "suprématie" de l'Occident. Cette complaisance a été mise en pièces par le lancement du premier satellite de la terre, lequel a montré de façon dramatique combien sont avancées et efficaces la science et la technologie soviétiques.

Si, cependant, le lancement du premier satellite a marqué un tournant en URSS, il n'en est pas moins vrai que cet événement n'a eu ni le caractère dramatique, ni le caractère sinistre que le public a voulu lui donner. Le lancement du Spoutnik ne signifiait pas que l'URSS était devenue, du jour au lendemain, une grande nation scientifique. Cette réalisation spectaculaire prouvait au contraire que le système soviétique de formation des jeunes et le programme soviétique de recherches scientifiques appliqués systématiquement pendant une trentaine d'années, s'avérait à la longue extrêmement fructueux. Il fallait dorénavant considérer l'URSS comme un pays à la pointe du progrès.

Entre autres choses, la Science est le fondement de la puissance militaire et du progrès industriel. C'est en partie à cause de cela que s'est produite la réaction que nous savons lors du lancement du premier Spoutnik. Ceux qui, auparavant, avaient refusé d'admettre que l'URSS était capable de faire des recherches indépendamment des travaux accomplis dans l'Ouest, prirent une attitude diamétralement opposée et se mirent à proclamer que l'Occident était gravement en retard dans tous les domaines de la Science. Cette attitude est naturellement complètement erronée. Les récents événements prouvent seulement que les réalisations des hommes de science de l'URSS mettent ce pays sur le même plan que les nations occidentales les plus développées au point de vue scientifique. Il est néanmoins très regrettable de faire de la Science un enjeu de concurrence avec la Russie. Notre effort scientifique devrait être établi en fonction de nos moyens et de nos besoins au lieu de l'être en fonction d'une compétition avec un autre pays. Il est pourtant indéniable qu'en dehors de toute considération ayant trait à l'état d'avancement des sciences en Russie, les développements universitaires et économiques actuels de notre pays exigent un accroissement considérable des efforts scientifiques canadiens. Notre effort scientifique national s'effectue dans les universités, dans les laboratoires du gouvernement et dans les laboratoires industriels de recherches.

Recherches dans les universités

Le Conseil m'a chargé de prier le gouvernement d'augmenter l'aide qu'il destine à la recherche scientifique dans les universités. Au cours de l'année fiscale 1957-1958, le Conseil national de recherches a fourni plus de trois millions et demi de dollars aux universités canadiennes afin d'encourager la recherche scientifique et afin de venir en aide aux étudiants diplômés qui poursuivent des études scientifiques. Le Conseil a recommandé que le programme des subventions aux universités soit porté à six millions de dollars au cours de la prochaine année fiscale et cette somme a été indiquée dans les prévisions budgétaires. Par ailleurs, pour que la recherche scientifique aille de pair avec les développements universitaires et industriels prévus il sera de plus en plus nécessaire que le gouvernement fédéral, les gouvernements provinciaux et des organismes privés participent davantage à son financement.

Laboratoires du gouvernement

Il reste beaucoup à faire également dans les autres domaines de l'effort scientifique, à savoir dans les laboratoires du gouvernement et dans ceux de l'industrie. Les industries secondaires dépendent, dans une très large mesure, des découvertes scientifiques. Elles en dépendent même plus que les industries primaires. Si, par conséquent, on veut que l'économie industrielle prenne encore plus d'ampleur, il faut stimuler la recherche scientifique plus que l'économie elle-même. C'est pourquoi il est essentiel de donner de plus en plus d'importance à la recherche effectuée dans les laboratoires du gouvernement. Une grande partie de la recherche ayant des conséquences pour les industries de tous genres au Canada est effectuée actuellement dans les laboratoires fédéraux et provinciaux. Cela ne changera pas dans l'avenir particulièrement en ce qui concerne des domaines aussi importants et aussi coûteux que l'aérodynamique et l'énergie atomique. Les laboratoires du gouvernement et les services d'informations techniques sont particulièrement utiles pour les petites industries qui n'ont pas les moyens de subvenir à leurs besoins techniques. Dans l'ensemble, à l'heure actuelle, les laboratoires du gouvernement sont mieux subventionnés que ceux des universités ou de l'industrie. Le Canada dépense, en fonction de sa population, un montant qui est à peu près égal à celui que les États-Unis ou la Grande-Bretagne dépensent pour leurs laboratoires gouvernementaux. L'aide financière accordée pour la recherche universitaire et la recherche industrielle est, par contre, bien inférieure. Malgré cela on intensifie rapidement les efforts de recherches dans tous les pays du monde et il est essentiel de développer sans relâche les laboratoires de recherches du gouvernement. Cela est d'autant plus vrai que la recherche industrielle est quelque peu limitée au Canada.

Recherches industrielles

Par suite de l'importance croissante des industries secondaires dans notre économie, les recherches effectuées par l'industrie elle-même reçoivent plus d'attention. Avant la seconde guerre mondiale, les fabrications secondaires constituaient environ 15 p. cent du rendement économique net et la main-d'œuvre qu'elles employaient était d'un pourcentage similaire. Depuis la fin de la guerre ces pourcentages sont devenus: 22 p. cent du rendement total et 20 p. cent de la main-d'œuvre nationale.

Avant la guerre les industries canadiennes de transformation dépensaient moins de cinq millions de dollars par an pour leurs recherches scientifiques. En 1956 elles ont dépensé environ huit millions de dollars ce qui représente une augmentation de 20 p. cent par rapport à l'année précédente. Plus de 80 p. cent des frais de recherches s'appliquent aux laboratoires canadiens des compagnies et seulement 18 p. cent s'appliquent à des travaux effectués en dehors du Canada. Ces chiffres semblent indiquer que l'industrie canadienne dépend moins qu'autrefois de recherches effectuées par des sociétés parentes à l'étranger.

Il y a lieu de souligner, cependant, qu'environ 65 p. cent de ces frais de recherches sont engagés par un très petit nombre de grandes compagnies. Il en va de même d'ailleurs dans les autres pays industrialisés. Non seulement les grandes compagnies font davantage de recherches mais elles savent aussi tirer un meilleur parti des travaux effectués dans les laboratoires du gouvernement et des services mis à la disposition de l'industrie par le gouvernement fédéral et par les gouvernements provinciaux. Cet état de choses peut naturellement s'expliquer par le fait qu'un changement de produit ou de méthode découlant d'un travail de recherches nécessite d'importantes mises de fonds que les grandes compagnies sont plus à même de fournir. Il est historiquement prouvé, cependant, qu'un grand nombre des firmes importantes d'aujourd'hui doivent leur développement à l'heureux emploi de techniques scientifiques nouvelles.

Les sommes affectées à la recherche industrielle au Canada sont proportionnellement inférieures à celles des États-Unis ou du Royaume-Uni. Il est cependant hors de doute que des sommes plus considérables devront être affectées à ce genre de recherches dans l'avenir si l'on veut que l'industrie canadienne continue à se développer. Bien des difficultés, il est vrai, se présentent. Parmi elles, on peut mentionner: le contrôle des compagnies canadiennes par des compagnies situées à l'étranger, la tendance qu'ont les sociétés parentes, à l'étranger, d'effectuer les travaux de recherches, les faibles moyens des filiales canadiennes et surtout les limitations du marché canadien comparé à celui des États-Unis. En dépit de ces difficultés, on a assisté au cours des dix dernières années à un important développement de la recherche industrielle au Canada et tout porte à croire que ce développement se poursuivra dans l'avenir. Pour en être sûr, cependant, il faut que nous ayons des hommes de sciences compétents et une ambiance favorable aux progrès scientifiques. Pour atteindre le but la meilleure chose à faire est de maintenir à un haut niveau la recherche effectuée dans les universités et dans les laboratoires du gouvernement.

Dans l'ensemble les perspectives scientifiques canadiennes sont encourageantes. On doit, cependant, faire de grands efforts afin de réaliser le genre de développement qu'on exigera pour l'avenir. Ces efforts comprennent surtout le financement accru des universités canadiennes, seuls établissements d'où peuvent sortir les personnes qualifiées pour mener à bien nos progrès scientifiques. De plus la recherche industrielle repose sur les fondations de la science pure et de la science appliquée à long terme, c'est pourquoi il est indispensable d'aider le plus possible les universités et les organismes du gouvernement qui font des recherches dans ces domaines.

DIVISION DE BIOLOGIE APPLIQUÉE

Les études dont il est question ci-dessous ne font que donner un aperçu des activités de cette Division et elles permettent de se faire une idée de la grande variété des travaux entrepris au cours de l'année.

Irradiation des aliments

De grands efforts scientifiques et technologiques sont faits à l'étranger dans le but de mettre au point un moyen pratique de conservation des aliments au moyen d'irradiations ionisantes (rayons X, rayons γ , électrons accélérés). Une commission d'irradiations des aliments organisée par le Conseil national de recherches et composée de spécialistes de l'alimentation représentant divers ministères du gouvernement canadien a fortement recommandé qu'on entreprenne au Canada des recherches sur l'irradiation des aliments. La Division de biologie appliquée a entrepris des études fondamentales dans ce domaine ainsi qu'une enquête relative à l'effet des irradiations sur le taux de rancissement du lard.

Investigation ayant trait aux wagons frigorifiques

Des essais récemment effectués en marge de l'investigation en cours au sujet des wagons frigorifiques ont aidé des compagnies ferroviaires à améliorer les plans et les méthodes de fonctionnement de leurs wagons frigorifiques. C'est ainsi qu'on a effectué des essais en atelier avec des wagons ultra-modernes de grandeur réelle et qu'on a établi que ces wagons pourraient avoir des températures (4-6°F.) sensiblement inférieures à celles des modèles plus anciens. On a également établi qu'on pourrait encore améliorer ces wagons en modifiant le procédé prévu pour le renouvellement de la glace et du sel pendant la marche. On a également étudié le problème de l'humidification des isolants thermiques dans les wagons frigorifiques et on a proposé des améliorations.

Algues toxiques

On a monté une usine d'essai afin d'obtenir des cellules desséchées de la souche toxique de l'algue bleu-vert (*Microcystis aeruginosa*) à la cadence de deux à trois livres par mois.

On s'est servi de ces cellules pour étudier l'extraction, la purification et l'identification du facteur de mort rapide et pour prouver que cette algue est toxique pour les grands animaux aussi bien que pour les petits animaux de laboratoire.

Les symptômes relevés sur les animaux de laboratoire sont comparables à ceux que l'on a signalés pour les vaches, les moutons et autres animaux empoisonnés par des touffes aquatiques d'algues bleu-vert.

Déplacement dans les plantes des substances résultant de la photosynthèse

L'un des problèmes fondamentaux de la physiologie des plantes attendant une solution satisfaisante est le suivant: Comment une plante transporte-t-elle les sucres et autres aliments formés dans ses feuilles par la photosynthèse aux autres organes où ils sont nécessaires? En isolant une lame de feuille et en faisant passer des solutions de composés radioactifs par le pétiole coupé il est possible de savoir où vont ces substances, à quelle vitesse elles se déplacent et si le mouvement a lieu dans des tissus vivants ou morts. On a nourri de cette façon des plantes de soya au moyen de glucose, de fructose et de saccharose radioactifs. Les résultats indiquent que tout au moins pour commencer ces composés se déplacent à des vitesses plus ou moins semblables vers les racines mais que le glucose et le fructose se déplacent dans des tissus morts tandis que le saccharose se déplace dans des tissus vivants.

Études de la structure des cellules des plantes

On a donné de l'ampleur aux études effectuées avec un microscope électronique au sujet de la structure et du développement des cellules des plantes et de leurs parties constituantes. Des modèles d'allongement de parois cellulaires comportant seulement des efforts mécaniques n'ont donné de bons résultats que pour des cellules simples. La formation des cellules plus complexes lesquelles constituent la plus grande partie des plantes, et particulièrement du bois, nécessite des processus spécifiques de différenciation cellulaire. On a réalisé dans trois organismes différents la formation de la cellulose, principal élément constitutif des tissus de bois, loin de la surface du "photo-plast".

Substance de neutralisation des toxines tirée des moisissures

Des chercheurs de l'Université McGill ont fait part de la découverte d'une substance dans les filtrats de culture du *Pennicillium cyaneofulvum* qui inactive et forme des toxoïdes à partir d'un grand nombre de toxines bactériennes. L'étude de la réaction qui se produit entre la toxine et la substance neutralisante a permis de mettre au point un procédé d'essai amélioré. On procède actuellement à une enquête au sujet de la production, des propriétés et du mode d'action de la nouvelle substance de neutralisation des toxines.

Écorcement des copeaux de bois

On a préparé des cultures de bactérie d'enrichissement à partir des piles de copeaux de bois d'un moulin à papier afin de déterminer dans quelle mesure elles pourraient faciliter l'écorcement des copeaux de bois.

Production d'acide citrique

L'intérêt accru manifesté dans les milieux commerciaux pour cette production a conduit à une enquête sur la formation de l'acide nitrique au moyen d'une fermentation immergée de mélasses du type "blackstrap".

Bien qu'on n'ait pas encore obtenu une fermentation satisfaisante quelques résultats récents sont encourageants. Les meilleurs rendements sont de l'ordre de 50 p. cent de conversion du sucre à un acide titrable (comme l'acide nitrique). Les essais ont montré que la quantité de ferrocyanure nécessaire pour traiter ces mélasses est de l'ordre de 5 à 10 fois supérieure à celle des mélasses de betterave.

Étude statistique de la teneur en protéine du blé exporté

Les demandes d'exportation du blé dur roux de printemps de l'Ouest canadien sont fortement encouragées lorsque le blé a une forte teneur en protéine. Le maintien d'une teneur élevée et uniforme en protéine pour le blé exporté est difficile lorsqu'on a affaire à des récoltes de plusieurs campagnes agricoles.

Les spécialistes du Conseil, de concert avec les spécialistes du Laboratoire des Recherches sur les Grains de la Commission des Commissaires des Grains du Canada, ont effectué une étude statistique détaillée de la teneur en protéine du "Grade No. 2 Northern" ayant passé par les élévateurs terminaux du Pacifique au cours des dernières trente-cinq semaines de la campagne agricole 1956-1957.

Les chiffres relatifs à des chargements individuels de wagons échantillonnés, ceux des déchargements hebdomadaires dans les élévateurs terminaux et ceux des chargements destinés à l'exportation se sont tous caractérisés par un degré considérable de stabilité statistique ce qui a donné une variabilité de la teneur en protéine restreinte à une gamme relativement petite et prévisible.

Adaptation au froid des races humaines

Une étude permanente de l'adaptation aux climats froids parmi les diverses races d'hommes habitant différentes régions du monde a donné naissance à une expédition internationale organisée au cours de l'été 1957 parmi les aborigènes de l'Australie centrale.

Au cours de leur saison d'hiver ces indigènes vivent sans vêtements à des températures qui sont souvent inférieures au point de congélation. Ils peuvent résister à ces basses températures, la nuit, en dormant à la belle étoile près de petits feux. On a remarqué que les aborigènes résistent beaucoup mieux au refroidissement que les hommes blancs. Le pouvoir qu'ont les aborigènes de dormir pendant toute la nuit sans être dérangés et sans grelotter a donné une idée de leur résistance. Cet avantage de l'aborigène sur l'homme blanc est semblable à celui qu'ont certains animaux de l'Arctique par rapport à des espèces qui ne sont pas adaptées au froid.

LABORATOIRE RÉGIONAL DE L'ATLANTIQUE

Halifax (Nouvelle-Écosse)

Fabrication de l'acier

On aplanit actuellement les difficultés techniques éprouvées dans la reproduction au laboratoire des méthodes commerciales de fabrication du fer et de l'acier. On a mis au point une méthode de coulage par glissement de creusets en magnésie. Ces creusets peuvent résister à des températures de 1600°C. sans se fissurer et en ne réagissant que légèrement avec le fer ou le laitier en fusion.

