

**FORTIETH
ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA
1956-57**

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



**Published by authority of the Chairman of the Committee of the
Privy Council on Scientific and Industrial Research**

OTTAWA, CANADA

N.R.C. No. 4370

NRC REPORTS

Issued by the Public Relations Branch

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 outlines the projects of the laboratory divisions, describes the scope and functions of the National Research Council, and the way in which the Council serves the nation.

NRC Review

The "NRC Review" contains reports of the directors of divisions and heads of sections; accounts of work of the Council's many committees; details of assisted research grants to university science workers. A roster 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.

**FORTIETH
ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA
1956 - 57**

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



OTTAWA, CANADA

ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA
1956-57
PUBLISHED BY THE NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF CANADA
OTTAWA

*The Chairman, Committee of the Privy Council on
Scientific and Industrial Research,
Ottawa, Ontario.*

SIR:

I have the honour to present to you herewith the Fortieth Annual Report of the National Research Council, for the fiscal year 1956-57.

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**

THE MINISTER OF TRADE AND COMMERCE, *Chairman*

THE MINISTER OF AGRICULTURE

THE MINISTER OF FISHERIES

THE MINISTER OF MINES AND TECHNICAL SURVEYS

THE MINISTER OF NATIONAL DEFENCE

THE MINISTER OF NATIONAL HEALTH AND WELFARE

THE MINISTER OF NORTHERN AFFAIRS AND NATIONAL RESOURCES

NATIONAL RESEARCH COUNCIL
1956-57

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-President (Scientific)

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

Vice-President (Administration)

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

NATIONAL RESEARCH COUNCIL

1956-57

Members

- A. N. CAMPBELL, M.Sc., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., Professor of Chemistry, University of Manitoba, Winnipeg, Man.
- 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, 172 MacLaren St., 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.
- 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.
- G. E. HALL, A.F.C., E.D., M.S.A., M.D., Ph.D., D. ès. Sc., LL.D., F.R.S.C., President and Vice-Chancellor of the University of Western Ontario, London, Ont.
- R. S. JANE, B.A.Sc., M.Sc., Ph.D., President, Shawinigan Chemicals Limited, 600 Dorchester St. W., 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.
- CYRIAS OUELLET, D. ès. Sc., F.R.S.C., Professor of Chemistry and Dean of the Faculty of Science, Laval University, Quebec, Que.
- 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.
- 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.
- 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, 1956, six members completed their terms of office as members of the National Research Council. Those retiring were: Dr. C. W. Argue, Dr. R. F. Farquharson, Dr. A. G. McCalla, Dr. E. G. D. Murray, Dr. G. M. Shrum, and Dr. D. L. Thomson.

Two of these, having served only one term, were eligible for one further term of three years to 31 March, 1959, and were so appointed. These were: Dr. R. F. Farquharson, Toronto, Ont., and Dr. D. L. Thomson, Montreal, Que.

Four new members, who were also appointed for three years to 31 March, 1959, were: Dr. I. McT. Cowan, Professor and Head of the Department of Zoology, University of British Columbia, Vancouver, B.C.; Dr. J. H. L. Johnstone, Head of the Department of Physics, and Dean of the Faculty of Graduate Studies, Dalhousie University, Halifax, N.S.; Dr. R. B. Miller, Professor of Zoology, University of Alberta, Edmonton, Alta.; and Dr. B. W. Sargent, Professor and Head of the Department of Physics, Queen's University, Kingston, Ont.

In February, 1957, Dr. F. T. Rosser, Director of the Division of Administration and Awards, was also named Vice-President (Administration), upon the retirement of Dr. E. R. Birchard.

With these changes the Council, in 1956-57, consisted of the President, one Vice-President (Scientific), one Vice-President (Administration), and seventeen other members.

HONOURS AND DISTINCTIONS, 1956-57

MR. C. H. BAYLEY, head, textiles section, Division of Applied Chemistry, was elected President of the Institute of Textile Science.

MR. T. J. BLACHUT, head, photogrammetry section, Division of Applied Physics, was appointed Chairman of the Committee on Mapping Experiments, International Society of Photogrammetry.

Dr. G. C. BENSON, head, thermochemistry section, Division of Pure Chemistry, was made a Fellow of the Royal Society of Canada.

DR. W. H. COOK, Director, Division of Applied Biology, was elected President of Section V (Biological Sciences) of the Royal Society of Canada.

DR. N. E. GIBBONS, head, food microbiology section, Division of Applied Biology, was named Honorary Treasurer of the Royal Society of Canada.

DR. J. T. HENDERSON, head, electricity and mechanics section, Division of Applied Physics, was elected President of the Institute of Radio Engineers.

DR. G. HERZBERG, Director, Division of Pure Physics, was named President of the Canadian Association of Physicists, an Honorary Member of the Indian Physical Society, and A. C. Fales Visiting Professor of Physics at Dalhousie University. Dr. Herzberg was also awarded the degree of D.Sc. by the National University of Ireland, and the Joy Kissen Mookerjee Gold Medal for 1954 of the Indian Association for the Cultivation of Science.

DR. L. E. HOWLETT, Director, Division of Applied Physics, was named Chairman of the Advisory Committee for the Definition of the Metre, International Committee of Weights and Measures.

DR. P. MANDL, and MR. H. T. STEVINSON, aerodynamics section, Division of Mechanical Engineering, received the F. W. (Casey) Baldwin Award of the Canadian Aeronautical Institute, for their paper "A Repeating Parachute".

DR. L. MARION, Director, Division of Pure Chemistry, was elected Vice-President of Section III (Mathematical, Chemical and Physical Sciences) of the Royal Society of Canada, and was named an Honorary Member of the Société Chimique de France.

MR. W. E. K. MIDDLETON, head, photometry and optical instruments section, Division of Applied Physics, was awarded the honorary degree of D.Sc. by Boston University, Boston, Mass.

DR. E. W. R. STEACIE, President, National Research Council, has been elected a Foreign Associate of the National Academy of Sciences of the United States. Dr. Steacie was awarded the honorary degree of D.Sc. by the University of British Columbia, Vancouver, B.C., and by St. Lawrence University, Canton, New York.

DR. T. Y. WU, head, theoretical physics group, Division of Pure Physics, was made a Fellow of the Royal Society of Canada.

DR. E. G. YOUNG, Director, Atlantic Regional Laboratory, was awarded the honorary degree of D.Sc. by Acadia University, Wolfville, N.S.

FORTIETH ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF CANADA
1956-1957

REPORT OF THE PRESIDENT

In the past year, the National Research Council:

- provided \$3.6 million to support pure research in the universities (540 grants; 310 scholarships and fellowships);
- employed 541 scientific staff (including 122 postdoctorate fellows), 819 technical personnel, and 859 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 26 Associate Committees, operating in such diverse fields of science as Aquatic Biology, Corrosion Research, Plant Breeding, Radio Science, and Soil and Snow Mechanics;
- answered 7,600 technical enquiries from Canadian industries.

The First Forty Years

Late in 1916, the Government of Canada established the Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research, now known under the short title, "National Research Council".

In 1917, the National Research Council—at first an advisory body of eleven men responsible to a committee of six Cabinet Ministers—began by making a survey of Canada's scientific resources. This inventory showed that industrial research, at that time, was practically non-existent in Canada, and that the national supply of research men, capable of independent investigation, was entirely inadequate. The universities were almost completely absorbed in under-graduate work, the overloaded teachers had little time for research, and scholarships for graduate work were lacking. Hence at that time, most of our postgraduate students went to foreign universities and many of them did not come back.