On cherche actuellement à mesurer, au moyen de méthodes électrochimiques, l'activité de l'oxyde ferreux dans les laitiers en fusion et de l'oxygène dans l'acier.

On mesure présentement le taux d'oxydation du carbone dans l'acier. Il s'agit, semble-t-il, d'une réaction de premier ordre en ce qui concerne l'oxygène.

Tourbe

On a terminé un examen méthodique de la composition de la tourbe prélevée dans sept grands marécages des provinces maritimes. On a obtenu des indications au sujet du processus d'humidification par l'accumulation de substances bitumineuses et humiques et par la perte d'hydrates de carbone. On connaît maintenant la teneur de ces dépôts en cire, en lignine, en gommes et en hémicelluloses. Aucun des marécages étudiés n'était particulièrement riche en cires.

Colle de poisson

Du fait que la colle utilisée pour la photogravure industrielle est fabriquée à partir de la peau des morues de l'Atlantique il est nécessaire de bien connaître la composition de cette eau et de la colle qu'on fabrique avec elle. On a déterminé les caractéristiques physico-chimiques de la colle. On s'est aperçu que la peau de morues diffère de la peau des mammifères en ce qui concerne les propriétés de sa substance collagène laquelle constitue la souche de la colle.

Problèmes des moulins à pulpe

On a identifié un grand nombre de champignons qui causent la formation de la boue. On a démontré que l'eau "blanche" des moulins contient un agent puissant qui stimule la croissance des moisissures. On a mis à l'essai plusieurs substances fongicides commerciales pour voir si elles viendraient à bout des espèces isolées.

On s'est aperçu qu'en ajoutant, dans des proportions de laboratoire, des solvants organiques à basse pression de vapeur et sans moment dipolaire on empêche la poix de se déposer.

Algues

L'examen de photosynthèses effectuées dans des algues vertes, rouges et brunes n'a révélé aucune différence fondamentale. Pour ce qui est de la formation du saccharose et de l'amidon les algues vertes sont comme les plantes terrestres; les algues brunes forment du mannitol, de l'algine et de la fucoïdine; quant aux algues rouges elles produisent principalement de la floridoside et des polysaccharides qui ressemblent à de l'agar.

L'agar, que tous les bactériologistes utilisent dans la culture des micro-organismes, est fabriqué actuellement à partir de plusieurs espèces d'algues rouges; on a mis au point des méthodes d'identification et d'étalonnage de l'agar.

On a poursuivi l'étude du sulphate laminarine comme anticoagulant du sang et on a établi que de fortes doses prolongées de cette substance tendent à être plus toxiques qu'anticoagulantes. On obtient facilement la laminarine à partir des algues brunes.

Séchage des plantes

Le climat des provinces de l'Atlantique rend difficile le séchage naturel de certaines plantes. En étudiant le séchage du fucus dans un séchoir spécialement conçu on a déterminé la façon la plus efficace de procéder et son coût. On effectue actuellement une étude semblable pour le varech.

LABORATOIRE RÉGIONAL DES PRAIRIES**Saskatoon (Saskatchewan)**

Les recherches effectuées au Laboratoire régional des Prairies ont pour but de promouvoir et de développer l'emploi industriel des produits agricoles de la région des Prairies. En plus de ces recherches appliquées on effectue actuellement des études visant à mieux connaître la structure chimique de base des substances agricoles et à mettre en lumière certains des processus compliqués de la croissance et du développement des plantes et des micro-organismes.

Biochimie des plantes

On a terminé la construction d'une annexe destinée à faciliter les recherches relatives à la physiologie et à la biochimie des plantes. La nouvelle installation comprend des serres et des zones de culture des plantes qui permettront d'étudier la croissance des plantes dans des conditions de milieu contrôlées avec précision. En injectant des composés radioactifs dans les plantes de temps à autre il sera possible de déterminer les processus chimiques qui ont lieu dans la plante à différents stades de son développement.

Chimie des produits tirés des plantes

On se sert d'amidon et de protéine radioactifs, obtenus par suite d'études effectuées en biochimie des plantes, afin de déterminer la structure chimique de ces substances tirées des plantes. On a effectué des études semblables sur des récoltes oléagineuses comme la graine de lin et la graine de colza. On a mis au point des colonnes spéciales permettant l'analyse rapide des parties constituantes des huiles végétales, en ayant recours à la méthode chromatographique en phase gaz-liquide. L'amélioration de cette technique non seulement aidera les reproducteurs de plantes à obtenir de bonnes variétés de récolte oléagineuses mais elle devrait être d'un emploi analytique étendu lors du traitement industriel des huiles végétales.

Produits chimiques en provenance des micro-organismes

Les micro-organismes produisent des pigments et des produits chimiques cristallins de types très différents. On cherche à l'heure actuelle à mettre au point des méthodes de croissance des cultures permettant d'augmenter les rendements et on cherche à déterminer la nature chimique de ces composés. On est parvenu à de meilleurs rendements d'acides aminés lesquels présentent un intérêt dans la nourriture des hommes et des animaux, en effectuant une étude minutieuse des conditions de la fermentation. En se servant du champignon du blé moucheté on a produit de la lysine à raison de deux grammes par litre de bouillon de fermentation. L'étude d'un champignon producteur d'ergot a permis d'augmenter les rendements au point où cette méthode est pleine de promesses pour l'industrie pharmaceutique.

Progrès dans la fermentation

Un brise-mousse mécanique a fonctionné de façon satisfaisante dans un certain nombre de grandes fermentations. Ce progrès permettra d'évaluer les effets sur les fermentations des neutralisateurs chimiques de mousse qu'on utilise couramment dans les fermentations industrielles.

L'industrie de la fermentation s'est développée au moyen d'un type discontinu d'opération qui nécessite un grand appareillage coûteux. On a commencé à faire des études au sujet d'un procédé continu de fermentation qui non seulement réduirait la dimension de l'appareillage mais aussi permettrait de gagner beaucoup de temps et d'énergie.

On a isolé une souche de champignon pouvant donner un haut rendement de protéines, sous forme solide, utilisables comme complément alimentaire pour les animaux. Des essais d'alimentation animale ont montré que le complément renferme un anti-oxydant et des facteurs de croissance qui présentent un grand intérêt pour l'alimentation du bétail.

L'amidon et le gluten du blé

On a mis au point une nouvelle méthode permettant la séparation directe de l'amidon et du gluten de la farine de blé. On se sert de techniques spéciales de séchage afin de produire un gluten vital contenant également les sucres et les protéines de la farine, solubles dans l'eau. Lorsqu'on ajoute cette substance à des farines pauvres en protéine on obtient des farines de cuisson plus riches. On a effectué des études préliminaires quant à la façon de broyer par des moyens mécaniques la fraction dite "squeegee" de l'amidon ce qui a toujours constitué un problème dans l'industrie de l'amidon du blé. Des études chimiques sont également en cours au sujet des substances pentosanes qui donnent naissance à la fraction "squeegee" de l'amidon.

DIVISION DE CHIMIE APPLIQUÉE

La Division de chimie appliquée a poursuivi ses travaux à long terme sur des questions présentant un vaste intérêt général pour le Canada. Bien qu'une bonne partie des travaux de cette Division pourrait figurer sous le titre général "chimie du pétrole", il n'en est pas moins vrai qu'on a abordé des problèmes touchant la chimie métallurgique et la corrosion, les textiles et les détersifs, le caoutchouc, les techniques chimiques et les polymères complexes. Les travaux de chaque section sont résumés ci-dessous:

Chimie analytique

Cette section effectue des analyses générales et spécialisées qui lui sont demandées par la Division. On a eu d'avantage recours à des méthodes spectrographiques, chromatographiques et autres méthodes instrumentales, ce qui fait qu'on a utilisé de moins en moins les procédés analytiques classiques. Environ 2,000 analyses ont été effectuées au cours de l'année.

Catalyse appliquée

Les travaux de cette section comprennent les réactions chimiques en phase gazeuse, l'effet des fortes pressions sur les réactions chimiques et les catalyses hétérogènes.

On s'est servi d'un catalyseur d'argent, mis au point précédemment dans la Division, pour étudier l'oxydation des hydrocarbures de pétrole, de l'éthylène et du propylène. On s'est préoccupé du taux des changements chimiques du mécanisme suivant lequel la réaction se produit, de l'effet des modificateurs sur les produits formés et de la mise au point de techniques analytiques permettant de séparer de faibles quantités de produits. On a étudié la déhydrogénation d'autres produits du pétrole sur des catalyseurs d'oxyde semi-conducteurs et on a cherché à mettre en corrélation les propriétés électriques du catalyseur et son activité chimique.

On a observé des réactions d'oxydation non catalytiques où des hydrocarbures et leurs dérivés ont été exposés à des atomes d'oxygène produits de différentes façons et à de l'ozone.

Dans le domaine des hautes pressions on a procédé à trois types de travaux:

- a) conversion des aldéhydes gazeux et liquides en solides par la pression,

- b) mesure de la vitesse de certaines réactions en fonction de la pression, afin de mieux connaître le mécanisme des réactions,
- c) détermination des changements qui se produisent dans les propriétés physiques des gaz fortement comprimés. Cette étude prolonge un travail effectué en collaboration internationale pour mieux définir les propriétés thermodynamiques de la vapeur.

Chimie physique appliquée

Tout l'emploi du temps de cette petite section a été consacré à des études spéciales faites pour le compte d'autres organismes de l'État.

Procédés chimiques industriels

Les aspects techniques et la mise au point de procédés chimiques, dont certains en faveur de l'industrie privée du Canada, ont retenu l'attention de cette section.

Parmi les travaux entrepris on peut mentionner l'oxydation de l'éthylène en vue d'obtenir des produits chimiques intermédiaires, l'activation de l'argile utilisée pour la décoloration des huiles par contact et le craquage des hydrocarbures de pétrole, le craquage fluidifié d'huiles de pétrole très visqueuses, la sédimentation des suspensions et l'application possible de la nouvelle technique des solides "rejaillis" pour la mise en contact des fluides et des solides. Dans un domaine plus chimique on a étudié le type des composés de soufre qu'on trouve dans les huiles canadiennes de pétrole. Par ailleurs on a recueilli des données au sujet de la structure et des propriétés de quelques arséniures synthétiques de fer, de cobalt et de nickel pour les comparer à celles des arséniures produites naturellement.

Colloïdes

On a accru la portée d'une méthode de détermination du poids moléculaire des composés chimiques et des polymères de façon à étudier des substances dont le poids moléculaire peut valoir de 40,000 à 100,000. On a mis au point des méthodes simples permettant de produire des solides agglomérés qu'on peut facilement disperser dans des liquides organiques et on a étudié le mécanisme de l'agglomération dans les suspensions.

On a examiné l'effet des acides et des bases sur le taux d'oxydation des hydrocarbures liquides inhibés et non inhibés afin de mieux connaître le mécanisme d'oxydation des produits du pétrole. On a poursuivi l'étude du comportement diélectrique des composés polaires dans une grande gamme de températures afin d'être mieux renseigné sur les changements de phases qui se produisent dans les solides.

Corrosion

On a mesuré les taux d'oxydation du fer pur et de quelques-uns de ses alliages, à différentes températures, par la détection des gains de poids et par la réduction cathodique des produits d'oxydation. On a identifié les oxydes formés par l'analyse chimique et par la diffraction des électrons et des rayons X. On a pu de cette façon faire une estimation des taux de transformation et de diffusion parmi les divers oxydes métalliques présents. Ayant observé que le comportement de l'oxydation des métaux dépend largement des conditions de surface on a entrepris une comparaison des réactions de l'oxygène avec des surfaces préparées par polissage mécanique, par électropolissage ou par décapage chimique.

On a étudié des pellicules formées sur du fer dans de l'eau sans air contenant du nitrite afin de mieux comprendre le mécanisme par lequel le nitrite

empêche la corrosion. On a effectué des études préliminaires au sujet des taux de corrosion du magnésium en observant la résistance et la capacité électrique des pellicules formées.

Chimie des polymères complexes

On a effectué une étude détaillée de la cinétique de la polymérisation du styrolène et de α -méthyl styrolène produits par le naphthalène de sodium. Cela a permis de déterminer les équilibres de polymérisation et les propriétés thermodynamiques. Le fractionnement des polymères au moyen de méthodes chromatographiques a rendu possible l'estimation de la répartition des poids moléculaires dans les échantillons polymères. On a terminé une enquête sur l'oxydation de l'acétoïne au biacétyl par ion ferrique.

Chimie métallurgique

On a fait d'importants travaux dans la fabrication de compositions convenables d'alliages d'argent devant servir de catalyseurs d'oxydation. On a calculé un certain nombre de constantes thermodynamiques pour des solutions solides argent-mercure et or-mercure, fondées sur des mesures de pression de vapeur effectuées sur ces systèmes au moyen de techniques isopièstiques. On a déterminé par des méthodes employant les rayons X les paramètres réticulaires de ces alliages. On a établi les séparations de phase pour les systèmes argent-cadmium et cuivre-cadmium. On a effectué des mesures sur la susceptibilité magnétique d'un certain nombre d'alliages d'intérêt immédiat et on a étudié la réflectivité de certains alliages. En plus de servir à des travaux analytiques le spectromètre de masse installé dans cette section a servi à l'étude des réactions du méthane lorsqu'il est bombardé par des électrons d'énergie connue.

Chimie physique organique

On a étudié l'activité catalytique du fluorure de bore en vue de la polymérisation de l'oxyde d'éthylène et on s'est efforcé d'expliquer la valeur du poids moléculaire constant que l'on trouve pour le polymère préparé dans différentes conditions expérimentales. On a également étudié la co-catalyse du fluorure de bore avec l'eau et avec le méthanol en se servant de l'isomérisation du *cis*- et du *trans*-2-butène comme indicateur d'efficacité.

Caoutchouc

On a fabriqué avec succès des pneus de caoutchouc synthétique de type militaire dans lesquels on a remplacé le noir actif, normalement utilisé comme agent de renforcement, par de la lignine, sous-produit de l'industrie du papier. Les formules utilisées ont été mises au point au sein même de cette section. Le nouveau type de pneus a des possibilités équivalentes à celles des pneus ordinaires.

Textiles

On a terminé une nouvelle série d'études sur l'influence qu'ont les "builders" dans la sorption des substances actives de surface par le coton et le noir actif. Un certain nombre de dérivés du polyoxyéthylène ont été préparés pour la première fois sous une forme chimiquement pure au moyen d'une synthèse directe. Ces dérivés serviront à l'étude des détersifs. Les travaux relatifs à la détérioration microbiologique du coton ont comporté une étude sur l'action des composés du cuivre en rapport avec la dégradation actinique de coton, une étude sur les effets synergistiques des mélanges binaires de fongicides et une étude sur l'efficacité de quelques fongicides commerciaux. En ce qui concerne les méthodes d'essai applicables aux textiles on a poursuivi des études

sur les machines de dégradation et sur la solidité des couleurs. La section des textiles a continué de collaborer avec le *Canadian Research Institute of Launderers and Cleaners* et avec divers services du gouvernement.

DIVISION DE CHIMIE PURE

On effectue dans cette Division des recherches fondamentales en chimie organique et physique. Ces recherches sont de longue haleine. La Division de chimie pure comporte treize sections traitant chacune d'une branche particulière de la chimie. Les chercheurs permanents y sont peu nombreux mais un certain nombre d'étudiants boursiers munis d'un Doctorat font avec eux des stages d'une durée maximum de deux ans. Les travaux des différentes sections sont décrits ci-dessous:

Chimie organique

Les recherches effectuées depuis quelque temps dans le domaine des alcaloïdes ont eu trait principalement aux groupes de l'aconit et du delphinium ainsi qu'au groupe de l'oxindol. On a déterminé la structure d'ensemble de quelques alcaloïdes dans chacun de ces groupes. On a continué l'étude de la biogénèse des alcaloïdes dans les plantes et on a terminé une étude cristallographique aux rayons X de l'annotine. On a poursuivi avec succès des travaux synthétiques dans le domaine des porphyrines. On a également poursuivi l'étude du mécanisme de certaines réactions organiques.

Spectrochimie organique

On a terminé la synthèse d'une collection exceptionnelle de dérivés stéraniques mono- et di-substitués et on a mesuré leurs spectres. Ces mesures ont montré que dans certains cas il est possible de prédire les spectres infra-rouges des nouveaux dérivés stéraniques. On a recueilli suffisamment de données pour constituer un nouvel atlas comprenant 450 spectres infra-rouges de dérivés stéraniques, qu'on publiera bientôt.

On a cherché à déterminer les conditions instrumentales grâce auxquelles on peut obtenir des spectres infra-rouges qui soient les véritables constantes physiques des composés absorbants et on fabrique actuellement un spectromètre à grille qui répond à ces conditions.

Synthèse organique

On a poursuivi des travaux relatifs à la mise au point de méthodes appropriées pour la deutération des composés organiques. On a commencé à faire une enquête sur les méthodes destinées à synthétiser les composés organiques marqués d'azote isotopique.

Cinétique chimique et photochimie

Les travaux actuels de cette section ont toujours pour but général de déterminer les constantes de vitesse applicables aux réactions élémentaires des radicaux libres dans la phase gazeuse. On cherche à obtenir une meilleure précision dans les réactions des radicaux méthyliques et une enquête est en cours au sujet de radicaux plus complexes comme les radicaux plus élevés d'alcoyle, les radicaux d'alcoyle fluorés et les radicaux "alkoxy". Parmi les réactions étudiées on peut mentionner celles dans lesquelles de l'oxygène moléculaire réagit avec des radicaux libres. On poursuit l'étude de la photochimie de nouvelles sources possibles de radicaux présentant un intérêt; ce travail comporte actuellement une enquête sur la fluorescence de certaines molécules.

Spectrométrie de masse

On a mesuré, par impact électronique sur des radicaux produits dans des réactions pyrolytiques, les potentiels d'ionisation des radicaux libres de propyle et de butyle, des radicaux d'allyle et de benzyle chlorés ainsi que des radicaux de méthyle mono- et di-fluorés.

On a provoqué des réactions photosensibilisées au mercure et on a effectué l'ionisation dissociante d'un certain nombre de dérivés de C_3H_3 . On a de cette façon obtenu des renseignements sur la structure du radical et de l'ion de C_3H_3 .

Spectroscopie moléculaire

On s'est servi de l'effet Raman et des effets vibratoires infra-rouges ainsi que d'un spectromètre à résonance magnétique nucléaire ayant un grand pouvoir séparateur comme techniques d'enquêtes sur les structures moléculaires. C'est ainsi qu'on a pu déceler les caractères de structure de quelques huiles essentielles, acides gras, alcaloïdes et sucres.

Chimie des surfaces et calorimétrie des basses températures

Les études de cette section sont de deux sortes: l'étude des propriétés thermiques des solides simples et recherches expérimentales sur les imperfections existant dans la masse et à la surface des cristaux de chlorure d'alcali. On effectue des mesures complètes sur la chaleur spécifique des éléments de la structure du diamant (diamant, silicium et germanium) dans la gamme des températures allant de 2° à $300^\circ K$ (températures absolues). Les expériences relatives aux imperfections comprennent: (1) les mesures de la diffusion spontanée de l'ion de chlorure dans les cristaux de chlorure d'alcali et (2) les mesures de l'échange isotopiques entre le gaz de chlore et les pellicules évaporées de chlorures d'alcali.

Thermochimie

On a commencé la fabrication d'un microcalorimètre du type Calvet. On a mesuré les chaleurs de dilution et de conductivité électrolytique des solutions sulfatées octyles et décyles du sodium aqueux.

On a déterminé l'énergie libre de surface de l'interface entre un cristal de chlorure de sodium et une solution saline alcoolique saturée à partir d'une étude sur la solubilité. On s'est servi du modèle à treillis conventionnel Born-Mayer afin de calculer l'énergie de surface de la face (111) d'un cristal de chlorure de césium.

Carbone activé, chimie inorganique et générale

On poursuit l'étude de l'influence des forces de surface sur la vitesse d'écoulement des fluides dans les systèmes capillaires. On a commencé à faire une enquête au sujet de l'influence des efforts anisotropiques sur les potentiels thermodynamiques de diverses substances.

On cherche à mettre au point un procédé permettant de fabriquer de longues tiges denses de carbone "Saran" activé ayant des structures contrôlées.

Forces intermoléculaires et propriétés physiques

On a poursuivi des études sur la photoconductivité ainsi que sur les propriétés optiques des cristaux simples de certains composés organiques. On a constaté que la photoconductivité est très fortement amoindrie par le bombardement neutronique des cristaux à bas niveau.

On a eu recours avec succès à des mesures de résonance magnétique du proton afin d'étudier la nature du mode de liaison de l'hydrogène et des effets d'échange du proton ainsi que certains problèmes de structure moléculaire.

Recherche sur les fibres

On a poursuivi l'enquête menée quant à la nature des forces qui provoquent la sorption des acides et des teintures par les fibres textiles particulièrement la laine, la soie et le nylon. On étudie actuellement l'influence des facteurs physiques sur la sorption des acides en solution aussi bien qu'en phase gazeuse.

Chimie des graisses et des huiles

On a poursuivi l'étude de la composition des graisses naturelles et de l'assimilation des esters gras par l'organisme animal.

Quelques problèmes généraux de chimie physique

On a poursuivi les recherches commencées l'année dernière. On a constaté que les tendances à la conductivité des chlorures d'alcali dans l'eau pure sont conservées dans une large mesure dans les mélanges à l'eau oxygénée. On peut tirer des résultats obtenus des renseignements sur la viscosité du solvant.

DIVISION DE PHYSIQUE APPLIQUÉE

Le programme d'ensemble mis sur pied il y a environ dix ans pour mettre les normes physiques du Canada à un niveau comparable à celles des autres laboratoires nationaux de physique entre maintenant dans sa phase finale. En ce qui concerne les masses, les longueurs, l'électricité, la lumière et la radioactivité la Division de physique appliquée est maintenant tout à fait en mesure de répondre à la plupart des besoins prévisibles de la recherche et de l'industrie en matière d'étalons secondaires établis en fonction d'étalons primaires qui n'ont rien à envier à ceux des autres pays. On s'efforce de maintenir la haute qualité de ces étalons primaires et d'établir certains étalons dérivés qui deviendront prochainement nécessaires. On consacre de plus en plus d'attention à des travaux de recherche concernant les méthodes permettant d'établir des normes dans de nouveaux domaines où on n'est pas encore parvenu à un accord international ainsi qu'à des recherches industrielles pour lesquelles la demande grandit rapidement. C'est ainsi qu'au cours de l'année des études ont été faites au sujet de l'atténuation des bruits dans les usines, de l'application de la physique à l'industrie de la pâte et du papier, de nouvelles méthodes de levés cartographiques adaptées aux conditions géographiques du Canada et de l'application de la mesure scientifique de la couleur à des problèmes industriels.

Acoustiques

Les travaux relatifs à la subjugation du bruit ont continué à former une partie importante de l'activité de cette section, les spécialistes s'étant penchés particulièrement sur le problème des communications dans des bruits ambiants élevés. En plus des études relatives aux protecteurs d'oreille et aux cylindres d'aspiration on a ajouté des recherches sur des ventilateurs centrifuges comportant des sons relativement purs et sur des machines de fabrication des clous dans lesquelles prédominent des bruits de chocs. On a poursuivi les travaux relatifs aux techniques d'essais non destructeurs du contre-plaqué et il s'est avéré nécessaire de fabriquer un modèle de grandeur nature. Ces

études sont effectuées dans le laboratoire des produits forestiers. Les travaux de propagation du son dans les dérivés du cyclohexane sont presque terminés. Quant aux études relatives à la propagation du son dans les plaques solides, elles sont terminées. On a passé un temps considérable à améliorer l'étalonnage des microphones ordinaires et on a réduit les erreurs jusqu'à un facteur de dix.

Électricité et mécanique

On a presque terminé le long travail qui consiste à établir des étalons pour le Canada. Le temps est calculé à partir de notre étalon de fréquence et au moyen des observations en provenance de l'Observatoire fédéral. Quant aux longueurs et aux masses, elles proviennent d'étalons conservés de façon à être conformes à ceux du Bureau international des Poids et Mesures. Les unités électriques sont fondées sur notre inducteur mutuel primaire lequel a permis de mesurer l'unité de résistance et l'unité de capacité. Des intercomparaisons satisfaisantes ont été faites avec d'autres laboratoires nationaux et internationaux lesquels confirment le fait que les unités canadiennes sont très stables.

Des travaux de recherche sont en cours à la fois dans le domaine électrique et dans le domaine mécanique. Ces travaux comprennent la mise au point d'une pendule au césium, l'amélioration d'un appareil d'inspection radio, de nouvelles formes de ponts de mesures électriques, la détermination des propriétés diélectriques des corps, l'amélioration des appareils destinés à des pesages de haute précision et la détermination de la valeur absolue de l'accélération due à la pesanteur.

Physique de l'état solide et de la chaleur

On effectue dans cette section des mesures de température de très haute précision à la fois pour déterminer certaines limites de précision de l'échelle internationale des températures dans sa forme actuelle et pour définir la possibilité qu'il y aurait de remplacer certains de ses points fixes par la suite. On procède à cet égard à l'étude des points de zinc, de soufre et de vapeur, du point triple de l'eau et du comportement des thermomètres à résistance de platine. On a mis au point de nouveaux instruments parmi lesquels un pont thermométrique à résistance très utile permettant des lectures directes. Ces instruments ont pour but de faciliter l'étalonnage des thermomètres destinés aux laboratoires de l'extérieur. Les besoins de l'étalonnage des thermomètres ont augmenté d'un facteur de cinq en cinq ans. On a établi un laboratoire des hautes températures dans lequel les spécialistes affrontent la tâche difficile qui consiste à mesurer les conductivités thermiques d'un certain nombre de céramiques.

Interférométrie

Le principal travail de cette section a consisté à mettre en œuvre un programme de recherches synchronisé avec celui d'autres laboratoires nationaux et touchant la redéfinition du mètre international. On s'est également occupé de mettre au point de nouveaux instruments et de nouvelles techniques de mesure. Une fois terminée la première phase des travaux la section d'interférométrie a été en mesure d'offrir une importante contribution à l'égard d'une décision internationale prise en 1957, à savoir une recommandation spécifique demandant qu'une nouvelle définition du mètre soit établie en fonction de longueurs d'ondes optiques. La seconde phase des travaux a été l'établissement, maintenant presque terminé, d'installations comprenant surtout des appareils d'un nouveau genre destinés à l'étalonnage des étalons et à d'autres types de mesure des longueurs en fonction des longueurs d'ondes optiques.

Recherches en photogrammétrie

On a poursuivi au cours de l'année considérée des études complètes sur la triangulation aérienne. Ces études sont d'une grande importance pour le levé cartographique de vastes régions où on ne dispose que de quelques points géodésiques. On a mis à l'épreuve, au-dessus d'un terrain montagneux, la méthode de triangulation aérienne que cette section a mise au point. Les résultats permettent de penser que la méthode est précise et efficace dans les conditions difficiles rencontrées. Dans le domaine de la triangulation aérienne analytique on continue les mêmes travaux en étendant les méthodes analytiques au réglage des bandes triangulées. On s'attend à ce que ce travail permette l'automatisation de quelques processus difficiles à réaliser dans la pratique des levés cartographiques. On a annoncé en août 1957 la mise au point d'un nouveau restituteur photogramétrique. Le nouvel instrument s'appelle le "Restituteur analytique".

Photométrie et instruments d'optique

Le laboratoire de photométrie a effectué des études détaillées qui doivent normalement conduire à la réalisation d'un meilleur étalon primaire de lumière. Dans les domaines de la calorimétrie et de la vision des couleurs on a établi des courbes de discrimination des longueurs d'ondes et des fonctions de luminosité qui permettent d'avoir des sources ponctuelles. On a déterminé la relation qui existe entre la légèreté et la réflectance d'un grand nombre de couleurs. On a effectué des expériences relatives à la perception des signaux de lumière à partir "du coin de l'œil". On met au point actuellement une nouvelle méthode permettant de déterminer des fonctions de mélange de couleurs et on a établi un calcul pour la détermination d'un grand nombre de couleurs métamères. Dans le domaine de l'optique atmosphérique l'attention des spécialistes s'est concentrée sur l'effet de la turbulence atmosphérique dans la photographie. En plus de ses activités de recherche cette section fournit beaucoup de services à l'industrie et au gouvernement. La plus importante activité de ce genre consiste à mettre à l'essai les appareils photographiques utilisés en photogrammétrie. On a de plus en plus recours à cette section pour ce service.

Problèmes spéciaux

Les travaux entrepris en 1957 dans le laboratoire des problèmes spéciaux concernaient une enquête relative à la variation de la conductivité électrique d'une pellicule de gélatine pour diverses humidités, la détermination de la friction des pneus de caoutchouc gonflés sur la glace et la poursuite de l'étude relative au pouvoir d'isolation thermique des tissus dans le vent.

Rayons X et radiations nucléaires

Dans le cadre du programme de l'Année géophysique internationale un certain nombre de stations ont été établies au Canada pour contrôler la radioactivité artificielle qui se trouve dans l'atmosphère afin d'obtenir des renseignements sur le mouvement des masses d'air. Les spécialistes de cette section participent à une étude internationale visant à définir la dose génitale reçue par la population mondiale par suite des examens diagnostiques. La nouvelle chambre à air libre destinée à l'étalonnage des détecteurs d'énergies de rayons X pouvant aller jusqu'à 250 Kev, est maintenant en usage. Une chambre d'ionisation en aluminium et de format réduit fabriquée dans ce laboratoire est maintenant employée dans toutes les cliniques de traitement des cancéreux au Canada. On établit actuellement des installations permettant l'étalonnage neutronique absolu. Elles s'ajouteront à celles qui existent déjà pour la comparaison des sources neutroniques. On a poursuivi l'étude spectrale des faisceaux de rayons X et de rayons gamma ainsi que des sources neutroniques.

DIVISION DE PHYSIQUE PURE

On poursuit à la Division de physique pure des travaux relatifs à divers problèmes fondamentaux qui n'ont pas d'application immédiate mais qui agrandissent le champ de la connaissance et constituent de la sorte une base de départ pour de nouveaux progrès en sciences appliquées. Les travaux en cours ont trait aux rayons cosmiques, à la physique de l'état solide, à la spectroscopie, à la radiocristallographie et à la physique théorique. D'importants progrès ont été réalisés dans chacun de ces domaines. Les travaux de la Division de physique pure sont effectués en partie par le personnel permanent de la Division et en partie par des boursiers munis d'un Doctorat qui travaillent sous la direction des chefs de laboratoires.

La section de diffraction des rayons X a joué un grand rôle dans l'organisation et la conduite de la quatrième assemblée générale de l'Union internationale de cristallographie, qui a eu lieu à l'Université McGill à Montréal. Une autre activité importante qui se continue cette année est la participation de la section des rayons cosmiques aux activités de l'Année géophysique internationale. Le Président du Comité de coordination de tout le programme canadien de l'A.G.I. est toujours le Dr D. C. Rose.

On trouvera ci-dessous une description plus détaillée des travaux des différentes sections:

Rayons cosmiques

Une grande partie des travaux de cette section, au cours de l'année passée en revue, a eu trait à l'Année géophysique internationale. Quatre stations sont en service: Resolute, Churchill, Sulphur Mountain et Ottawa. On y effectue des mesures sur le méson qu'on trouve dans les rayons cosmiques et sur le nucléon. Les appareils utilisés sont conformes aux plans d'ensemble de l'Année géophysique internationale. Les résultats obtenus jusqu'à présent permettent déjà de déceler d'intéressantes différences dans les changements d'intensité enregistrés aux différentes stations. On a effectué, au cours de l'année en revue, des expériences relatives à l'interaction des μ -mésons en se servant de grandes chambres de Wilson. On a fait d'importants progrès dans l'étude de l'interaction des μ -mésons énergétiques avec des noyaux de carbone. Les spécialistes des émulsions nucléaires ont fait transporter en avion à haute altitude deux groupes d'émulsions en coopération avec des spécialistes des États-Unis et ils ont fait d'importantes études au sujet des techniques de mesure de l'énergie des particules primaires de charge deux ou plus.