With a great sense of urgency, the Council set up a system of scholarships to assist students in their postgraduate training, and a system of grants to professors to stimulate research in Canadian universities. More than 2,100 students have held Council scholarships and a similar number of very able students have been employed as research assistants by the professors who have received Council grants. Today, the Council's "alumni" occupy

many of the senior scientific positions across Canada. These policies were so soundly based and so successful that they are still an important part of the Council's activities.

In the same year, 1917, the Council began to co-ordinate research programs of a national character by means of the associate committee mechanism. The procedure is simple but very effective. When a main problem arises the Council calls together all the leading persons in Canada who are working on the problem or who are particularly qualified to offer advice because of special training or experience. Their first duty is to review the present state of knowledge on that problem both in Canada and abroad. They then draft a specific research program for Canada. This eliminates any duplication of effort. These men serve without salary, and there are normally about 25 to 30 of these Associate Committees in operation at any one time. It is astonishing what can be done by good will and co-operation.

When these activities were running smoothly, the Council gradually became convinced that it was quite impossible to fulfil its obligations to industry unless it were also provided with its own laboratory facilities. At the time, this necessity was obvious to scientists but it was not obvious to non-scientists. Patience was required.

Eight years later, in 1925, the Council began laboratory work of its own, but on a small scale. Large scale research began in 1932 when a central laboratory was opened on Sussex Drive in Ottawa. This laboratory housed four divisions, which at that time were called Physics and Engineering, Biology and Agriculture, Chemistry, and Research Information.

During the depression little expansion was possible, but in 1936, the Division of Mechanical Engineering was established and in 1939, a new building site was acquired—of 130 acres—on the Montreal Road near Ottawa. (This site now comprises 400 acres.)

During these years a nucleus of highly trained specialists in all the main fields of science was built up. When the time came, these men became leaders in directing Canada's war research. The wartime demands were enormous and a ten-fold expansion had to be—and was—achieved.

When war broke, the Council had one laboratory in operation. During the war, 21 other laboratories were established, from Halifax to Vancouver. The council operated temporary laboratories for cold weather work at Lake Louise, Jasper, Edmonton, and Saskatoon. The Council built an explosives experimental establishment at Valcartier that has since become part of a Service organization. For the Atomic Energy Project, the Council equipped large laboratories in Montreal and created a permanent establishment at Chalk River. The Council built sizable radar laboratories near Ottawa, a cold weather station in Winnipeg for testing jet engines, naval research stations on both coasts, and, on the Montreal Road, four miles east of Ottawa, a permanent group of nine buildings and wind tunnels for aeronautical and engineering research.

At the outbreak of the war, practically every laboratory in Canada offered its facilities to the Government. By means of the Council's associate committee mechanism, these people were welded into an informal but highly effective association. Twenty major committees with nearly 100 subcommittees directed and controlled the scientific programs in as many broad fields of war research. These included committees on naval, army, aviation, and general medical research; and on chemical warfare, explosives, ballistics, aeronautical engineering, aerial photography, soil mechanics, petroleum, synthetic rubber, and substitute fuels. There were also more highly secret committees on atomic energy, invasion problems, and so forth.

Liaison offices were set up in London, Washington and Ottawa for the free flow of information on the secret projects being worked upon in the three countries. Senior members of NRC staff also served on various defence committees to integrate scientific work with service needs, and NRC was named as the research establishment for all three of the Armed Services. In the end, Canada's scientific resources were mobilized as effectively as those in any other country.

By 1940, NRC was engaged in almost every field of war research, and peace-time operations had been reduced to a minimum. There were scores of major achievements: in medicine, in aeronautical engineering, in the chemistry of supplies and substitutes, in biological warfare, in tropicalization of equipment for use in jungles, in protective clothing, in nutrition, in packaging and transportation of foods, in atomic energy—to say nothing of innumerable devices such as predictors, gun sights, chronographs, sound ranging, and anti-mine and anti-submarine equipment. One of the most interesting fields was the work on radar.

Canada's connection with radar started in March, 1939, when an NRC scientist went to England on the invitation of the Air Ministry and was given full information about the top secret device for detecting aircraft. On his return, he brought a few men together, but little money could be obtained for the work and progress was slow until war broke out in September. During 1940, the first operational set on this side of the Atlantic was part of the defence works of Halifax. From then on, progress was rapid: the Council group had 300 men by late 1941. Research Enterprises Limited, among other vital activities, built the sets and, by the end of the war, Canada had designed over 30 types of equipment, and the war-time production had a gross value of over \$300 million. Most of this equipment was developed in the Council's radio laboratory.

Canada made no pretence of covering the entire radar field but, in co-operation with her British and American allies, undertook certain specific tasks for the common pool. The Canadian effort, of course, was not as large as that of the other two countries but it was an important contribution. Canadian-made radar gear was used to defend the Panama Zone in 1942, Canada designed and made all equipment used to protect its own shores and the Gulf of St. Lawrence, Canada designed most of the gun-laying anti-aircraft sets that defended the cities of the United Kingdom during the last part of the war, and Canada provided the Commonwealth's navies with two of the most important types of radar gear used in the last years of the war. All this was made possible by the early enthusiasm and enterprise of Canadian scientists, together with that extremely competent production organization, Research Enterprises Limited.

Civilian scientists operated with front line troops from the battle of El Alamein to the end of the war. A Council scientist was on the *Rodney* during her successful battle with the *Bismarck*. Council scientists were in the front lines in New Guinea, checking up on equipment under tropical conditions; on bombing raids over enemy territory; in the fighting zones in Europe, Australia, Burma, and North Africa—in addition to working with new and untried explosives, lethal gases, poisonous substances, and spending many hours in experimental aircraft looking for the dangerous icing conditions that normal aircraft avoid as one of the greatest dangers in aviation. When the time comes, civilian scientists have their share of risk as well as of toil.

Just as the Canadian Corps during the First World War established Canada for the first time as a significant military power, Canadian scientists during the Second World War won recognition for Canada in the field of science.

After the Second World War, most of the military research—still necessary in an uneasy world—was transferred to the then newly organized Defence Research Board of Canada. They took over the defence laboratories that the Council had operated at Valcartier, Halifax, Ottawa, and elsewhere.

In 1946, the Division of Medical Research was established to administer the Council's grants in this important field. This division grew out of the excellent work done by the Associate Committee on Medical Research during the war.

In 1947, the Division of Building Research was formed to study problems of construction and to act as the research wing of the Central Mortgage and Housing Corporation. Radio research, which grew from a small group in 1939 to a large branch, was associated with electrical engineering laboratories and, in 1947, the Radio and Electrical Engineering Division was established.

In 1948, the Prairie Regional Laboratory—largely an outgrowth of the work of the Division of Applied Biology—was set up on the campus of the University of Saskatchewan in Saskatoon. The Atlantic Regional Laboratory, opened in 1952, is on the campus of Dalhousie University in Halifax.

The largest wartime undertaking was the Atomic Energy Project. It began in 1942 as a secret laboratory in a wing of the University of Montreal and was transferred to the new site at Chalk River by 1946. In the years following, as a result of the sale and distribution of isotopes for use in industry and medicine, the Project began to assume the role of an industrial enterprise. In 1952, a new Crown company was formed, called Atomic Energy of Canada Limited.

In 1952, the Division of Chemistry was divided into the Division of Pure Chemistry and the Division of Applied Chemistry; and similarly, in 1955, the Division of Physics was divided into the Division of Pure Physics and the Division of Applied Physics.

* * *

At the present time, Canadian industries have grown to the point where many of them have established research laboratories and the amount of research done by industry for itself is fast becoming as great here as it is in older industrial countries. In a very short time, at the present rate of increase, industrial research expenditure should equal that of the federal Government.

Much of the work done in the NRC laboratories is of a type that would be too expensive to be undertaken by any one university or indeed handled by any one industry. A good example of this is the development of Atomic Energy of Canada Limited, which, for the first ten years of its existence, was sponsored by the National Research Council, before it was set up as a separate Crown company. The use of atomic energy is only now beginning to be applied by industry. A good deal of work is also devoted to problems of national interest, in which the co-operation of industries, federal and provincial agencies and other bodies must be sought.

Although the greater proportion of the work in the laboratories is of an applied nature, it is vital to a research organization that a considerable amount of purely fundamental work should be undertaken. This is done, in all divisions, but particularly in the fields of physics, chemistry and biology. Many of the Council's pure scientists are authorities in their specialized areas of research. It is essential for the welfare of Canadian science as a whole that the strong position of the Council's laboratories be maintained to provide leadership in scientific fields and to provide a flow of top-ranking scientists from the laboratories to the universities and to industry.

The long-term problem facing the Council today is fundamentally the same as it was forty years ago—to assist in building up in Canada a first-rate body of scientists and engineers adequate for the expanding development of the country. No better way of doing this has been found than a program of scholarships and grants. The Council's current program for this purpose is in the neighbourhood of \$3.5 million per year.

DIVISION OF APPLIED BIOLOGY

Activities of this Division range from applied studies on food storage and transport to more fundamental work on the metabolism and chemical composition of living organisms.

Freezing of Poultry

Tests have been made to obtain basic design and process information on liquid immersion freezing of poultry. This method is faster and more efficient than conventional methods and produces birds of uniform, light appearance without excessively low freezing temperatures. The effects on freezing rate and surface appearance of factors such as liquid viscosity, temperature and agitation as well as characteristics of the birds to be frozen such as initial temperature, weight, and packaging have been determined.

Hemicelluloses in Pulp

The use of milder pulping agents has increased pulp yields by the production of semi-chemical pulps. These pulps are characterized by a higher proportion of the hemicellulose material of the wood and consequently require changes to be made in the methods of paper making. Studies in these laboratories are determining the structures, properties and behaviour of hemicelluloses of common pulping woods so that the pulp and paper industry can more readily solve their manufacturing problems when using the new semi-chemical pulps. So far, the hemicelluloses of Jack pine, white spruce and beechwood have been studied.

Toxic Algae

Because "blooms" of blue-green algae in lakes and streams have been implicated from time to time in deaths of cattle, sheep, water-fowl and fish, a study was undertaken to determine the source and nature of the toxic substance or substances. Different species and strains were collected, isolated, cultured in the laboratory and tested. Two out of nine strains of a single species, *Microcystis aeruginosa*, proved highly toxic, while twelve other species or strains that were suspect, were essentially non-toxic. The toxin appears to be produced inside the algal cells and must be released before it is fully effective. Environmental factors greatly affect both the production and release of the toxin.

Freezing of Milk

Freezing studies are providing additional information on the effect of cooling and freezing on the association of enzymes with particulate matter of living cells. In freshly drawn milk the enzyme xanthine oxidase is combined with or part of very small particles (microsomes) which originate as an integral part of the mammary gland cells and then pass into the milk. Cooling or freezing releases these particles from their association with the fat globules and also damages some of them so that xanthine oxidase goes into solution. Freezing releases more of these particles from the cream than cooling, but the amount released is influenced both by the rate of temperature change and by the temperature to which the sample is frozen.

Bacterial Effects on Casein

In the ripening of Cheddar cheese, bacteria convert proteins to simpler products. Bacteria commonly associated with these changes are lactobacilli and streptococci. In studying the effects of different bacteria on casein, the principal milk protein, it was found that lactobacilli normally found in dairy products were able to utilize sodium caseinate while lactobacilli from other sources, such as vegetables, were unable to do so. The lactic streptococci, which are used as starter cultures in cheese manufacture, varied in their ability to make use of sodium caseinate. Some strains utilized this protein, some required the addition of certain amino acids, while others did not utilize caseinate even though amino acids were supplied. The reasons for these differences are being investigated.

Lipoproteins

Biochemical investigations suggest a relation between the quantity of certain lipoproteins in blood serum and the detrimental effects attributed to excessive fat. Lipoproteins are probably one of the carriers of fat in the blood stream but little is known about the structure or properties of any lipoprotein. An investigation has been undertaken on the lipoproteins of hen egg yolk since this is a richer source of lipoproteins than blood serum. So far two lipoproteins containing 20 and 50% fat have been isolated and are being characterized. It is hoped that these investigations will offer a new approach to the study of this important class of compounds.

ATLANTIC REGIONAL LABORATORY***Halifax, N. S.***

Studies were continued on storage of several varieties of potatoes, drying of rockweed, deposition of pitch from sulphite pulp mills in the Atlantic Provinces, and manufacture of iron and steel. The effect of treatment of potatoes with sprout inhibitor has been determined during storage. The explanation of deposition of pitch in pulp mills still remains doubtful and requires further study. An important factor in controlling the partition of phosphorus between liquid iron and slag in the manufacture of steel appears to be the carbon content.

A systematic survey of the chemical composition of peat from the larger bogs in the Atlantic Provinces is almost finished. This will permit the construction of profiles for various bogs and furnish a sound basis for estimating the resources available.

The formation of hydroxymethylfurfural in the manipulation of commercial agar has been shown to act as an inhibitor of bacterial growth. This explains why some organisms will not grow on such a medium. The nature of slime in the "white" water of pulp mills has been established. It is caused by the growth of numerous fungi associated with symbiotic bacteria. Commercial inhibitors have been tested on the organisms isolated and found to be highly effective.

The mode of action and the toxicity of laminarin sulphate as a blood anticoagulant for man have been compared with commercial heparin. They have been found to be very similar, if not identical. Clinical trials are now being made. Laminarin is abundant in Maritime kelps and the sulphate ester can readily be synthesized.

Isinglass has been extracted from cod swim bladders and prepared in a highly purified state. It differed only slightly from similar material from mammalian connective tissues.

A method of synthesis of hexosamines and of simple sugars with branched structures has been devised.

PRAIRIE REGIONAL LABORATORY

Saskatoon, Sask.

In addition to a variety of applied projects designed to promote and expand the use of agricultural products of the prairie region, a number of more fundamental investigations are in progress at the Prairie Regional Laboratory. These include studies on the properties and reactions of starches, sugars, proteins, fats and oils, and other plant constituents; on the physiology and biochemistry of living plants and micro-organisms; on the development of fermentations using a wide variety of nutrients; and on the design and operation of process equipment.

Since many of the research activities outlined below are co-operative projects involving more than one of the sections into which the laboratory is divided for administrative purposes, no attempt has been made to allocate these projects to specific sections.

Building Boards from Straw

Work in the production of building boards from straw is now largely of an advisory nature. A local firm is currently building a three million dollar plant in Saskatoon to produce both "fibreboard" and "hard board". This plant will be in operation in the summer of 1957.

Elevator Dusts

A sedimentation method has been devised for classifying elevator dusts which gives more accurate results than the screening methods used previously.

Gluten

Work on starch gluten separations has shown that glutes of comparable quality to those from straight run flours may be prepared from some low grade and soft wheat flours. It was impossible to disperse the gluten from low grade flours in dilute acetic acid; however, dispersion in dilute ammonia was successful and the products were spray dried to give vital glutes.