Physique des basses températures et de l'état solide

Les travaux effectués par cette section concernent dans les grandes lignes les métaux, les semi-conducteurs et semi-métaux et les isolants. On a terminé une importante étude expérimentale des métaux de transition; on a mis au point une nouvelle théorie concernant les procédés de trempe par contrainte et on a découvert un nouveau type de transition de phase dans les solides. On a terminé les expériences relatives à l'échelle absolue de l'énergie thermo-électrique des métaux alcalins au-dessous de 20°K. On a mesuré la résistivité de certains métaux alcalins sous de fortes pressions et à basses températures. On poursuit actuellement la réalisation d'un programme d'études calorimétriques ayant trait à ces métaux ainsi qu'à des alliages de cuivre dilués. On a continué à faire des progrès dans la compréhension des semi-conducteurs composés, en ce qui concerne leur structure cristalline et leur mode de liaison chimique: on effectue actuellement une étude expérimentale au sujet de l'antimonide d'indium. On poursuit les recherches concernant les propriétés thermiques des gaz inertes à l'état solide: c'est ainsi qu'on a mesuré la conductivité thermique de l'argon, du krypton et du néon à l'état solide.

Spectroscopie

Cette section a continué ses études sur les spectres des atomes et des molécules simples. On a terminé l'analyse des spectres des molécules chimiquement instables HNO et NH₂ et on a photographié le spectre de NCO pour la première fois avec une très bonne séparation. Au laboratoire des hyperfréquences on a déterminé la structure des molécules d'aldéhyde propiolique et de cyanure de vinyle et on a effectué une enquête générale quant à la meilleure méthode permettant de déterminer la structure d'une molécule à partir de son spectre micro-ondique. On a étudié les nouveaux spectres ultraviolets des molécules de P₂ et PO et on a mesuré la ligne rotatoire 1-O de RbF dans l'appareil de résonance électrique à faisceaux moléculaires. On a terminé de nouvelles mesures du spectre de l'atome d'hélium qui permettent d'aboutir à une valeur précise du potentiel d'ionisation et à une valeur expérimentale du décalage de Lamb de l'état fondamental de l'hélium. Une enquête similaire sur le spectre de l'atome de lithium ionisé a donné une énergie de première excitation en ce qui concerne la limite d'ionisation.

Physique théorique

La section de physique théorique s'est surtout occupée, au cours de l'année écoulée, de théories générales de champs et de physique nucléaire théorique. On a formulé une nouvelle conception de la théorie générale de la relativité. Cette conception est fondée sur un nouveau principe d'observation et on a pu l'appliquer de façon intéressante aux problèmes de l'infiniment petit et du cosmologiquement grand. On s'est servi de la dynamique Hamiltonienne généralisée et de la méthode des variables excessives, toutes deux de Dirac, pour mettre en lumière certains aspects des théories récentes du mouvement collectif. On a fait quelques calculs relatifs à l'interaction spin-orbite pour un nucléon dans le champ moyen d'un noyau à partir des interactions tensorielles à deux nucléons en se fondant sur la théorie de Brueckner. On a effectué de nouvelles études au sujet du modèle Hartree-Fock du noyau en introduisant, en manière de perfectionnement, des interactions tensorielles à deux corps et en englobant le noyau répulsif dans le potentiel à deux corps.

Diffraction aux rayons X

On a préparé de nouveaux programmes pour les calculs cristallographiques effectués sur le calculateur électronique FERUT et des programmes semblables sont actuellement en préparation pour l'appareil IBM 650. On a déterminé la structure des composés organiques et des minéraux ci-après: bromhydrate *d*-méthadone (y compris la configuration moléculaire absolue), acridine II, nolanite, vanadinite. On a poursuivi les études entreprises sur les hewettites ainsi que sur la rossite et la métarossite. On a commencé à étudier la structure cristalline des substances suivantes: alphaprodine, bêta-prodine, acepléiadyène, plusieurs dérivés de l'anthracène, scawtite et éosphorite.

DIVISION DES RECHERCHES MÉDICALES

L'augmentation constante du personnel scientifique et le développement des installations de recherche dans les écoles de médecine du Canada ont été réfléchis dans le débordement des demandes d'aide pour la recherche reçues en 1957. En plus des neuf subventions collectives qui ont été normalement accordés on a étudié deux cent sept demandes de subvention pour recherches et dix demandes de subventions pour appareils permanents; ces subventions se sont élevées à \$1,314,722. Le Comité consultatif a été en mesure de recommander cent soixante-huit subventions ordinaires et neuf subventions pour l'achat de matériel permanent dans le cadre de son budget qui s'élève à

\$766,471. On a rejeté trente-neuf demandes, certaines parce qu'on a jugé qu'elles sortaient du domaine du Conseil national de recherches, d'autres sur la recommandation des arbitres ou par suite d'une insuffisance de fonds. Quatre demandes soumises au Conseil par d'autres organismes de subventions n'ont pu être prises en considération. Rares ont été les subventions égales au montant réclamé ou au montant que le Comité aurait voulu accorder; les travaux de la plupart des récipiendaires ont été nécessairement restreints. Il a été possible d'accorder vingt-trois subsides à des postulants qu'on n'avait pas aidés l'année précédente.

Les subventions accordées pourraient se ranger en deux catégories: celles qui concernent la science médicale fondamentale (anatomie, bactériologie, biochimie, pathologie, pharmacologie, physiologie) et celles qui concernent les études cliniques. On a accordé cent vingt-neuf subventions destinées à des recherches scientifiques fondamentales, au coût total de \$567,210. L'aide apportée à trente-neuf études cliniques s'est élevée à \$199,261. Soixante-douze p. cent des recherches subventionnées en 1957-1958 ont eu trait à des travaux déjà en cours depuis quelques années, certains d'entre eux remontant même à une douzaine d'années.

L'augmentation du nombre des demandes et des sommes demandées est due en partie au développement naturel des écoles de médecine et en partie au fait que d'autres organismes subventionnaires qui se consacrent à l'encouragement de travaux de recherches très spécialisés se sont rendus compte qu'ils ne peuvent plus venir en aide à la recherche fondamentale et préfèrent prendre en considération les demandes qui sont plus conformes à leurs statuts. Le montant des demandes d'aide est tellement plus élevé que les possibilités budgétaires du Conseil national de recherches et des autres organismes subventionnaires et les besoins des écoles de médecine en matière d'appareils de recherche coûteux sont si grands que les doyens des facultés de médecine à la réunion annuelle de l'*Association of Canadian Medical Colleges* tenue en octobre 1957 ont approuvé une résolution demandant au Premier Ministre d'augmenter le budget de la Division médicale du Conseil national de recherches d'au moins \$500,000 pour 1958-1959. Les membres de cette association ont également sollicité le privilège de rencontrer les honorables ministres du Commerce, de la Santé et du Bien-Être social, de la Défense nationale et des Affaires des anciens Combattants afin de pouvoir exposer leurs problèmes et demander la constitution d'un comité spécial dont le mandat serait le suivant:

Examiner la façon dont le gouvernement du Canada vient en aide à la recherche médicale en dehors de ses propres installations et la mesure dans laquelle cette aide est suffisante; et

Faire des recommandations visant à la coordination du programme des différents ministères du gouvernement dans ce domaine.

La délégation a été reçue avec sympathie; on l'a convaincue de l'intérêt du gouvernement et on lui a promis qu'un comité serait constitué. Il est à espérer qu'il en résultera un budget beaucoup plus substantiel pour la Division des recherches médicales et qu'on définira de façon plus nette les domaines où les autres organismes d'encouragement de la recherche médicale pourront offrir de l'aide.

On a nommé trois nouveaux associés en recherche en 1957 ce qui porte à huit le nombre des associés. On n'a pas non plus négligé le programme des bourses: on a donné satisfaction à vingt et un postulants sur trente-sept.

La retraite du Dr J. B. Collip, Directeur de la Division des recherches médicales, a pris par surprise ses amis et ses collègues qui, accoutumés à la rapidité de ses mouvements, à la fraîcheur de son esprit et à la facilité et à la sagesse de ses décisions pouvaient à peine croire qu'il avait atteint l'âge auquel

il pouvait se démettre de ses responsabilités. Pendant dix-neuf ans le D^r Collip a été membre du Conseil, Président du Comité associé sur la recherche médicale et, depuis sa création, Directeur de la Division des recherches médicales. Aucune politique importante relative à l'aide à apporter à la recherche médicale au Canada n'a été déterminée au cours de ces années sans l'influence de son sage jugement; on a cherché ses conseils dans chaque organisme du gouvernement fédéral fournissant des fonds pour la recherche médicale et dans chaque organisation importante ayant pour but d'encourager la recherche dans un domaine particulier de la médecine.

DIVISION DES RECHERCHES EN BÂTIMENT

La Division des Recherches en Bâtiment a atteint cette année la dixième année de son existence. Ses travaux ont été dominés par les recherches visant à l'amélioration technique de l'habitation. Dans ce domaine cette Division reste en étroit contact avec la Société centrale d'Hypothèques et de Logement, l'Association nationale des Constructeurs de Maisons et d'autres organismes intéressés.

Nouveaux locaux

On se sert maintenant des locaux qui ont été ajoutés au centre original des Recherches en Bâtiment. C'est ainsi que les nouveaux laboratoires de recherches sur la peinture et d'essais et de recherches sur les problèmes acoustiques sont maintenant pleinement utilisés.

On a installé un plancher d'essai spécial sur lequel on érigera une armature d'acier d'essai qui permettra d'assujettir des charpentes de presque n'importe quelle forme—y compris des pièces de tous genres en grandeur nature—à des chargements individuels pouvant aller jusqu'à 50 tonnes sur un grand nombre de points. C'est la première installation du genre au Canada.

Un bâtiment spécial de recherches sur l'incendie a été mis en chantier pour la Division des Recherches en Bâtiment au cours du printemps de 1957. Ce bâtiment sera officiellement inauguré au moment de la conférence relative aux recherches sur l'incendie qui doit avoir lieu du 1^{er} au 3 octobre 1958.

Incendies provoqués

En janvier et en février 1958 huit bâtiments abandonnés dans la région qui devait être inondée par suite des travaux hydro-électriques du Saint-Laurent ont été complètement brûlés après avoir été munis d'instruments de mesure. On a pu de cette façon suivre les progrès de l'incendie dans chaque bâtiment et enregistrer les résultats qui ont pu être étudiés en détail. Cette série d'essais est, croit-on, la première à avoir une telle envergure.

Construction d'hiver

Les frais supplémentaires occasionnés par la construction d'hiver sont négligeables lorsque le bâtiment en construction est fermé avant l'arrivée des grands froids. En réalité on peut réaliser des économies quand on bâtit en hiver du fait que l'on obtient plus facilement en cette saison la main-d'œuvre, le matériel et les matériaux de construction. Les spécialistes de la Division du Bâtiment ont étudié différents types d'abris pour la construction d'hiver. Ils ont érigé sur le terrain de la Division à Ottawa un petit abri de conception spéciale.

On étudie également l'emploi du béton coulé à l'avance, technique susceptible de stimuler les activités de la construction durant les mois d'hiver.

De concert avec l'Office national du Film la Division des recherches en bâtiments prépare un film qui montrera ce que l'on peut réaliser avec les travaux d'hiver dans les différentes parties du Canada.

Normalisation des éléments de la construction

Des plans de fermes (de toitures) normalisés ont été mis au point par la Société centrale d'Hypothèques et de Logement de concert avec les laboratoires des produits forestiers du Canada. Ces plans sont maintenant prêts et ils seront sous peu mis à la disposition du public. Ces types de fermes sont économiques et faciles à poser.

On pourrait également gagner du temps et économiser de l'argent pour d'autres parties des plans ou de la construction des maisons si on normalisait partout les dimensions. On appelle "coordination modulaire" cette conception rationnelle en ce qui concerne les dimensions des bâtiments. Le Professeur S.R. Kept de l'École d'Architecture de l'Université de Toronto a travaillé sur cette question avec les spécialistes de la Division du Bâtiment au cours de plusieurs étés; pendant les sessions universitaires il a joué le rôle de conseiller de la Division au sujet de la coordination modulaire. On envisage de créer une norme CSA définissant le module canadien—qui sera de quatre pouces comme aux États-Unis. La première brique modulaire du Canada fera bientôt son apparition dans les Provinces de l'Atlantique. De concert avec la Société centrale d'Hypothèques et de Logement et l'Association nationale des Constructeurs de Maisons, la Division des Recherches en Bâtiment érige actuellement une maison modulaire à Ottawa.

Matériaux de construction

Une étude inusitée en acoustique, touchant à la fois les plans des bâtiments et les matériaux utilisés, a été effectuée de concert avec le Ministère des Travaux publics de la Province de l'Alberta en marge des propriétés acoustiques des deux grands auditoriums construits dans les villes de Calgary et d'Edmonton. Le Dr T.D. Northwood, chef de la section de physique de la Division du Bâtiment a travaillé avec les architectes de l'Alberta dès le début de ce projet. Dans la chambre acoustique du Conseil national de recherches on a mis à l'essai les matériaux devant être utilisés; ces matériaux comprenaient des chaises sur lesquelles étaient assis des employés de la Division qui jouaient le rôle "d'occupants spécimens". Tandis que les travaux de construction se poursuivaient on a fait l'essai des propriétés acoustiques des auditoriums eux-mêmes. Des vérifications minutieuses ont été faites avant et pendant le concert d'essai spécial qui a eu lieu dans l'auditorium d'Edmonton.

D'autres études de matériaux de construction comprenaient les questions suivantes: dans la région située aux environs de Kingston dans l'Ontario on a trouvé qu'un type inusité de réaction d'aggrégats de ciment causait une détérioration accélérée du béton; on a continué des enquêtes sur la brique et le mortier tant sur place qu'au laboratoire; on a poursuivi l'étude des mécanismes de prise du plâtre.

Aspects du Code du Bâtiment

L'actuel Code national du Bâtiment du Canada (1953) donne les charges de neige pour toutes les régions du Canada, charges établies en fonction des observations météorologiques. On a cependant mis en doute la concordance de ces charges—calculées à partir des renseignements obtenus au sujet de la couverture de neige du sol—avec les charges de neige qui en fait se trouvent

sur les toits. C'est pourquoi à la demande de la Division du Bâtiment des autorités de l'industrie du bâtiment et d'autres personnes intéressées au problème ont noté les charges de neige sur les toits au cours de l'hiver en plus de 50 endroits différents d'un océan à l'autre. C'était la première fois qu'on effectuait une étude aussi étendue sur les charges de neige telles qu'on les trouve sur les toitures.

On a commencé à entreprendre des études semblables sur les charges de vent telles que les bâtiments les reçoivent.

Les résultats de ces études faciliteront la révision du Code national du Bâtiment. Le personnel de la Division du Bâtiment continue à assurer les travaux techniques et administratifs du Code au nom du Comité associé qui est chargé de son établissement. C'est également le Comité associé du Code qui convoque la réunion annuelle des Autorités du Bâtiment au Canada et c'est lui qui permet à la Division du Bâtiment de rester directement en contact avec les autorités municipales auxquelles reviennent les responsabilités du Bâtiment dans le pays tout entier.

Mécanique de la neige et de la glace

A Glacier en Colombie-Britannique un spécialiste de la Division du Bâtiment qui vient de Suisse coopère avec le Ministère fédéral des Travaux publics afin d'étudier les avalanches qui se produisent le long du parcours que doit suivre l'Autoroute transcanadienne. Cette étude permettra également d'obtenir des renseignements sur les propriétés mécaniques de la neige.

Des études de laboratoire ont eu trait à la résistance des nappes flottantes de glace qui servent à la traversée des lacs et des rivières gelés.

Mécanique du sol

On étudie le problème des fondations peu profondes, celui des maisons construites sur dalles de béton et celui du gonflement et du rétrécissement des argiles. Il s'agit là de recherches que la Division du Bâtiment effectue en dehors de ses laboratoires.

On trouve dans la région d'Ottawa d'importants dépôts d'argile Leda. A l'est de la ville, là où passe le nouveau *Queensway*, sur une argile de ce genre, la Division du Bâtiment a installé un ensemble de jauges spéciales destinées à étudier les mouvements qui se produisent dans l'argile Leda sous un remblayage de route de 20 pieds.

Il se trouve que l'argile Leda qu'on trouve dans la vallée du Saint-Laurent est très semblable par son origine et ses caractéristiques à l'argile que l'on trouve dans la région d'Oslo en Norvège. M. C.B. Crawford, chef de la section de la mécanique du sol de la Division du Bâtiment est allé à Oslo en 1957 et il a travaillé pendant quelque temps avec des spécialistes de la mécanique des sols de l'Institut géotechnique norvégien. On a pu obtenir et installer à Ottawa un appareil norvégien complet à trois axes pour essai de cisaillement. M. Robert Wigen, un architecte qui fait partie de l'Institut norvégien de la Recherche en Bâtiment, fait actuellement un stage d'un an au Centre de la Recherche en Bâtiment à Ottawa.

Collaboration internationale

D'autres stagiaires invités par la Division du Bâtiment pour des périodes plus courtes sont M. C.M.A. deBruyn en provenance de l'Institut Sud Africain de la Recherche en Bâtiment et M. J.H. McGuire de la Station britannique de Recherche sur l'Incendie.

DIVISION DE GÉNIE MÉCANIQUE

Tout au long de l'année 1957 on a continué avec autant de vigueur à faire appel à cette Division en matière de recherches et de développements. Un aspect important des tendances actuelles est qu'on s'occupe de plus en plus de travaux d'assez longue haleine ce qui compense bien le grand volume des inévitables études à très court terme. Par ailleurs on tend de plus en plus à donner plus d'importance aux travaux civils qu'aux travaux militaires.

Au cours de l'année considérée une conférence à laquelle étaient représentés cinq pays du Commonwealth a été organisée afin d'étudier les aspects économiques, militaires et techniques des aéronefs pouvant atterrir ou décoller à la verticale. Il semble que de tels aéronefs, qu'on est à la veille de réaliser et qui n'auront pas besoin de piste d'envol, seront à même de rendre d'importants services non seulement pour la mise en valeur des régions inhabitées du Canada mais aussi pour des fins militaires.

Une grande partie des travaux de cette Division, lesquels concernent principalement la mécanique, l'hydrodynamique, l'aérodynamique et la thermodynamique, a fait l'objet de rapports. On a publié dix mille exemplaires de ces rapports dont environ six mille ont été envoyés dans la plupart des pays du monde sans être astreints à des restrictions de sécurité commerciale ou militaire d'aucune sorte.

MÉCANIQUE

Structures

En dépit d'un besoin urgent et ininterrompu de travaux d'essais retenant toute l'attention des spécialistes et en dépit d'enquêtes relatives à un certain nombre d'accidents d'avions, on a pu poursuivre d'importantes recherches sur les structures.

Au cours des dix dernières années on a attaché de plus en plus d'importance, dans la conception des aéronefs, aux particularités dynamiques et à la résistance à la fatigue au détriment des critères et des caractéristiques de la force et du comportement statiques. En fait cette tendance est maintenant arrivée au point où on admet généralement qu'un aéronef peut être presque entièrement calculé et mis à l'essai sans tenir compte de ses propriétés statiques.

Les résultats de cette modification se sont manifestés dans les travaux du laboratoire des structures où les études de structure des aéronefs ont presque exclusivement eu trait à la mise au point de méthodes permettant d'évaluer rapidement la façon dont un aéronef réagit à l'excitation que lui impose la configuration de surface d'une piste. Le laboratoire des structures a également fait des recherches au sujet de la résistance à la fatigue des différentes pièces qui constituent la structure des aéronefs et il a entrepris des études plus fondamentales sur le comportement dynamique des structures simples lors de chocs à grande vitesse.

On a de plus achevé une enquête assez vaste au sujet du comportement dynamique d'un bogie de wagon de voyageurs en fonction des irrégularités du rail.

On a effectué au cours de l'année une enquête approfondie sur l'état de la production, de la mise au point et de la recherche des matériaux de structures non métalliques au Canada. On a entrepris cette étude dans le cadre d'une enquête technique sur les ressources de l'OTAN. Par ailleurs on a senti le besoin d'avoir, pour les moteurs et les structures des aéronefs, des matériaux capables de résister à de fortes températures.

On s'est aperçu qu'il était absolument nécessaire de faire un effort particulier afin de mieux mettre en valeur la richesse nationale que nous avons en matière de ressources non métalliques sans compter qu'il fallait entreprendre immédiatement des études destinées à résoudre les nombreux problèmes de chauffage intense qui se posent dans les moteurs et dans les cellules des avions rapides. Afin que le Canada ne soit pas en retard dans ces domaines techniques on prend, à l'heure actuelle, des dispositions afin de mettre au point des appareils pouvant servir à faire des expériences avec les matériaux et les structures au sujet des phénomènes de chauffage permanent ou transitoire. De nouveaux plans de construction sont par ailleurs à l'étude.

Un problème accessoire a été la mise au point du réglage à grande vitesse des appareils de commande. Le perfectionnement des moyens techniques du calcul et de la construction des appareils de commande hydrauliques a rendu nécessaire l'établissement de normes presque chirurgicales pour venir à bout de la contamination. Cela a conduit à l'établissement de procédés de laboratoire tels qu'on les a déjà intensivement étudiés dans d'autres domaines scientifiques en rapport avec la prévention et l'évaluation statistique de la matière particulaire dont la grosseur varie de $\frac{1}{2}$ micron à 50 microns. On a fait des progrès considérables dans la préparation d'un "contaminant" étalon constitué par des sphères de verre bien réparties quant à la grosseur. On a également fait des progrès dans la mise au point de méthodes de microscopie optiques et électroniques dont le but est de permettre une évaluation statistique de la répartition des grosseurs.

On cherche à se servir de ce contaminant étalon dans la mise au point des composantes hydrauliques.

Études techniques

Au cours de l'année considérée les travaux de cette section ont été consacrés principalement à deux choses: la mise au point d'une machine à fraiser qui permettra de fabriquer de grands modèles de coques de navire devant servir à des essais dans le laboratoire naval; et la mise au point d'un instrument chirurgical pour faciliter le raccord des vaisseaux sanguins.

Instruments et systèmes de commande

Parmi les instruments conçus et construits au cours de l'année considérée pour des fins locales se trouvaient un dispositif spécial d'intercommunication pouvant être employé dans des lieux où le niveau des bruits ambiants est très élevé, un dispositif de mesure des faibles vitesses aérodynamiques, des accéléromètres enregistreurs, une jauge enregistreuse de contrainte (rendement numérique à 200 voies), des enregistreurs de vol et divers appareils secondaires.

Par ailleurs on a achevé la mise au point d'un appareil de mesure des marées. On se sert actuellement d'un prototype de cet appareil dans l'Arctique en marge du programme de l'Année géophysique internationale.

On a mis au point un système de commande destiné à une nouvelle soufflerie supersonique.

HYDRODYNAMIQUE

Hydraulique

On a presque terminé plusieurs études relatives à la voie maritime du Saint-Laurent. L'une de ces études a comporté la fabrication à l'échelle 1/30 d'un modèle d'écluse qu'on a modifié au cours des travaux afin de représenter successivement l'écluse de Saint-Lambert, celle de la Côte Sainte-Catherine et celle de Soulanges.

En 1956 on avait construit un modèle de Port-aux-Basques, Terre-Neuve, afin d'étudier l'effet des divers emplacements des jetées sur le comportement des vagues dans le port. On s'est servi de ce modèle pour obtenir des renseignements au sujet d'un nouveau brise-lames. Les essais sur maquette permettent de savoir quelle doit être la dimension et l'emplacement des blocs de béton.

Une autre étude sur maquette, destinée à un évacuateur de barrage de terre remblayée a servi à estimer l'importance probable de l'érosion dans différentes conditions d'utilisation.

Laboratoire naval

On a étudié dans ce laboratoire toute une série de problèmes relatifs à la conception et à la propulsion des navires, tant pour la marine que pour l'industrie. Les essais de remorquage et de propulsion ainsi que les études d'écoulement de cette série se sont appliqués aux huit bâtiments ci-après: deux bateaux de transport de minerai pour la voie maritime, une péniche auto-propulsée, un cargo des Grands Lacs, trois navires de pêche et une vedette rapide. On a effectué des essais en mer et on a fait des analyses de performances pour un vaisseau de la marine, un bateau-citerne, un cargo des Lacs et un bateau de transport de minerai pour la voie maritime.

Le laboratoire naval est maintenant en mesure de faire des recommandations pour la fabrication d'hélices extrêmement perfectionnées et, au moyen du tunnel de cavitation récemment installé, il peut effectuer des études connexes dans des conditions très semblables à la réalité.

AÉRODYNAMIQUE

Recherches sur le vol

Au cours de l'année écoulée il s'est produit dans cette section certains changements en ce qui concerne le genre de travaux aérodynamiques auxquels on a donné priorité. Alors que pendant plusieurs années les spécialistes se sont surtout penchés sur des problèmes relatifs au vol effectué à des vitesses subsoniques et transsoniques élevées, un besoin de recherche dans un régime de vitesses entièrement différent s'est fait sentir par suite de l'intérêt grandissant qu'on éprouve au Canada et ailleurs pour les aéronefs capables de décoller et d'atterrir dans des zones très étroites ou même quelquefois dans des zones naturelles n'ayant été nullement préparées pour l'atterrissage.

On commencera l'année prochaine à réaliser un programme d'études du vol afin de mieux connaître le problème de la commande des aéronefs aux très basses vitesses. Au cours de l'année écoulée on a terminé et mis à l'essai avec succès la version utilisable d'un indicateur de position radio qui fonctionne en cas d'accidents. Les essais ont été effectués à des vitesses comparables à celles de l'écrasement d'un avion allant jusqu'à 300 milles à l'heure.

Aérodynamique

La plupart du temps passé dans les souffleries continue à être consacré à des essais de prototypes pour l'industrie canadienne. De plus on effectue des recherches quant à la résolution des problèmes aérodynamiques posés par les aéronefs à décollage vertical et à décollage sur une courte distance. On met également au point des techniques qui permettront de mesurer les caractéristiques dynamiques des aéronefs aux grandes vitesses.

On surveille actuellement la mise au point des caractéristiques aérodynamiques d'une soufflerie à grande vitesse en abat de 5 pieds et on a presque terminé les plans de cette soufflerie.

THERMODYNAMIQUE

Dynamique des gaz

On a effectué au cours de l'année écoulée une grande variété de travaux, à la fois théoriques et expérimentaux, concernant: les pièces détachées de la turbine à gaz de locomotive; les pannes de rotation dans les compresseurs axiaux; la combustion dans les turbines des aéronefs et les turbines industrielles; la transmission de la chaleur et les propriétés d'écoulement des schlamms aqueux de l'oxyde d'uranium; les coefficients de transmission locale de la chaleur pour les assemblages de sphères et pour les gouttelettes en contact avec des surfaces très chaudes; et le chauffage des gaz à des températures extrêmement élevées au moyen des techniques à tubes de choc.

Moteurs

On a effectué dans cette section d'importantes études sur les turbo-réacteurs et les turbo-propulseurs des aéronefs dans des conditions simulées de givrages.

On a largement participé, dans le laboratoire des moteurs, à la mise au point d'un système d'amélioration du rendement des moteurs à réaction qui a recours au réchauffage par l'échappement. Le système a donné des résultats satisfaisants, en vol, dans un avion sabre équipé d'un moteur "orenda".

Une nouvelle étude a débuté au cours de l'année; elle concerne les groupes propulseurs spéciaux destinés aux aéronefs devant décoller et atterrir à la verticale. Il s'agit là d'un projet qui aura, semble-t-il, une importante répercussion au Canada.

Basses températures

Les travaux de cette section ont eu trait principalement à deux domaines: l'effet du froid sur les machines et les problèmes du givrage atmosphérique.

Dans le domaine du froid les travaux comprenaient l'examen de l'adhésion de la glace et du givre sur diverses surfaces et les caractéristiques à basse température des accumulateurs à base d'acide et de plomb. On a effectué un certain nombre d'essais de performances à basse température avec toute une série d'engins destinés à l'industrie et aux services militaires.

Combustibles et lubrifiants

Les travaux de cette section concernent surtout des enquêtes sur la mise au point de nouveaux produits et l'analyse de l'application des combustibles et des lubrifiants à toute une série d'engins, mais il est maintenant possible d'effectuer quelques travaux fondamentaux particulièrement une étude du comportement des pellicules de lubrifiant dans des conditions de très hautes pressions et d'efforts coupants.

DIVISION DE RADIOTECHNIQUE ET D'ÉLECTROTECHNIQUE

Environ la moitié du programme de travail de cette Division a eu trait à la défense. Les experts des laboratoires ont coopéré avec ceux des Services armés et des industries travaillant pour la défense afin de mettre au point, de produire et d'essayer un matériel nouveau. L'autre moitié du programme de travail a eu trait à des problèmes d'électrotechnique, d'électronique et de radiophysique. Dans la mesure du possible l'attention des experts s'est concentrée sur des applications intéressant l'industrie canadienne. On trouvera ci-dessous une description sommaire de ces applications:

Repérage des aéronefs accidentés

On a mis au point un radiophare de secours de conception simple et de poids léger qui peut fonctionner à bord d'un avion accidenté. Il comporte un émetteur spécial à impulsions pouvant fonctionner pendant plusieurs jours, des antennes internes et des batteries. L'ensemble est fixé dans une mousse amortissante qui se trouve dans un coffre en forme de flèche lequel est monté dans l'empennage de l'avion. Le dispositif se déclenche automatiquement lorsque l'avion s'écrase au sol. Il émet sur une distance de 5 à 35 milles selon la nature du terrain. Des essais ont permis d'établir que le dispositif fonctionne après écrasement des aéronefs allant lentement ou allant à vitesse moyenne.

Interrupteur à transistors permettant d'éteindre les feux des balises pendant le jour

On a mis au point un dispositif à transistors permettant d'éteindre les feux électriques des balises pendant les périodes où il fait jour. Ce dispositif double la durée des batteries ce qui fait qu'il n'est pas nécessaire de remplacer les batteries pendant la saison de navigation. On a également mis au point un système transistronique à éclats lumineux dont toutes les parties sont fixes. Ce système est appelé à remplacer les coûteux dispositifs dont on dispose à l'heure actuelle et qui fonctionnent au moyen de moteurs.

Télécommande des phares

A la demande du ministère des Transports, on a installé au lac Érié une liaison micro-ondique permettant de contrôler à partir du phare de Southeast Shoal l'avertisseur de brume du phare de Pelee Passage. On a mis au point une boîte de contrôle photoélectrique qui déclanche le moteur diesel de la génératrice électrique du phare de Pelee Passage au coucher du soleil et l'arrête à son lever. Grâce à ce système les gardiens de phares sont complètement inutiles à Pelee Passage.

Repérage micro-ondique de la position des navires

On met actuellement au point un dispositif micro-ondique dans le but de fournir aux vaisseaux hydrographiques un moyen précis de repérage de leur position. L'une des méthodes envisagées comporte un appareil récepteur placé à bord d'un navire grâce auquel on peut mesurer électroniquement les angles compris entre ce navire et trois stations situées à terre dont la position est déterminée avec précision. Dans ce système on peut lire les résultats sur un compteur électronique. Un autre système de repérage des positions fait appel à des émetteurs micro-ondiques installés sur le rivage et semblables à ceux du système précédent mais les mesures angulaires sont obtenues dans le bateau au moyen d'un appareil récepteur à servo-commande qui aligne chacune des trois antennes avec les stations du rivage, ce qui permet de déterminer automatiquement la position du navire.