Protein Feed Supplements

Studies have been continued on the production of protein feed supplements by growing microorganisms on waste sulphite liquor or molasses media. Certain strains of mushrooms give the highest yields of protein with the most effective substrate utilization. Other organisms have been selected which produce good yields of amino acids free in the culture medium. Yields of lysine have been increased 30-fold by selecting suitable cultural conditions. An enzymatic assay has also been developed for measuring the amounts of two thioglucosides present in rapeseed meal which are toxic to animals when this supplement is fed in large amounts.

Fungi

The biochemistry and physiology of several fungi is being studied in the mycology laboratory. A new antifungal antibiotic has been isolated and chemically characterized. This antibiotic, which has been named amidomycin, is effective in high dilution against growth of yeasts, smuts, and rust

spores. Further tests on its effectiveness in the control of rust epidemics will be made. Progress is being made in the production of certain commercially important ergot alkaloids by cultivation of the ergot fungus in synthetic media. Attention is also being given to the chemistry and enzymology of wheat stem rust and flax rust. It has been found that a group of coumarin compounds as well as a related series of benzoic and cinnamic acids are produced by wheat rust uredospores. The fatty acid composition of the oils present in rust spores has also been determined.

Biosynthesis

In bacteriology most of the projects under study relate to metabolism of various substrates by different bacterial species. Radiotracer studies are in progress to determine the metabolic pattern of various sugars.

Using higher plants the biosynthesis of aromatic compounds continues to receive the most attention. Synthesis of quercetin in buckwheat and lignin and various simpler aromatic compounds in wheat and spruce have been studied. Interesting differences in the accumulation of various compounds in spruce needles have been demonstrated at various times of year. A new glucoside which is present in the needles in the winter months was isolated and characterized. In addition to these studies on aromatic compounds, the protein laboratory has studied the distribution of carbon-14 in the proteins of the wheat kernel by injecting various labelled compounds into the stems of wheat at various stages of maturity. Work is also in progress in the fats and oils laboratory to determine the nature of fat and oil biosynthesis.

Structural Studies

The carbohydrate laboratories have been carrying on fundamental studies on the conversion of sugars and polysaccharides to various chemicals, through hydrogenolysis under a variety of different conditions. Both lead tetra-acetate oxidations and the periodate-permanganate reagent are contributing to a better understanding of the structure of many sugars and fats.

DIVISION OF APPLIED CHEMISTRY

The Division is concerned primarily with the prosecution of continuing research on projects of interest to the Canadian economy.

Analytical Chemistry

Instrumental methods have become increasingly important to the work of this group, which is concerned with analysis of a variety of materials related to various programs within the Division. Radioactive tracers have been used in a number of problems.

Applied Catalysis

This work has included heterogeneous catalysis, chemical reactions of gases and vapors, and high pressure processes.

Fundamental studies on semiconducting oxide catalysts and on the behavior at the surfaces of selected single crystals of silver have led to a better understanding of dehydrogenation and of oxidation of hydrocarbon molecules. Reactions of oxygen atoms with some hydrocarbon molecules are of interest in connection with elementary processes of combustion and smog formation. Reversible polymerization of aldehydes under pressure has been studied, and the thermodynamic properties of water and heavy water are being investigated.

Applied Physical Chemistry

Work on rain repellents for aircraft windscreens has been brought to a conclusion with the development of a satisfactory one-coat material suitable for most applications.

Chemical Engineering

Pilot plant and bench scale studies of the ethylene oxide process have been continued. Possible application of the spouted bed technique to industrial drying problems has been investigated. Basic studies of the chemistry of cobalt, nickel, and iron arsenides have been completed and the separation and identification of organic sulphur compounds from Alberta bitumen have been attempted. A pilot model of a sedimentation device has been constructed and successfully operated.

Colloids

An investigation of the molecular weights of a series of vinyl acetate and of ethylene polymers using a differential vapor pressure method has been completed. The effect of alkali on the oxidation of some liquid hydrocarbons has been studied. Solid phase transitions in a number of organic compounds and their deuterated analogues have been examined by following the dilatometric and dielectric behavior of the compounds over a large temperature range.

Corrosion

Chemical analysis, electron microscopy and diffraction, and radioactive tracers reveal that the thin film formed on iron surfaces by neutral chromate solutions contains 50% Cr_2O_3 . During the oxidation of iron in the temperature range 250-425°C only α Fe_2O_3 forms initially; a second oxide appears and both oxides grow when this layer thickens sufficiently. Layer growth has been observed during the high temperature oxidation of three iron-nickel alloys. The corrosion of zinc in solutions of potassium hydroxide is also being studied.

High Polymer Chemistry

Values for heat and entropy changes during the catalysed reversible polymerization of α -methyl styrene have been obtained; work is in progress on the sodium naphthenide type of polymerization. Kinetic studies on the oxidation of 3-hydroxy-2-butanone by ferric ion have given information of use in explaining the action of reagents commonly used in redox emulsion polymerization. Depolymerization studies on polymers are continuing.

Metallurgical Chemistry

The detailed crystal structures of three phases in the calcium-silver system have been established. Concentration dependence of magnetic susceptibility in the solid solutions of B sub-group metals in copper, silver, and gold has been examined. Studies on temperature dependence of magnetic susceptibility are in progress. Partial molar heats of solution at infinite dilution have been calculated for an alloy system by means of a simple Sommerfeld model. X-ray techniques have been used to investigate arsenides of Fe and Co, Mg-Cd alloys, and oxide scale on Fe-Ni alloys.

Physical Organic Chemistry

Cis-trans isomerization of butene-2 in boron fluoride-water mixtures has been studied. The reaction of butene with anhydrous perchloric acid indicates that acid alone does not produce the isomerization. A kinetic study of the polymerization of ethylene oxide by Friedel-Crafts catalysts is continuing.

Rubber

Substitution of the carbon black commonly used to reinforce rubber by lignin has been successful in the preparation of tire tread stock. Work on thermoplastic rubber adhesives for bonding rubber to metal has continued.

Textiles

Soil retention in textile fibres has been found to be proportional to the surface area of the filaments. Sorption measurements of surface active compounds by cotton and carbon black have indicated a strong influence of the "builder" used. Some chemical fungicides have been found to promote chemical degradation of cotton owing to hydrolysis or actinic breakdown of the compound. Cooperation has been extended to Government departments and the Canadian Institute of Launderers and Cleaners.

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

Progress has been made in determining the structure of a number of alkaloids. The investigation of the biogenesis of alkaloids in plants has also yielded interesting results. The X-ray crystallographic studies of alkaloids has also been continued. The synthetic work in the field of porphyrins has been successful and several of these involved structures have been prepared. The study of solvent participation in certain reactions has also been continued and has yielded definite results.

Organic Spectrochemistry

Work during the year has dealt with the infrared spectra of steroids, alkyl acetates, n-paraffin hydrocarbons, substituted acetophenones, anhydrides, lactones, and methylthiazoles. The low temperature ultraviolet absorption spectra of methylantracenes, methylphenanthrenes, and methyl-3,4-benzophenanthrenes have also been investigated.

Organic Synthesis

Work in the past year has centred on the development of satisfactory methods for the preparation of deuterated organic compounds of interest in spectroscopy and photochemistry.

Chemical Kinetics and Photochemistry

Further work has been done on the vapour phase photolysis of a number of organic compounds with the aim of finding suitable sources of various types of free radicals. Such compounds as ketones (including those fully substituted with deuterium or fluorine), azo compounds, esters and peroxides are the subjects of most of the studies. The reactions with other compounds of radicals so produced may then be studied. At shorter wavelengths, in the region of 1200 Å or less, depending on the absorbing molecule, photo-ionization as well as photo-decomposition occurs. Quenching effects and photo-sensitized ionization have been investigated.

Mass Spectrometry

The mercury photo-sensitized decompositions of acetone, acetaldehyde, 1,2- and 1,3-butadiene have been investigated using mass spectrometry. The free radicals produced in these reactions have been detected and identified, and the nature and relative probability of the various modes of dissociation have been determined. The ionization potentials of a number of other free radicals have been measured, with a view to understanding how this property is affected by the structure of the radical.

Molecular Spectroscopy

Raman and infrared vibrational spectroscopy have been used to determine molecular structure with the aid of isotopic substitution, and it has been possible to identify properly the vibrational bands of several important molecules.

Good quality photoelectrically recorded Raman spectra of gases have been obtained for the first time; band intensities have been measured quantitatively.

Further studies in molecular structure and association effects were undertaken with a high resolution nuclear magnetic resonance spectrometer.

Surface Chemistry

Two general lines of work are being followed—studies of the thermal properties of simple solids and investigations of heterogeneous reactions at solid surfaces. Comprehensive specific heat measurements have been completed for a series of alkali halide crystals (KCl, KBr, KI, NaCl, NaI) and a detailed analysis of the results is being made. Kinetic studies of isotopic exchange between Cl_2 or HCl and NaCl crystals have revealed a complex series of reactions involving both the surface and the bulk of the solid.

Thermochemistry

Construction of a second solution calorimeter with an improved adiabatic control has been completed. This equipment has been used to measure the heats of dilution of several aqueous detergent systems. A study of the effect of particle size on the heat of solution of alkali halide crystals has been continued.

Activated Carbon, Inorganic and General Chemistry

The work of this section falls into two quite different categories: the study of the ultra-fine structure of porous adsorbents, and the study of the physical-chemical properties of refractory materials at high temperatures. Mathematical equations descriptive of the swelling and permeability behaviours of the porous adsorbents have been worked out and confirmed by experiment.

With regard to the high temperature work, a tuned circuit radio frequency induction heating assembly has been built; preliminary experiments are being carried out.

Intermolecular Forces and Physical Properties

During the past year, investigations have been continued on various specific molecular interactions leading to molecular complex formation. As a result of this study a much better understanding of the behaviour of molecules containing unsaturation electrons (π -electrons) has been obtained. Some of these molecules in the crystalline state were found to behave as semi-conductors and photo-conductors; these properties can be conveniently employed to obtain further information on π -electron interaction. A further technique, which has been found highly successful in this connection, is that of nuclear magnetic resonance.

Fibre Research

The studies on the sorption of acids by nylon and by wool have been continued. Interesting results have been obtained with regard to the effect of hydrogen chloride on the structure and physical properties of nylon.

Chemistry of Fats and Oils

Further results were obtained in the study of the composition of natural fats and the assimilation of fatty esters by the animal organism.

Some General Physical Chemistry Problems

An experimental technique for the controlled adiabatic compression of gases has been successfully established but the interpretation of experimental data is still under consideration. A greater measure of success can be claimed for a modification of the direct current method for measuring electrolytic resistances. Specifically, this has been used to obtain data regarding the electrolytic conductivity of alkali chlorides in pure hydrogen peroxide and its aqueous solutions. Furthermore, the influence of dielectric constants of organic solvents with electrolytic conductivity is being investigated.

DIVISION OF APPLIED PHYSICS

The Division of Applied Physics is faced with a continual demand to enlarge its research facilities both in personnel and equipment to meet the ever growing demand for scientific work in an expanding economy. The recruiting of first-class personnel at the Ph.D. level is still the main difficulty in the situation and equilibrium of supply and demand is not in sight. Recruitment from overseas is the only thing that avoids a veritable crisis as far as physicists are concerned. In spite of these difficulties all sections of the division have shown gratifying progress during the year. In particular, needed expansion continues to take place in heat and solid state physics, X-rays and nuclear radiations, and photogrammetry. The work of the division as a whole continues to be divided between general research projects likely to produce results of practical value and the continual development of the fundamental standards on which measurements generally are based. The former field is increasing percentage-wise. At the same time the importance of the work in the latter field has been recognized by a member of the division being elected to the International Committee on Weights and Measures. There follows a brief resumé of the work of each section of the Division.

Acoustics

The ear defenders that have proven so effective for protection from noise have now been combined with earphones to give not only greater signal-to-noise ratios but also greatly improved low frequency sensitivity and more uniform response over a wider frequency range. The various means of decreasing the noise from suction rolls in paper mills are now receiving full-scale factory trials but it will be some time before their relative usefulness under factory conditions will be proven. Another problem connected with paper mills is that of rapidly determining the pulp content of water and a model has been built that performs well under laboratory conditions. The transmission of sound is being studied on two fronts. One is concerned with sound absorption in liquids (especially cyclohexane derivatives) with a view to determining the energy difference between two rotational isomer states. The other has been a continuation of the problem of radiation pressure and its relation to momentum in the sound field.

Electricity and Mechanics

Expanding activity in the electricity and mechanics section includes the initial steps in the construction of a caesium resonator to improve the Division's standard of frequency and time. This is at present maintained by quartz crystal clocks of the highest attainable stability which are inter-compared nationally and internationally. The new caesium resonator will provide a frequency which is based on an atomic vibration and this will not be influenced by the casual disturbances that affect the mechanical vibration of the rings of quartz. Measurements of the dielectric properties of liquids and solids are developing rapidly, and as new techniques are discovered experiments are being pushed further into the spectral region between the radio and infrared which was completely inaccessible a few years ago. The new laboratory for the measurement of A.C. power is firmly established and measurements are being made with high precision over a wide frequency range. At one end of this range comparisons are made with the laboratory's direct current standards of power and at the high audio frequency end power measurements are required for specialized applications. At medium frequencies several fundamentally different methods of power measurement are being compared; special attention is paid to measurements at 60 cycles per second. Measurements of the determination of the absolute value of the acceleration due to gravity ('g'), measured by timing the rate of fall of a calibrated rule, show excellent reproducibility. The apparatus has been improved by providing a new rule with a low coefficient of thermal expansion; calibration of the scales of the rule has begun for use in a final experiment.

Heat and Solid State Physics

Establishment and maintenance of the International Temperature Scale and improvements in thermometer calibration procedures continue to absorb a considerable proportion of the section's efforts. In this category are investigations concerning possible changes in the International Temperature Scale, the determination of various basic limitations in the equipment used in precision temperature measurement and the development of new temperature measuring instruments, for example, a direct reading resistance thermometer bridge to be used for calibration purposes. Thermal conductivities at high temperature assume considerable importance in the design of atomic power stations. For this reason a high temperature laboratory equipped to measure electrical and thermal conductivities up to 2400°C, in the first instance, is being established in the section. The investigation into the anomalous drying of paper in the mill has been continued this year and corrective measures are now being tested. The ability of the isolating potential comparator to determine resistances independently of lead lengths has allowed the construction of a deep sea thermometer of short time constant and high accuracy; the development of ancillary pressure and salinity measuring equipment is being considered.

Interferometry

Most of the work in interferometry continues along the general lines followed since the establishment of the section two years ago, viz: maintenance and improvement of facilities for the precise measurement of length; investigation of wavelengths proposed as the new international standard of length, and development of new sources of more precise wavelengths. A large part of the work still has to do with construction and improvement of equipment, some of which embodies new techniques; owing to the relative newness of the field much of the sort of equipment needed must be developed in the section. At the same time a good start has been made toward obtaining

the large amount of experimental results of importance in connection with the redefinition of the International Metre. During the year the work of the section has been somewhat broadened in scope with the start of research on vacuum evaporated thin films.