Appareil radar de prédiction des orages de grêle

On a installé à Penhold dans l'Alberta un radar météorologique ayant une portée de 100 milles dans les nuages. Au cours de l'été dernier on a utilisé le radar avec une antenne spéciale et un dispositif de prise de vues afin de déceler les centres possibles d'orages de grêle. L'Université McGill procède actuellement à la mise en corrélation des résultats de Penhold et des renseignements obtenus par questionnaires au sujet des régions où il grêle souvent.

Transmission des données radar

On a mis au point un appareillage terminal qui transmet automatiquement les données radar panoramiques de surveillance au moyen d'un relais de télévision portatif d'un type commercial. A l'émission on procède au cryptage

des données radar et à leur décryptage à la réception et en fin de compte on les présente comme une image radar ordinaire. Pour de courtes distances on peut remplacer le relais de télévision par un relais à cable coaxial. L'appareillage terminal est simple et portatif.

Mise en corrélation des plans de vol

On a mis au point une image radar où il est possible de procéder à la corrélation visuelle des renseignements radar et des positions prévues dans les plans de vol pour les aéronefs civils. Les renseignements relatifs au type des aéronefs à leur altitude et à leur désignation de vol se présentent sous la forme d'un groupe de lettres et de chiffres qui se déplacent sur l'image radar conformément aux données du plan de vol.

Musique électronique

On construit à l'heure actuelle un nouveau type d'appareil d'enregistrement du son sur bande destiné tout spécialement à la production de nouvelles formes de musique. Cet appareil d'enregistrement peut transformer, transposer ou combiner les sons. Son volume et son poids sont réduits grâce à l'emploi de transistors.

Physique électronique

On a mis au point des méthodes permettant de mesurer et d'obtenir des pressions allant jusqu'à 10^{-14} mm Hg. On a fait des mesures au sujet de l'absorption des gaz et du pompage ionique des gaz à ces basses pressions. On a mis au point un spectromètre de masse à champs croisés ayant une sensibilité extrêmement élevée et capable de fonctionner à des pressions partielles de 10^{-13} mm Hg. On a fait une enquête expérimentale et théorique quant aux causes des énergies électroniques excessives des faisceaux électroniques.

Recherches sur l'état solide

On a poursuivi l'analyse théorique des centres colorés dans les halogénures d'alcali en attachant une importance particulière au calcul de l'énergie d'excitation optique. Le résultat théorique obtenu concorde de façon satisfaisante avec les données expérimentales. Des mesures d'absorption optique effectuées sur des halogénures d'alcali à partir des régions visibles et jusqu'aux régions ultraviolettes du vide ont révélé un comportement compliqué dans la région du bord d'absorption de ces substances ce qui a permis de faire des progrès dans l'interprétation de la décoloration des centres défectueux.

Haute tension

On a trouvé une méthode permettant de mesurer le gradient de tension traversant chaque unité de la corde à haute tension d'un isolateur à suspension. L'emploi de cette technique facilitera la mise au point des cordes de répartition permettant d'obtenir une bonne distribution des contraintes. On a mis au point une méthode permettant de déterminer l'erreur qui se produit dans la mesure des tensions d'impulsion avec des temps de hausse n'ayant pas plus d'un dixième de microseconde. On poursuit actuellement des études fondamentales au sujet des interférences corona et radio. On a établi des dispositifs de laboratoire permettant de mesurer avec précision les pertes diélectriques aux fréquences de puissance.

Étalonnage des transformateurs

On a amélioré les moyens dont on dispose pour étalonner les transformateurs de tension et de courant. On a mis au point des sources d'énergie ayant une haute stabilité et une pureté dans la forme d'onde qui répondent aux besoins de puissance modérée.

Mesure des hautes fréquences

On a continué de faire usage de l'étalon primaire de fréquence. On a réalisé un système de comparaison automatique amélioré cristal-fréquence et la précision des mesures a été portée à une partie en 10^{10} . On a construit un appareil pour mesurer la puissance et l'atténuation micro-ondique. La précision de la mesure d'atténuation est de 0.1 db sur une gamme de 40 db.

Calculateur pour la restitution photogrammétrique

Cet appareil est actuellement mis au point de concert avec la Division de physique appliquée et il constitue une partie d'un nouvel instrument d'établissement des cartes à partir des photographies aériennes. Au lieu de se servir des couplages mécaniques habituels on a recours à une mise en place des photographies sous le viseur optique au moyen d'un système de commande électronique. Il en résultera probablement une plus grande souplesse.

Détection électronique des défauts dans le papier

On a construit et installé dans un moulin à papier un appareil électronique de détection des défauts du papier. Plusieurs tonnes de papier ont été vérifiées par la machine et ensuite vérifiées à la main afin de savoir si dans les conditions industrielles la détection électronique est bonne. Les résultats obtenus jusqu'à présent semblent être assez satisfaisants.

Recherches sur la haute atmosphère

Dans ce domaine les études ont surtout porté sur deux des questions à l'ordre du jour de l'Année géophysique internationale, à savoir les météores et les aurores boréales.

On a terminé en juillet 1957, à 20 milles au sud d'Ottawa, l'observatoire météorique de Springhill. Cet observatoire constitue un nouveau centre de recherches sur les météores. On y a installé un appareil radar spécial lequel est constamment en fonctionnement. Pendant 38 jours mondiaux spéciaux de l'A.G.I. le programme météorique de Springhill a été complété par des observations radar, photographiques et visuelles en coopération avec l'Observatoire du Dominion. Dans le cadre du programme international d'observations visuelles des météores, 12 pays différents ont soumis 34,000 observations sur les météores.

Des unités radar d'observation des aurores fonctionnent constamment dans 4 stations. Des appareils photographiques spéciaux de 35-mm qui peuvent photographier le ciel tout entier une fois par minute se trouvent dans 9 stations. Ces appareils photographiques ont déjà pris 75,000 pieds de film. Plus de 150,000 observations visuelles des aurores ont été fournies par des stations canadiennes et une grande partie de ce travail a été fait volontairement.

Astronomie radiosolaire

On a continué d'effectuer à l'observatoire de la Radio Astronomie des observations journalières d'émissions radio de 10 centimètres en provenance du soleil. On a fait connaître les résultats aux hommes de science qui étudient l'atmosphère solaire extérieure ainsi que l'influence des radiations solaires sur les liaisons radioélectriques à longues distances. Par suite de l'augmentation des interférences radiophoniques à l'Observatoire on a fait une enquête afin de trouver un nouvel emplacement et on a découvert un emplacement possible situé à environ 120 milles à l'ouest d'Ottawa.

Communications micro-ondiques bien au delà de l'horizon

Par suite des découvertes faites depuis la deuxième guerre mondiale les communications micro-ondiques bien au delà de l'horizon ont assumé un rôle important dans les radiocommunications. La transmission de micro-ondes par des relais situés entre Ottawa et Toronto et entre Ottawa et Montréal a permis d'obtenir des renseignements précieux qui faciliteront l'étude des circuits de communication. Les expériences ont également permis d'avoir quelques lumières quant au mécanisme de propagation.

Antennes

La plus grande partie des travaux de la Division dans ce domaine a consisté en la mise au point d'antennes spéciales pour la défense: radars explorateurs et antennes de détection, antennes de navigation et antennes de communication. De concert avec le laboratoire Lincoln du *Massachusetts Institute of Technology*, les spécialistes du Conseil ont contribué dans une large mesure à la réalisation du programme "radome USAF-RCAF" et ils ont résolu un difficile problème d'antenne pour l'USAF. Les spécialistes des antennes ont également participé à des études fondamentales en radiophysique effectuées par le Conseil de recherches pour la défense. Par ailleurs ils ont résolu un certain nombre de problèmes fondamentaux ayant trait à la théorie des antennes.

Sécurité dans les salles d'opération des hôpitaux

On recommande d'employer dans les salles d'opération une source de courant alternatif non mis à la terre afin de réduire le danger d'explosion auquel donneraient lieu des défauts accidentels d'isolation. On a mis au point des détecteurs de masse électroniques et électromécaniques d'un type approprié permettant de découvrir ces défauts avant qu'ils ne deviennent trop graves.

Électronique médicale

Il est maintenant courant d'employer un appareil qui remplace le cœur et les poumons au cours des opérations sur le cœur. On a mis au point un système de réglage qui fait automatiquement varier la cadence de pompage afin de conserver une pression sanguine donnée. Cet appareil a donné de bons résultats cliniques. On a également mis au point un appareil transistronique de contrôle de la pression sanguine. Au cours de l'année considérée un spécialiste du Conseil a été nommé à Ceylan dans le cadre du programme d'aide technique du plan de Colombo afin d'aider le gouvernement cingalais à créer un service d'entretien pour les appareils électroniques dans les hôpitaux cingalais.

DIVISION DE L'ADMINISTRATION ET DES SUBVENTIONS

Le Vice-Président (Administration) est un membre statutaire du Conseil national de recherches qui est chargé de diriger toutes les activités administratives de ce dernier. Les services qui peuvent être centralisés sont incorporés à la Division de l'Administration et des Subventions que dirige également le Vice-Président (Administration). La Division de l'Administration et des Subventions comporte cinq subdivisions.

La Subdivision des Services administratifs

La Subdivision des Services administratifs comprend trois sections. *Les Services généraux* sont chargés de toutes les fonctions administratives normales y compris les prévisions budgétaires, la comptabilité, les transports, les registres,

la reproduction des documents, la sténographie. Le *Service des achats* s'occupe de toutes les phases de l'obtention des fournitures y compris la gérance d'un entrepôt central permettant de bénéficier des prix de gros pour les articles les plus couramment utilisés par toutes les Divisions. Les *Services du personnel* s'occupent non seulement des activités habituelles des bureaux de personnel des départements réguliers du gouvernement mais ils fournissent à toutes les Divisions du Conseil une bonne partie des services que la Commission du Service civil fournit aux services du gouvernement, à savoir: recrutement et emploi, nominations et promotions, comptes rendus administratifs, gérance des salaires et classification des emplois. Au cours de l'année considérée on a effectué une nouvelle enquête au sujet des traitements alloués aux ingénieurs et aux scientifiques qui travaillent au gouvernement et dans l'industrie et on a mis à jour la liste des étudiants canadiens qui sont inscrits dans les cours de science et de génie des facultés de gradués des universités canadiennes et américaines.

Service juridique et brevetage des inventions

Le service juridique fournit des avis sur toutes les questions légales qui intéressent le Conseil et il rédige tous les documents officiels. Les inventions émanant des laboratoires du Conseil, d'autres organismes ou départements du gouvernement, des universités et de certaines organisations provinciales sont examinées en vue de leur brevetage. On a commencé au cours de l'année à effectuer le transfert des brevets et des demandes de brevets conformément à l'Accord Tripartite auquel adhèrent les gouvernements du Canada, du Royaume-Uni et des États-Unis en ce qui concerne les inventions relatives à l'énergie atomique.

"Canadian Patents and Development Limited"

Cette Société est l'organisme qui délivre les brevets et les licences du Conseil. Les autres organismes du gouvernement ont également recours à elle ainsi que les universités canadiennes. On trouvera plus de détails sur cette société dans son compte rendu annuel qui figure en annexe au présent rapport.

Services d'entretien et d'installations techniques

Ces services entretiennent 35 bâtiments situés en quatre emplacements différents. Ils assurent le fonctionnement d'un générateur de vapeur et d'une génératrice hydro-électrique. De plus ils sont appelés à apporter des modifications aux laboratoires, à installer des appareils et, à l'occasion, à construire des bâtiments auxiliaires. Les Divisions ont passé 1,495 commandes de travaux au cours de l'année financière. Le coût de ces travaux s'est élevé à plus de \$800,000. Au cours de l'année considérée on a installé et mis en service un nouveau générateur de vapeur pouvant produire 60,000 livres de vapeur par heure et on a retiré de la centrale le départ des 2,300 volts pour l'installer dans un bâtiment indépendant.

Subdivision de l'information

La Subdivision de l'Information assume la responsabilité des services d'information du Conseil et des relations entretenues avec les organismes scientifiques internationaux. Elle comprend des Bureaux de liaison à Ottawa, à Londres et à Washington ainsi que la Bibliothèque, un Bureau d'études économiques sur la recherche et le développement, le Bureau des relations extérieures et le Service des renseignements techniques.

Bureaux de liaison

Les Bureaux de liaison échangent des informations scientifiques. Par ailleurs, si un homme de science a besoin de se rendre personnellement dans un laboratoire ou une autre institution pour obtenir les renseignements dont il a besoin il peut avoir recours aux services des Bureaux de liaison lesquels prépareront ses itinéraires, régleront ses problèmes de transport et prendront des rendez-vous pour lui. Si, par contre, un homme de science ou un administrateur se trouve dans l'impossibilité d'aller à l'étranger pour interviewer des personnes ou assister à des réunions scientifiques il peut se faire remplacer par un Agent de liaison.

Les *British Commonwealth Scientific Official Conferences* sont organisées en grande partie par l'intermédiaire des Bureaux de liaison. L'organisation centrale de ces conférences est un comité permanent comprenant les Présidents des Conseils de recherches des pays du Commonwealth. Un groupe de travail constitué par les Agents de liaison des pays du Commonwealth représentés à Londres s'occupe d'affaires courantes entre les conférences. Grâce à cette organisation d'utiles conférences de spécialistes ont eu lieu dans différents domaines scientifiques. Parmi les autres réalisations des conférences on peut mentionner un index des traductions disponibles dans le Commonwealth dont un exemplaire se trouve dans la bibliothèque scientifique de chaque pays du Commonwealth.

Les Agents de liaison à l'étranger travaillent en étroite collaboration avec les fonctionnaires du ministère des Affaires extérieures. A Londres et à Washington les Agents de liaison jouent le rôle d'attachés scientifiques. Les Agents de liaison peuvent ainsi participer aux activités techniques et scientifiques d'organismes comme l'Organisation européenne de Coopération économique.

Le bureau d'Ottawa établit, tous les trois mois, la liste des conférences scientifiques prévues et il la communique aux hommes de science du Canada.

La Bibliothèque

La principale fonction de la Bibliothèque du Conseil national de recherches est d'acquérir et de mettre à la libre disposition des intéressés toute la documentation scientifique et technique susceptible de faciliter les travaux du personnel scientifique du Conseil. La Bibliothèque s'est développée en fonction de l'accroissement des besoins du Conseil et elle constitue maintenant la principale bibliothèque scientifique du Canada. Une cinquantaine de personnes choisissent, établissent et administrent des collections comportant environ 400,000 livres, périodiques et brochures. Les collections sont formées en grande partie de revues scientifiques. La Bibliothèque en reçoit actuellement environ 3,000 soit par abonnement, soit sur la base d'un échange.

Les services de la Bibliothèque desservent six endroits: la Bibliothèque centrale, rue Sussex, où se trouvent la plupart des collections, les quatre bibliothèques annexes, route de Montréal et l'annexe qui dessert la Section de la recherche sur le vol à l'aéroport d'Uplands.

La Bibliothèque du Conseil joue un autre rôle tout aussi important à savoir qu'elle tient lieu, par suite de ses importantes collections, de bibliothèque scientifique nationale. Les ressources de la Bibliothèque sont mises à la disposition de la communauté scientifique canadienne par des prêts aux autres bibliothèques et par la fourniture de photocopies et de microfilms. Les hommes de science canadiens sont tenus au courant des nouvelles acquisitions de la Bibliothèque au moyen de son bulletin mensuel: *Recent Additions to the Library*.