Photogrammetric Research

During the year under review the comprehensive investigations of aerial triangulation have been continued. The airborne controlled method of aerial triangulation developed by this section has been studied over hilly terrain and found to be both accurate and efficient under these more difficult conditions. Because of the lack of a longer test strip the experimental bridging was restricted to 150 miles in length. In the field of analytical aerial triangulation the method developed by this section was tried on a strip 200 miles long. Very valuable information was obtained from this experimental work. Investigation of radar profiles was extended to high altitudes—from 25,000 feet to 30,000 feet. International mapping experiments carried out under the auspices of the International Society of Photogrammetry were directed by this section. The preliminary results of this work were presented at the VIII Congress of the International Society of Photogrammetry. Some new ideas relevant to the construction of photogrammetric instruments were proposed and are being developed by the section. In addition to these basic research projects several technical investigations have been carried out. In the field of non-topographical photogrammetry a series of distortion free lenses for short distance photography are being designed.

Photometry and Optical Instruments

The photometry laboratory has calibrated Canadian flux standard lamps from candle power standards based directly on the luminance of a "black body" at the temperature of freezing platinum and is now commencing further studies of this black body. A detailed spectrophotometric examination has been made of the reflection of rough surfaces at grazing incidence. Colorimetric investigations have found a second degree equation relating a lightness index with the CIE tristimulus values for surface colours. The apparent brightness of colored point sources has been studied. Another investigation has shown that colored snow goggles have no advantage over neutral ones. Basic radiometric facilities are being set up. The importance of various wavelengths to textile fading has been examined. The calibration of cameras for air survey photography continued as a major service and inspired the development of several new techniques for very precise and relatively rapid measurement of angular and linear dimensions.

Special Problems

The work undertaken during 1956 in the special problems laboratory concerned firstly an investigation to find some basic explanation for the fact that gelatin films in a certain range of humidities are sensitive to small quantities of thermal radiation, secondly preparation for the measurement of the friction of inflated rubber tires on ice and thirdly a continuation of the investigation to develop a good method of testing the worth of a winter garment in cold winds.

X-Rays and Nuclear Radiations

As a knowledge of the energy distribution of the radiation is of fundamental importance in developing methods of standardization, X- and gamma-ray scintillation spectrometers have been designed for this purpose. The gamma-ray spectrometer has been used in studying the spectrum of secondary gamma radiation both in the scattered and transmitted beams from extended

barriers. For the measurement of neutron spectra, use is being made of nuclear emulsion techniques. The facilities for relative measurement of neutron sources have been extended and a method for undertaking absolute standardization is being investigated. The difficulties of interpretation which are encountered when output measurements of cobalt 60 beam therapy units are made with commercial instruments have been eliminated by developing new instruments. In order to further this development work a beam therapy unit has been set up in the laboratory. Efforts are being continued to improve the facilities for X-ray and radium standardization.

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. The work in pure physics is carried out partly by staff members and partly by postdoctorate fellows who work under the guidance of senior staff members. One of the highlights of the past year was the international conference on Electron Transport in Metals and Solids sponsored by the International Union of Pure and Applied Physics and held at N.R.C. in September 1956. Our low temperature and solid state group was host to this conference which was attended by many distinguished physicists from all over the world. The proceedings of this conference were published as a special issue of the Canadian Journal of Physics.

Another important activity during the past year has been the preparation for the International Geophysical Year starting 1 July, 1957. Our cosmic ray group has set up two new observing stations, one at Churchill and the other on top of Sulphur Mountain near Banff, and has also renewed the equipment at the station at Resolute. In addition, Dr. D. C. Rose has acted as Co-ordinating Officer and 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

Investigations have been continued during the year on the behaviour of energetic nuclear particles when penetrating matter. The photographic plate technique for studying the tracks of ionizing particles is still being improved. Plates have been exposed to natural cosmic ray particles high up in the atmosphere, and artificially accelerated particles from the Brookhaven cosmotron. Both methods involve cooperation with American groups working in the same field.

One of the major objectives of the group during the past year has been the preparation of four cosmic ray stations for the International Geophysical Year. We have agreed in the international program to operate stations at Resolute in the Arctic; Churchill, Manitoba; Ottawa; and a new laboratory on top of Sulphur Mountain near Banff. The objective of the World network of stations is to study intensity variations related to other geophysical and astrophysical phenomena that will give more information about the source of cosmic rays.

During the year a large cloud chamber was brought into operation and is producing interesting results on scattering of μ -mesons and their interaction

with nuclei. Another experiment on energetic horizontal particles is being carried out. This has interesting possibilities because the amount of atmosphere which must be penetrated insures that only particles of very high energy are being observed. Some interesting and unexpected results have been obtained on the diurnal intensity variation of horizontal particles and particles entering a very narrow angle counter telescope.

Low Temperature and Solid State Physics

The work of this group covers three main fields of study: metals, semiconductors and semi-metals, and insulators. In all three branches, experimental and theoretical research has gone ahead during the year. An extensive study of the transition metals is under way; work on mechanical properties of metals at low temperatures has been started, and experiments have continued on absolute thermoelectric power and on the properties of metals under high pressures. In the field of semiconductors, progress has continued in the understanding of compound semiconductors in terms of crystal structure and chemical bonding. The program of research on the thermal properties of the inert gas solids continues; results have already been obtained on the thermal conductivity of solid argon at low temperatures.

Spectroscopy

Investigation of the spectra of simple molecules continues to form the major portion of the work of the spectroscopy laboratory, but during the past year some work has been carried out on atomic spectra.

By the flash photolysis technique new spectra of chemically unstable molecules have been obtained. Following the discovery of the first spectrum of free CH_3 last year a new band system has been found near 2160 Å which has supplied a fair amount of information about the structure of the CH_3 molecule. The first known spectrum of the HNO molecule has been found and analysed; the dimensions of the molecule have been determined.

The electronic spectra of P_2^+ , PH^+ , SiH , Li_2 , LiH , HCN , CF_3I , CH_3I and CS_2 have been investigated and many of the vibrational frequencies, bond distances and angles determined. From a study of the LiH spectrum it has been possible to establish the dissociation energy accurately at 2.428 eV.

The hyperfine structures of the ground states of both stable isotopes of copper have been investigated by the atomic beam magnetic resonance method, and the hyperfine structure anomaly has been determined. From a similar study of lanthanum the nuclear quadrupole moment was obtained.

Theoretical Physics

Investigations of the theoretical physics group ranged over a wide variety of topics. The non-adiabatic formulation of quantum field theory has been extended to cover composite particles, the normalization of Bethe-Salpeter wave functions accomplished by defining a general covariant scalar product of any two bound states, and the renormalization of quantum electrodynamics carried out concisely and unambiguously. A rigorous self-consistent treatment of the central-field independent-particle nuclear shell model has thrown some light on nuclear structure. An improved calculation of the electrostatic correction for white dwarf stars has been made with the help of the method of Bohm and Pines for the collective motion of electrons in metals.

X-Ray Diffraction

The following crystal structures have been under investigation, some by three-dimensional methods: *dl*-methadone hydrochloride, acridine II, potassium hydrogen fumarate, nolanite (an iron-vanadium mineral), and several

hewettites (calcium, sodium orthovanadates). Programs of crystallographic calculations, including structure factors, Fourier and differential syntheses, have been devised for FERUT. These programs are applicable to any space group and incorporate certain important features to reduce machine storage space and computation time. They are now in routine use and are being made available to other X-ray crystallographic laboratories in Canada. Additional powder patterns have been added to the standard file, and a number of samples have been examined by the X-ray diffraction powder method for other laboratories.