Les publications scientifiques que l'on trouve dans la Bibliothèque du Conseil national de recherches ainsi que celles qu'on trouve dans les autres

bibliothèques du Canada sont par ailleurs annoncées dans l'*Union List of Scientific Serials in Canadian Libraries*. Ce recueil publié par le Conseil en mars 1957 se trouve maintenant en dépôt dans 200 bibliothèques au Canada et dans les principaux pays du monde. Les bibliothèques canadiennes qui coopèrent à l'établissement de ce recueil sont au nombre de 140.

A la Section des Traductions de la Bibliothèque quatre traducteurs rédigent pour les hommes de science du Conseil des traductions d'articles écrits dans toutes les principales langues du monde. Plus de 400 traductions ont été faites par cette Section au cours de l'année écoulée. On peut se procurer des renseignements sur l'existence et la localisation de quelque 40,000 traductions faites au Canada, dans d'autres pays du Commonwealth et aux États-Unis en consultant le *Canadian Index of Scientific Translations*.

La Bibliothèque reçoit actuellement plus de 150 périodiques rédigés en russe et couvrant la plupart des domaines scientifiques et technologiques. Elle est également abonnée à la version anglaise de 39 périodiques russes. On a organisé un cours de langue russe pour les bibliothécaires et les scientifiques du Conseil. Soixante personnes ont suivi ce cours donné par un membre de la Section des Traductions.

Bureau d'études économiques sur la recherche et les développements scientifiques

Ce bureau a pour mission de compiler des renseignements sur les aspects économiques de la recherche et des développements scientifiques. Ces renseignements visent à faire connaître la source et l'importance des fonds disponibles pour la recherche et le développement, la façon dont ces fonds sont répartis ou administrés ainsi que l'emploi que l'on fait du personnel scientifique dans la recherche.

De concert avec le Bureau fédéral de la Statistique le Conseil national de recherches effectue présentement une enquête sur la recherche et les développements scientifiques de l'industrie en 1957. Le Bureau des études économiques continuera à effectuer des études de ce genre en coopération avec le Bureau fédéral de la Statistique et d'autres organismes intéressés.

Bureau des relations extérieures

Le Bureau des relations extérieures assume la responsabilité de toute la publicité du Conseil national de recherches. En plus des communiqués qu'il envoie à la presse, le Bureau prépare le *Rapport Annuel* du Conseil, la *NRC Review* et le *NRC Research News*. Il vient en aide à des organismes appropriés pour écrire des articles, faire des films, établir des programmes de télévision, préparer des communiqués radiophoniques et faire des conférences publiques sur les sciences. Le Bureau des relations extérieures stimule l'intérêt qu'on peut avoir pour la science en encourageant la visite, au Conseil, d'étudiants d'université, de représentants d'organisations scientifiques et de visiteurs étrangers intéressés à la recherche. Le Bureau prépare des articles de revue et des brochures spéciales sur les diverses phases des activités du Conseil et sur la science au Canada. Il facilite les relations avec la presse des conférences scientifiques internationales qui se tiennent au Canada.

Service des renseignements techniques

Le Service des renseignements techniques est surtout organisé pour venir en aide aux petites et aux moyennes manufactures qui ont des problèmes techniques à résoudre et pour les conseiller quant à l'emploi de matériaux et de procédés nouveaux. Environ 30,000 petites industries ont reçu la visite d'un représentant régional du Service des renseignements techniques. Par ailleurs on s'est occupé des demandes de renseignements en provenance des grandes compagnies, des organismes du gouvernement, etc.

Au cours de l'année considérée plus de 3,000 demandes de renseignements sont arrivées par la poste à Ottawa. Quelque 400 autres demandes ont été faites par téléphone ou de vive voix. Le personnel du Service des renseignements techniques a répondu à 2,400 demandes écrites; quant aux autres demandes elles ont été pour la plupart soumises à l'attention d'autres organismes fédéraux.

Au cours de l'année les bureaux régionaux aidés dans les provinces où ils se trouvent par les organismes de recherches provinciaux ont répondu à 6,100 demandes de renseignements. Il y a donc eu en 1957, 9,534 demandes de renseignements ce qui représente une autre augmentation du volume des demandes de renseignements auxquels le Service a répondu. Un grand nombre d'industries ont fait plusieurs demandes: c'est ainsi qu'une grande société a fait plus de 80 demandes de renseignements depuis le début du Service.

Au cours de l'année le Service des renseignements techniques a préparé cinq rapports sur les questions suivantes: Traitement des Déchets dans les Usines de Conserves; Études du Temps et du Mouvement dans l'Exploitation minière; Gaz naturel—Aspects économiques, Transport, Emmagasiner, Liquéfaction, Développements étrangers; Gaz naturel—Utilisation; Emploi des Radioisotopes dans l'Industrie textile.

En plus des rapports, des notes d'information, des bulletins spéciaux et des sommaires d'enquêtes sont envoyés aux bureaux régionaux en vue de leur communication aux industries intéressées.

Services des subventions et des comités

La Subdivision des subventions et des comités est chargée d'administrer toutes les activités du Conseil ayant pour but de venir en aide à la recherche scientifique dans les universités canadiennes.

Bourses

Une grande partie de l'activité de la Subdivision des subventions concerne la mise en œuvre d'un important programme de bourses ayant pour but d'aider des étudiants qui se sont distingués dans les universités canadiennes et qui prolongent leurs études après la graduation. Les diplômés en science, en génie, en mathématiques et en psychologie peuvent recevoir une bourse de \$800 (Bursary) la première année de leurs études postsecondaires et une bourse de \$1,200 (Studentship) chacune des années suivantes. Des suppléments d'été de \$800 peuvent compléter le traitement des étudiants qui poursuivent leurs travaux pendant les mois d'été si leurs chefs y consentent. Quelques bourses spéciales d'une valeur de \$2,000 par an sont également offertes à des étudiants qui préparent un Doctorat et qui ne peuvent pas recevoir au Canada la formation qu'ils désirent. Un petit nombre de bourses (Postdoctorate Overseas Fellowships) sont également attribuables à des chercheurs munis d'un Doctorat qui désirent faire des études à l'étranger. Le montant de ces bourses est de \$2,700 pour les chercheurs célibataires et de \$3,500 pour les chercheurs mariés. Les diplômés en médecine et en dentisterie peuvent recevoir une bourse (Graduate Research Fellowship) leur permettant d'acquérir une formation de chercheur dans les sciences fondamentales. Cette bourse peut s'élever de \$2,200 à \$4,500 par an, selon les aptitudes et l'expérience des candidats. Toutes les bourses du Conseil sont mises au concours sur la base des mérites académiques. Au cours de l'année 1957-1958 on a accordé un total de 287 bourses dont 231 ont été honorées, et dont 190 ont été complétées par des subventions d'été.

De plus on met chaque année au concours des bourses (Postdoctorate Fellowships) destinées à des chercheurs canadiens ou étrangers munis d'un Doctorat et désireux de travailler dans les laboratoires du Conseil, dans les

laboratoires des universités canadiennes ou dans ceux d'autres organismes du gouvernement fédéral tels que le ministère de l'Agriculture, le ministère des Mines et des Relevés techniques et le ministère de la Santé et du Bien-Être social. Ces bourses s'élèvent à \$3,700 par an pour les chercheurs célibataires et à \$4,500 par an pour les chercheurs mariés. A la fin de mars 1958 les titulaires de ces bourses se répartissaient ainsi: 142 occupaient des postes dans les laboratoires centraux et régionaux du Conseil, 31 travaillaient dans les laboratoires d'autres organismes du gouvernement et 41 étaient installés dans des universités canadiennes. Voici 10 ans que cette partie du programme d'aide à la recherche du Conseil est en vigueur et on peut dire qu'elle a grandement stimulé les travaux effectués dans les laboratoires canadiens.

Les *Medical Research Associateships* sont des subventions qu'on accorde à des personnes ayant des aptitudes et une formation exceptionnelles qui se sont montrées capables d'effectuer des recherches indépendantes à plein temps. Ces subventions sont valables dans les écoles de médecine du Canada et elles sont accordées sur demande des autorités universitaires lesquelles doivent s'engager à fournir les installations de recherche nécessaires et à donner aux associés un rang honorifique ou académique au sein de la faculté où ils sont appelés à travailler. Huit associés en recherche médicale travaillent actuellement dans des universités canadiennes.

Comme par le passé les services des subventions et des comités se sont occupés des candidatures aux bourses médicales de la Fondation Nuffield (Travelling Fellowships) et des bourses offertes par la société Shell Oil. Ils ont continué d'assurer la gestion des "National Industrial Design Scholarships", bourses offertes par la Galerie nationale ainsi que celle des bourses accordées par la Commission de Recherche des Pêcheries du Canada. Pour la première fois les services des subventions se sont occupés des candidatures canadiennes aux bourses et aux subventions en radiologie offertes par la Fondation James Picker ainsi que de la gestion des fonds fournis par cette Fondation.

Subventions de recherche

La plus grande partie des sommes allouées au programme extra-muros sert aux subventions destinées à encourager la recherche en sciences pures, en sciences appliquées et en médecine. Au cours de l'année considérée on a accordé environ 500 subventions de ce type afin de venir en aide à des chercheurs hautement qualifiés se livrant à des travaux scientifiques dans les universités et les hôpitaux du Canada. Le montant de ces subventions a totalisé presque \$2,300,000 y compris \$400,000 gérés pour le compte de la Commission de Contrôle de l'Énergie atomique.

Autres types de subsides

Le Conseil a continué de contribuer financièrement aux activités d'organisations telles que la Société royale du Canada et l'Association canadienne de Normalisation ainsi qu'au coût du programme des recherches réalisées en marge de l'Année géophysique internationale. Des spécialistes du Conseil ont continué au nom du Canada à faire partie de certains organismes scientifiques internationaux et on a facilité le déplacement des délégués officiels chargés d'assister aux réunions de ces organismes. Les fonds destinés à toutes ces activités ont été gérés par la Subdivision des subventions et des comités.

Comités associés

La Subdivision des subventions et des comités a géré les fonds des 30 comités associés créés sous les auspices du Conseil. Des membres de la Subdivision ont continué d'assurer le secrétariat des comités associés chargés d'étudier les questions ci-après: psychologie appliquée, étude et prévention de la corrosion, recherches en dentisterie, protection contre les incendies de

forêt, géodésie et géophysique et étude des polymères complexes. L'idée des comités associés a vu le jour peu après la formation du Conseil et grâce à elle on a pu coordonner et développer très efficacement les recherches scientifiques au Canada. Les membres des comités associés proviennent de l'industrie, des universités et du gouvernement et ils ne perçoivent aucune rémunération. Le Conseil a dépensé environ \$65,000 pour que ces comités fonctionnent en 1957-1958, ce qui est peu si l'on songe à la valeur inestimable des recommandations que les comités ont élaboré sur des problèmes d'intérêt national.

Bureau des publications scientifiques

Ce bureau s'occupe de la publication de six revues scientifiques concernant des domaines différents. Trois d'entre elles sont mensuelles et les trois autres sont bi-mensuelles. Elles comptent des abonnés dans le monde entier. En 1957, 773 articles ont été publiés sur 7,136 pages dans ces revues.

Parmi les articles publiés dans les six revues, sous forme d'études, de notes ou de lettres à la rédaction, environ 41 p. cent provenaient de ministères ou d'organismes du gouvernement fédéral ou des gouvernements provinciaux (environ la moitié de ce pourcentage ayant été constituée par des articles en provenance du Conseil national de recherches lui-même), 43 p. cent provenaient des universités canadiennes, 2 p. cent de fonctionnaires ayant collaboré avec des chercheurs universitaires et 14 p. cent d'autres sources au Canada et en dehors du Canada.

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES

État financier pour l'année 1957-1958

Recettes

Crédits parlementaires:

Crédits 288 et 710 (Fonctionnement des laboratoires).....	\$17,476,161.00
Crédit 130 (Salaires généraux—Ministère des Finances)...	1,124,090.49
Crédits 289 et 821 (Capital).....	3,009,887.55
	\$21,610,139.04

Fonds spéciaux:

En caisse le 1^{er} avril 1957:

Espèces non attribuées.....	\$ 1,250,019.94
Compte de l'entrepôt central.....	300,000.00
	\$ 1,550,019.94
Services des laboratoires.....	\$ 667,654.73
Vente des publications.....	57,222.64
Location de maisons.....	14,518.60
	\$ 739,395.97

Plus:

Règlement relatif à l'inventaire de l'entrepôt central, escompte et échange, dettes actives et remboursements de crédits.....	15,620.56
	755,016.53
Versements d'autres services du gouvernement.....	1,850,864.66
	4,155,901.13
Total des recettes.....	\$25,766,040.17

Dépenses

Traitements.....	\$12,918,852.66
*Moins les salaires du personnel d'atelier.....	483,127.17
	\$12,435,725.49
Indemnités.....	39,448.36
Services professionnels et spéciaux.....	321,069.74
Frais de déplacement et de déménagement.....	291,359.24
Frais d'expédition et de transport.....	42,403.11
Frais de correspondance.....	24,197.15
Appels téléphoniques et télégrammes.....	30,198.10
Impression du rapport annuel, des revues scientifiques et autres publications..	418,116.47
Papeterie, fournitures et appareils de bureaux.....	103,240.09
Livres et périodiques de la bibliothèque.....	73,643.78
Matériaux et approvisionnements.....	2,372,621.42
Équipement courant de recherches.....	1,220,707.22
Eau, gaz, électricité.....	244,895.76
Bourses.....	1,398,553.03
Subventions de recherche et subvention à la Société royale du Canada.....	2,189,743.99
Frais et faux frais divers.....	4,755.40
Bâtiment de recherches sur l'incendie.....	806,835.63
Bâtiment de communications et équipement.....	22,615.68

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES
État financier pour l'année 1957-1958—Fin

Dépenses—fin

Annexe de communications au Centre de la route de Montréal.....	\$ 16,795.41
Station géophysique et services auxiliaires.....	26,975.85
Station de recherche sur la haute atmosphère et bâtiments.....	22,840.20
Bâtiment de l'entrepôt central, route de Montréal, et équipement.....	10,907.88
Modifications et agrandissements.....	1,826,667.27
Acquisition d'appareils nouveaux.....	276,249.63
Total des dépenses.....	<u>\$24,220,565.90</u>

Solde en caisse le 31 mars 1958:

Fonds spéciaux:

Espèces non attribuées.....	\$ 1,228,474.27
Compte de l'entrepôt central et autres comptes....	317,000.00
	<u>1,545,474.27</u>

Conciliation avec les recettes.....	<u><u>\$25,766,040.17</u></u>
-------------------------------------	-------------------------------

*Montant des salaires du personnel des services d'entretien et d'installations techniques. Ce montant est couvert par des sommes reçues pour services rendus, lesquelles figurent à d'autres postes.

En plus du montant indiqué ci-dessus le Conseil a dépensé \$428,417.04 à l'égard de bourses et de subventions dont il a assuré la gestion pour d'autres organismes qui ont fourni les fonds.

“CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED”

RAPPORT ANNUEL

Année financière terminée le 31 mars 1958

ADMINISTRATEURS

MM. E. R. BIRCHARD..... *Président*
V. W. SCULLY..... *Vice-Président*
G. W. MacDONALD..... *Secrétaire-Trésorier*

DIRECTEURS:

MM. E. R. BIRCHARD
MARC BOYER
R. E. JAMIESON
C. J. MACKENZIE
F. T. ROSSER
E. W. R. STEACIE
F. C. WALLACE

VÉRIFICATIONS COMPTABLES:

Le Vérificateur général du Canada

OPÉRATIONS BANCAIRES:

La Banque canadienne de Commerce

SIÈGE SOCIAL: Édifice de Recherches nationales
100, rue Sussex, Ottawa (Ont.), Canada.

“CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED”

AUX ACTIONNAIRES DE LA SOCIÉTÉ

“CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED”

Vos Directeurs ont l'honneur de vous soumettre ci-dessous le bilan de l'état des recettes et des dépenses de l'année financière terminée le 31 mars 1958 ainsi que le compte rendu du Vérificateur général. La Société a enregistré une légère perte à la fin de l'année considérée. Cela est dû principalement à l'augmentation des frais de brevetage et au lent développement d'un certain nombre de cas en suspens.