DIVISION OF MEDICAL RESEARCH

One of the most important phases of activity of the Division of Medical Research of the National Research Council since its inception in 1946, has been the Fellowship Program. These fellowships were designed specifically to provide opportunities for advanced training and experience in research in one of the medical sciences; they were not awarded for the purpose of providing practical training in the clinical branches of medicine. The number of Medical Research Fellowships that have been awarded each year has varied with the number of qualified candidates who applied, but the average number has been approximately twenty-six per year.

When the program was initiated two types of fellowships were awarded: Junior Medical Research Fellowships and Intermediate Medical Research Fellowships. The distinction between them was made on the basis of the experience and training of the successful candidates, and the stipends varied accordingly. Subsequently these awards were re-named Graduate Medical Research Fellowships to distinguish them from Senior Medical Research Fellowships, which were awarded, beginning in 1949, to candidates of greater experience, and who in all probability would remain in research and thus continue to bolster the areas of training in the faculties of medicine of the universities of Canada. In a recent excellent review of a ten-year period, 1946 to 1956, prepared by Dr. J. B. Marshall and Miss Dorothy J. Wright, full-time staff members of the National Research Council, it is shown that of 164 individuals who have held Medical Research Fellowships, 112 held awards for one year only; 24 for two years; 17 for three years; 5 for four years; 2 for five years; 3 for six years; and 1 held seven fellowships—a total of 266 awards for the period. The value of the stipends attached to these Fellowships has increased over the years from a range of \$1,000—\$2,400 per annum in 1946 to a range of \$1,800—\$5,000 per annum in 1955. The stipend paid has never been more than adequate, but the sum arrived at by the Advisory Committee has been in each case commensurate with post-graduate experience. The work of each Fellow has been supervised during tenure of the award by a qualified director who has, at the time application for a fellowship was made, indicated his willingness to supervise the work undertaken and to provide the proper laboratory facilities. Fellowships were normally held in Canada, particularly for a first award to any individual. If the desired training was not available in Canada, however, awards have been made for tenure in the United States, the United Kingdom or elsewhere.

The Fellowship Program of the Division of Medical Research is being especially stressed this year because of the fact that, as a result of discussions at Advisory Committee level, an *ad hoc* Committee was authorized by Council to discuss the principle that a new category of Medical Research Associates be established. This Committee met in the Banting Institute in Toronto on October 1st, 1955. It was agreed that these Medical Research Associates should work in universities, but that their appointments should be analogous to that of Research Officers in National Research Council

institutions, and that the salary of these Medical Research Associates should be equivalent to that paid to Research Officers at a corresponding period in their careers after matriculation. It was recommended that this new category of Medical Research Associates be established for the stimulation of long-term medical research in universities and not to relieve the teaching load. It was also recommended that these appointments would accordingly be supernumerary and not for the provision of salaries for members of the teaching staff in positions which the university normally should and does support from its own funds.

This Committee discussed qualifications, applications, payment, selection and various regulations regarding this new category, and made appropriate recommendations which were later approved by Council. Council also set up a committee to receive applications for these new awards and to make recommendations concerning them. This special committee plans to hold its meeting annually in the late fall so that institutions making nominations of candidates will have ample time to look ahead and candidates themselves, if successful, will be informed at least six months prior to the taking up of their new position.

THE DIVISION OF BUILDING RESEARCH

The year 1956 saw a steady extension of the work of the Division of Building Research. Work progressed on a new suite of laboratories for Paint Research and a new Sound Chamber for work in the field of Building Acoustics. Plans were prepared and contract arrangements were made for a new building for Fire Research, to be erected near the Building Research Centre in Ottawa.

Regional Activities

Completing its long-term plans for regional activities, the Division established a small Regional Station in Vancouver in co-operation with the British Columbia Research Council, which has kindly made office facilities available. With this new station on the Pacific coast and the existing Regional Stations at Halifax (for the Atlantic provinces), Saskatoon (for the Prairie provinces) and Norman Wells (for northern research), the regional development of the Division's facilities is now complete. During 1956, temporary buildings at Norman Wells were replaced by two new prefabricated structures which were officially opened in June.

Field Work

Co-operative field work by the Division and other agencies has been continued and developed. A modest start on co-operative soil mechanics research has been made jointly with the St. Lawrence Seaway Authority, one member of the Division of Building Research Soil Mechanics Section being assigned to a research study of the Leda clay with special reference to the work of the Authority at Beauharnois. In Western Canada the Division has co-operated with oil companies and others in a pioneer study of access over muskeg. The techniques of soil mechanics are now being applied to the study of the peculiar properties of this typical terrain material of the Canadian North.

Another activity of the Division in connection with Western Canada has been co-operation with the Alberta Department of Public Works in the acoustical design of the two new auditoria which are being constructed in Calgary and Edmonton. Investigations into the acoustical properties of various components for these buildings have been carried out in the Division's sound chamber and full-scale testing of the completed structures was being planned at the end of the year. Field studies have also been made of the

transformer noise which often distinguishes electrical sub-stations; a solution of this difficult problem has been developed in close association with the Hydro-Electric Power Commission of Ontario.

Field work is still the main activity of the Fire Research Section of DBR. Throughout the year, visits have been made with the special fire research vehicle to many fires in Ontario in which lives have been lost, and all fire deaths in the province have been statistically analysed. Many major fires have also been visited, all with the intent of studying actual fire conditions in buildings with a view to developing means whereby fatalities can be reduced and building losses avoided. The use of models in studying the spread of fires has been further extended.

Housing studies have also been made in the field, in association with Central Mortgage and Housing Corporation, which the Division continues to serve as its research wing for technical housing problems. Close liaison has been forged during the year with the National House Builders' Association, the Research Committee of which now meets regularly with the staff of the Division. The experimental buildings of the Division at Winnipeg and Ottawa, designed for the field study of flat slabs as house foundations, have continued in operation, and are being operated throughout the current winter without heating to investigate the effect of freezing of the ground beneath the slabs.

Laboratory Studies

Laboratory studies have been made of double windows, and the chimney laboratory of the Division was placed in successful operation toward the end of the year. These research studies are in keeping with the Division's attack on the technical problems of housing by the detailed study of individual components. A major new project of this kind was an investigation of wooden roof trusses for small houses, to develop economical standard roof truss designs. This study has directed attention to snow loads. A pilot study is being made of actual snow loads on roofs of small buildings at nine selected locations across Canada.

National Building Code

The technical and secretarial work for this document is carried out within the Division for the Associate Committee on the National Building Code. During the year the long-planned Appendix 4.1.b containing the most comprehensive list yet available of fire resistance ratings was published. A shorter version of the main Code was also published in pocket-book form and already 7,000 copies of this have been distributed. The Code has been translated into French.

The three Advisory Groups on Health, Fire, and Structure, established under the auspices of the Associate Committee on the National Building Code, have already proved to be of far more significance than was originally anticipated. They are developing into National Advisory Groups in these three fields. Their work has already pointed to the necessity of the Division undertaking research work in certain specific new fields. The value of having such representative groups for reviewing the technical content of the entire National Building Code has been made very clear.

In response to a request for the development of corresponding building regulations for farm buildings, a study was started of farm building problems throughout Canada. Work was resumed on the application of modular co-ordination to building components and to the design of buildings in Canada. This work was undertaken for the Division by Professor S. R. Kent of the School of Architecture, University of Toronto.

Building Materials

Arising out of technical service work in the field of housing for CMHC was a detailed study of the properties of asphalt shingles, the first phase of which has been completed. This was but one of a number of new projects in the sphere of building materials initiated during the year. Research on concrete continued, with special emphasis being placed on the occurrences which are now being discovered in Canada of aggregates which produce undesirable expansion of concrete. Some work was also done on lightweight concrete. Mr. E. G. Swenson, who is in charge of this work within the Division, was able to study Scandinavian practice in this connection during a European visit in the early part of the year when he presented the opening paper at a Symposium on Winter Concreting held in Copenhagen.