Tout porte à croire que certaines licences permettront une augmentation des revenus. Rappelons en particulier: les “Oil Additives” pour lesquels le détenteur de notre brevet a passé un accord avec une grande organisation américaine, accord garantissant d'importants paiements annuels minimums; le “Crash Position Indicator” pour lequel une licence a été accordée à une entreprise britannique et pour lequel les négociations sont en cours avec un certain nombre de sociétés sur notre continent qui sont désireuses d'obtenir la licence; le “Multiple Core Yarn” pour lequel on a conclu des accords dans plusieurs cas et un grand nombre d'autres demandes de licence sont à l'étude; et le “Sedimentation Device” pour lequel des négociations sont en cours avec plusieurs sociétés tandis qu'une licence a déjà fait l'objet d'un accord. En plus de ces cas spécifiques il en existe beaucoup d'autres qui sont actuellement en cours de développement. Il y a lieu de souligner qu'un développement prolongé est normal lorsqu'on fait passer de nouvelles inventions du laboratoire à l'usine de fabrication puis aux magasins de vente.

Le budget de l'année financière 1958-1959 a été approuvé par le Ministre du Commerce et le Ministre des Finances et tout porte à croire que la Société réalisera d'importants bénéfices au cours de l'année prochaine.

Le Président,
E. R. BIRCHARD.

Le 14 mai 1958.

BUREAU DU VÉRIFICATEUR GÉNÉRAL

OTTAWA, le 9 mai 1958.

L'Honorable Gordon Churchill,
Ministre du Commerce,
Ottawa.

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous informer que j'ai vérifié les comptes de la Société "Canadian Patents and Development Limited" pour l'année financière terminée le 31 mars 1958.

La somme de \$6,978 indiquée comme recettes de l'année en provenance des redevances, des concessions, etc., concernant des inventions de fonctionnaires (autres que les employés du Conseil national de recherches) est considérée comme une recette de la Société, comme l'année précédente, au lieu d'être versée au Receveur général du Canada à titre de deniers publics en vertu de la Loi sur l'administration financière.

Conformément aux dispositions de l'article 87 de la Loi sur l'administration financière, je viens vous rendre compte que, à mon avis, et sous réserve des remarques ci-dessus:

- a) la Société a tenu les livres qu'il fallait;
- b) l'état financier de la Société, compte tenu des notes au bas de la page du bilan
 - (i) a été dressé sur une base conforme à celle de l'année précédente et est en accord avec les livres;
 - (ii) présente dans son bilan un aperçu juste de la situation des affaires de la Société, au 31 mars 1958;
 - (iii) donne dans l'état des dépenses et des recettes un relevé fidèle des dépenses et des revenus de la Société au cours de l'année financière considérée;
- c) les opérations financières de la Société ayant 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.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de mes sentiments dévoués.

pour le Vérificateur général,
IAN STEVENSON.

“CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED”

(Société constituée sous le régime de la Loi sur les Compagnies)

BILAN AU 31 MARS 1958
(et rappel du bilan au 31 mars 1957)

<i>Actif</i>	1958	1957
Argent en caisse et en banque.....	\$ 65,390	\$ 74,115
Dettes actives.....	65,431	100,731
Obligations du gouvernement du Canada, au prix coûtant (valeur négociable: \$95,370).....	\$101,490	101,490
Ajouter: intérêt accru.....	822	822
	<u>102,312</u>	<u>102,312</u>
Dépenses différées de développement des brevets.....	302,045	302,045
	<u>\$535,178</u>	<u>\$579,203</u>

NOTE:

Le recouvrement final du montant des dépenses différées relatives au développement des brevets dépend du succès des licences accordées en faveur du procédé pour lequel les dépenses ont été faites.

Approuvé au nom du Conseil d'administration

(signé) E. W. R. STEACIE,
Directeur(signé) C. J. MACKENZIE,
Directeur

<i>Passif et Capital</i>	1958	1957
Dettes passives.....	\$ 47,956	\$ 88,156
<i>Capital</i>		
Capital social		
Autorisé—10,000 actions sans valeur au pair		
Émis—5,000 actions entièrement payées.....	296,199	296,199
<i>Excédent</i>		
Solde au début de l'année.....	\$194,848	
A déduire: Perte nette de revenu pour l'année d'après l'état des recettes et des dépenses....	\$ 3,825	
Solde à la fin de l'année.....	191,023	194,848
	<u>487,222</u>	<u>491,047</u>
	<u>535,178</u>	<u>579,203</u>

Certifié conforme au compte rendu que j'ai envoyé le 9 mai 1958 au Président du Comité du Conseil privé chargé des recherches scientifiques et industrielles.

pour le Vérificateur général du Canada,
IAN STEVENSON.

“CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED”

ÉTAT DES RECETTES ET DES DÉPENSES DE L'ANNÉE TERMINÉE LE 31 MARS 1958
(comparé à l'état de l'année terminée le 31 mars 1957)

		<u>1958</u>	<u>1957</u>
<i>Revenus</i>			
Redevances, concessions, etc.....	\$237,248		\$212,700
<i>A déduire:</i> frais d'acquisition de brevets et subventions techniques connexes.....	<u>174,232</u>		<u>155,816</u>
		\$ 63,016	56,884
Recettes provenant d'accords de représentation.....		4,611	3,098
Intérêts sur placements.....		<u>2,805</u>	<u>2,805</u>
		<u>70,432</u>	<u>62,787</u>
<i>Dépenses</i>			
Traitements.....	16,333		17,751
Honoraires des procureurs et autres frais relatifs aux brevets.....	50,938		43,817
Frais de promotion.....	2,080		1,081
Gratifications versées aux inventeurs.....	4,042		2,865
Divers.....	<u>864</u>		<u>2,464</u>
		<u>74,257</u>	<u>67,978</u>
<i>Excédent des dépenses</i>			
		<u>3,825</u>	<u>5,191</u>

NOTE: La somme des traitements de l'année 1958 comprend les cachets des Directeurs, \$100, et les traitements des chefs de bureau, \$7,500.

Codification administrative

LOI SUR LE CONSEIL DE RECHERCHES

S.C.R. 1952, c. 239

Modifié par

1953-1954, c. 40 et 42

CHAPITRE 239.

Loi concernant le Conseil de recherches.

TITRE ABRÉGÉ.

Titre abrégé.

1. La présente loi peut être citée sous le titre: *Loi sur le Conseil de recherches*, S.R., c. 177, art. 1.

INTERPRÉTATION.

Définitions.

«Chairman.»

«Comité.»

«Compagnie.»

«Conseil.»

«Président.»

«Vice-président (section administrative).»

«Vice-président (section scientifique).»

Conseil consultatif.

Comité du Conseil privé sur les recherches scientifiques et industrielles.

Nomination du Conseil.

Durée des fonctions.

Membre nommé de nouveau.

Comité exécutif.

2. Dans la présente loi, l'expression

- a)* «Chairman» veut dire le Chairman du Comité du Conseil privé sur les recherches scientifiques et industrielles;
- b)* «Comité» signifie le Comité du Conseil privé sur les recherches scientifiques et industrielles;
- c)* «compagnie» signifie une compagnie constituée en corporation selon l'alinéa *a)* du paragraphe (1) de l'article 17 et toute compagnie dont la direction et le contrôle sont assumés par le Conseil en vertu de l'alinéa *b)* du paragraphe (1) de l'article 17;
- d)* «Conseil» signifie le Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles;
- e)* «président» signifie le président du Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles;
- f)* «vice-président (section administrative)» signifie le vice-président (section administrative) du Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles;
- g)* «vice-président (section scientifique)» désigne un vice-président (section scientifique) du Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles. S.R., c. 177, art. 2; 1946, c. 31, art. 1; 1950, c. 21, art. 1.

3. Est institué un conseil appelé «Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles». S.R., c. 177, art. 3.

4. 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 de la Reine pour le Canada, que le gouverneur en conseil détermine, à nommer par ce dernier. 1946, c. 31, art. 2.

5. (1) Le Conseil comprend un président, un vice-président (section administrative), deux vice-présidents (section scientifique) et au plus dix-sept autres membres, nommés par le gouverneur en conseil.

(2) Les membres du Conseil, à l'exception du président, du vice-président (section administrative) et des vice-présidents (section scientifique), sont en fonction pour une période de trois ans.

(3) Tout membre sortant peut être 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, art. 2.

6. (1) Le président est le fonctionnaire administratif en chef du Conseil, et il a la surveillance et la direction des travaux du Conseil et des fonctionnaires, techniques et autres, nommés en vue de l'exécution des travaux du Conseil.

Président du Conseil.

(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 à l'occasion lui assigner.

Vice-président (section administrative).

(3) Sous réserve de la direction et du contrôle du président, chacun des vice-présidents (section scientifique) a droit de regard sur telles questions scientifiques et remplit telles autres fonctions que le président peut à l'occasion lui assigner.

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. Ces traitements sont payés à même les deniers votés pour les travaux du Conseil. 1946, c. 31, art. 4; 1950, c. 21, art. 3.

Traitements prescrits par le gouverneur en conseil.

7. Le Conseil a la direction de toutes matières visant les recherches scientifiques et industrielles au Canada qui peuvent lui être assignés 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. S.R., c. 177, art. 6.

Devoirs du Conseil.

8. (1) Le Conseil est un corps constitué, qui peut ester en justice et a le pouvoir d'acquérir et de détenir des biens immeubles ou réels et des biens meubles ou personnels, aux fins et sous réserve de la présente loi.

Corps constitué. Ab. et remp., 1953-54, c. 42, art. 1.

(2) Le Conseil peut s'appeler Conseil national de recherches. S.R., c. 177, art. 7; 1950, c. 21, art. 4.

Conseil national de recherches.

9. (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 des 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 intentées ou engagées par ou contre 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, art. 3.

Poursuites par ou contre le Conseil.

10. Le Conseil doit se réunir au moins trois fois par année dans la ville d'Ottawa, aux jours qu'il fixe et aux autres époques et endroits qu'il juge nécessaires.

Réunions. Ab. et remp., 1953-54, c. 42, art. 2.

11. 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, art. 5.

Pouvoirs du Comité exécutif.

Frais de
voyage
et autres.

12. Nul membre du Conseil, à l'exception du président, du vice-président (section administrative) et des vice-présidents (section scientifique), ne doit recevoir de paiement ou d'émoluments pour ses services, mais chaque membre reçoit les frais de voyage et autres que le gouverneur en conseil peut approuver, relativement aux travaux du Conseil. 1950, c. 21, art. 5.

Pouvoirs
du Conseil.

13. Sans par là limiter les pouvoirs généraux qui lui sont conférés ou dévolus par la présente loi, il est par les présentes 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 d'absence du président, ou en cas de vacance de la charge du président, par l'entremise d'un président suppléant provisoirement nommé par le Conseil;
- c) entreprendre, aider ou encourager des recherches scientifiques et industrielles, y compris sans restreindre la généralité de ce qui précède,
 - (i) 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 des procédés et des méthodes qui peuvent activer l'expansion des industries existantes ou le développement de nouvelles industries,
 - (iii) des recherches en vue de l'utilisation des déchets des dites industries,
 - (iv) l'étude et la détermination des unités et 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 d'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 et techniques au service de l'État et à l'usage des industries du Canada, et la détermination des types de qualités des matériaux employés dans l'édification des ouvrages publics et des fournitures utilisées dans les diverses divisions 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, et
 - (vii) des recherches dont l'objet est d'améliorer la situation agricole;
- d) avoir la conduite et 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;

Ab. et remp.,
1953-54,
c. 42, art. 3 (1).

Ab. et remp.,
1953-54,
c. 42, art. 3 (1).

- e) dépenser, aux fins de la présente loi, toute somme d'argent affectée par le Parlement aux travaux du Conseil ou que ce dernier a reçue par suite de la conduite de ses opérations, ou à titre de legs ou donation, ou autrement; Ab. et remp.,
1953-54,
c. 42, art. 3 (2).
- f) nommer, avec l'approbation du Chairman, les savants, techniciens et autres fonctionnaires qui sont proposés par le président, et fixer la durée de ces nominations, définir les diverses fonctions de ces employés et, sous réserve de l'approbation du gouverneur en conseil, fixer leur rémunération; Ab. et remp.,
1953-54,
c. 42, art. 3 (2).
- g) publier et vendre ou autrement distribuer, sous réserve de l'approbation du Chairman, les renseignements scientifiques et techniques que le Conseil juge nécessaires; Ab. et remp.,
1953-54,
c. 42, art. 3 (2).
- 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), de manière à rendre les procédés, méthodes ou produits auxquels se rapportent les dites matières, plus disponibles et efficaces dans les arts mécaniques et la fabrication, ainsi que pour des fins scientifiques et autres; et
- i) autoriser par permis ou vendre, ou autrement concéder ou rendre accessibles à d'autres, des brevets d'invention canadiens ou autres, ou tous autres droits, attribués au Conseil ou possédés ou contrôlés par ce dernier, à quelque découverte, invention ou perfectionnement, de méthode, procédé, appareil, machine, objet manufacturé ou composition de matière, ou s'y rattachant, et recevoir des redevances, droits et paiements en l'espèce. S.R., c. 177, art. 10; 1946, c. 31, art. 7; 1950, c. 21, art. 6.

*14. Abrogé. 1934-1954, c. 40, art. 15.

15. Toutes les recettes et dépenses du Conseil sont sujettes à examen et vérification par le vérificateur général. S.R., c. 177, art. 12. Vérification
des dépenses.

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

(2) A l'expiration de chaque année financière, le Conseil fait au Comité un rapport contenant le rapport du président au Conseil ainsi qu'un état de ses recettes et dépenses pendant l'année financière précédente. Le rapport
du Conseil.

(3) Ces rapports sont imprimés et présentés au 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. S.R., c. 117, art. 13.

*NOTE: "14. (1) Les découvertes, inventions ou perfectionnements de méthode, procédé, appareil, machine, objet manufacturé 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 afférents, sont assignés au Conseil.

(2) Le Conseil peut, avec l'approbation du gouverneur en conseil, payer à son personnel scientifique et à ses techniciens, ainsi qu'à d'autres travaillant sous ses auspices, qui ont réalisé quelque découverte, perfectionnement ou invention importante de méthode, procédé, appareil, machine, objet manufacturé ou composition de matière, les gratifications ou redevances qu'il estime justifiées. 1950, c. 21, art. 7."

La Loi sur les inventions des fonctionnaires, chapitre 40 des Statuts de 1953-1954, qui fut proclamée en vigueur le 1^{er} juin 1955, révoque l'article 14. Cette Loi, cependant, s'applique seulement aux inventions qui furent faites, ou pour lesquelles une demande de brevet fut faite, après le 1^{er} juin 1954. L'article 14 demeure donc en vigueur pour toutes les inventions antérieures.

Le Conseil
peut
procurer
la consti-
tution en
corporation
de compa-
gnies.

17. (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 sur les compagnies*, 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 13 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 dépôt par le Conseil, pour Sa Majesté, du chef du Canada, sauf les actions nécessaires pour habiliter d'autres personnes à devenir administrateurs; ou

Contrôle de
compagnies
existantes.

b) assumer, par transfert au Conseil de tout le capital-actions émis, en dépôt 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 de la *Loi sur les compagnies*, et dont le capital-actions émis est entièrement possédé par Sa Majesté, du chef du Canada, ou détenu en dépôt 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 13 de la présente loi.

Livres et
registres.

(2) Chaque compagnie doit tenir et maintenir les livres et registres, outre ceux que requiert la *Loi sur les compagnies*, que le Conseil peut prescrire, et elle doit présenter au Conseil les rapports et états que celui-ci peut requérir.

Comptes.

(3) Les comptes d'une compagnie doivent être vérifiés par le vérificateur général. 1946, c. 21, art. 9.