Paint research continued in the existing very crowded quarters. Expansion of this work is keenly anticipated when the new paint laboratories are available in 1957. Much of the work in the field of paint research was carried out at the request of paint committees operating under the Canadian Government Specifications Board, in connection with the well-known "GP" Series of Paint Specifications, the secretariat of the board being provided from the Specifications Section of the Division.

Soil Mechanics

Basic studies of the movement of moisture in solid materials continued throughout the year, as part of the fundamental research now being carried out by the Division. This study links the properties of many building materials with those of soils, in which moisture movements are often so critical. This has been vividly demonstrated by studies carried out into settlements of house structures in central Ottawa, long known to be serious, and now shown to be due to changes in the moisture content of the local soils.

Soil Mechanics studies have also included field investigations of the serious landslide at Nicolet and of another landslide near Hawkesbury which provided an almost classical example of a slide, easily available for detailed field study. Laboratory research into the fundamental aspects of frost action has continued with profitable results.

Cold Conditions

Problems associated with cold conditions enter a great deal into the work of the Division, notably into the research work of the Snow and Ice Section which advanced well during the year, its special laboratory being in constant use. Good progress was made on research into the strength of floating sheets of ice, the practical significance of which will be obvious from the regularly occurring accidents of every winter when the strength of ice on rivers and lakes is over-estimated. Jointly with the Trans-Canada Highway Division of the federal Department of Public Works, a start has been made on avalanche research and prevention in the Rocky Mountains, the Division being able to bring to this study intimate knowledge of Swiss experience.

Problems of winter construction have been studied in close association with the National Committee which has been established to promote an increase in construction during winter periods. The results of the Conference on Winter Concreting in Copenhagen are being made available by the Division.

Liaison

To maintain and develop the closest personal links with the other Building Research organizations of the world, two significant visits were paid during the year. Dr. N. B. Hutcheon, the Assistant Director, spent six weeks in Europe

visiting Scandinavian building research organizations and representing Canada at the Annual Meetings of the two international bodies linking building research units, commonly known by their initials RILEM and CIB, held respectively in Munich and Geneva. Mr. R. F. Legget, the Director of the Division, attended a meeting of the Building Research Directors of the English-speaking world in Australia and was also able to see something of building research in New Zealand and India.

Thirty thousand copies of Divisional publications were distributed, usually by sale, during the year. Its progress report, "Building Research in Canada", continued as the main medium for conveying information about the work which is currently under way.

DIVISION OF MECHANICAL ENGINEERING

The scope of the Division embraces, besides mechanical engineering, certain phases of hydraulic engineering and naval architecture, and many branches of aeronautical engineering.

The range of activities includes researches, investigations, developments, and tests. The number of researches possible is limited because of the demands for other types of work and staff limitations, resulting from the industrial expansion now being experienced by Canada which has created a demand for engineers and technicians exceeding the supply. Possibly this same expansion is in part responsible for the increase in industrial projects in the laboratories.

The Division continued to work with the aircraft, shipbuilding, heavy engineering, chemical, and pulp and paper industries and to undertake work for Government departments. The work has included assistance in the solution of problems, consultations, and advice. The volume of this work is such that relatively little effort can be devoted to long term projects initiated in the Division.

The Division also functions as a source of supply of trained engineers and technicians for industry. After some years training and experience in the laboratories, the staff seem to be much in demand by industrial firms.

During the year, the Division organized a seminar on Flow in Suspensions, the first in a series of seminars in particular fields to be participated in by specialists from industry, the universities, and research establishments.

A large part of the activities of the Division is related to defence, and the laboratories cooperate with all three armed services and the related industries in the development, production, and assessment of new equipment, standardization, and the solution of service problems.

The activities of the Division fall broadly in four fields of science: aerodynamics, hydrodynamics, thermodynamics, and mechanics.

Aerodynamics

A large proportion of the work of the section continued to be devoted to classified defence projects. In particular, the low speed and high speed wind tunnels were engaged continuously on tests of models of several new aircraft under development by Canadian companies.

High Speed Aerodynamics

A large high speed wind tunnel is at present being designed by outside contractors for construction at Uplands. The aerodynamic design of this tunnel is being monitored by the *High Speed Aerodynamics Laboratory*, and

a number of problems are being investigated in a 1/12-scale pilot model of the tunnel which has been in operation throughout the year at speeds up to four times the speed of sound. Further pilot tests are to be carried out in the near future on the automatic data handling system for the new wind tunnel.

Low Speed Aerodynamics

In the *Low Speed Aerodynamics Laboratory*, a major project initiated during the past year is an examination of the capabilities of vertical take-off and landing (VTOL) aircraft. The study is being carried out with particular reference to cargo transport requirements which may arise either in civil operations in undeveloped areas of the Canadian north or in certain military operations. The technical difficulties likely to arise in the development of such aircraft will be further examined in tests of wind tunnel models.

Flight Research

In the *Flight Research Section*, investigations at high subsonic and transonic speeds using jet aircraft received the greatest emphasis during the year. As a consequence of these investigations several methods of obtaining immediate improvements in the characteristics of contemporary airframes and engines were demonstrated. Later in the year work of this type was given less attention in order to divert some effort to the problems associated with the design of aircraft having very short or vertical take-off and landing performance. Throughout the year work has continued on the development of an aircraft 'crash position indicator', on developments relating to submarine detection, and on the further improvement of instrumentation and other research facilities. A theoretical investigation of a supersonic aircraft of unconventional design was completed during the year.

Hydrodynamics

Hydraulics

Work continued in the *Hydraulics Laboratory* on several St. Lawrence Seaway projects to obtain design information in connection with navigation locks and river improvements. A model of the harbour of Port au Basques, Newfoundland, was constructed and used to obtain information on the location and design of breakwaters required to improve conditions in the harbour.

Ship Laboratory

A variety of problems relating to the design and powering of naval and commercial ships were studied in the *Ship Laboratory*. The size of ships under study varied from naval escort vessels to small landing boats, and the problems included propeller design, vibration analysis, cooling water system analysis, and manoeuvring. Full scale trials were carried out on a number of ships.

Thermodynamics

Gas Dynamics

The work in the *Gas Dynamics Laboratory* is concerned with the theoretical and experimental aspects of fluid flow and its various applications to the design of industrial machinery. The major design effort in the past year has been on a gas turbine unit suitable for railway traction. Experimental work relating to turbines has been concerned principally with testing and development of combustion chambers for both aircraft and industrial applications, torque characteristics of turbine blade configurations and a study of rotating

stalls in compressors. Flow and heat transfer properties of slurries in pipes have been studied and, to make their behaviour predictable, a suitable viscometer has been developed. Theoretical work has been concerned primarily with heat transfer to droplets and in composite slabs and with the prediction of rotating stalls in axial compressors.

Engine Laboratory

In the *Engine Laboratory* there were three principal projects: exhaust reheat of turbojet engines, anti-icing and cold tests of aircraft gas turbines, and improvement of the test facilities.

Continuing the exhaust reheat project, the pre-turbine injection of the reheat fuel was applied successfully to a two-stage turbine on the test bed and in flight.

Anti-icing and cold tests were again made on aircraft turbine engines including a Canadian Orenda and three British turbojets and one turbo-propeller engine.

Improvements in the test facilities included the provision of refrigeration in the largest test cell to lower the temperature of the inlet air, and of new icing simulation equipment, engine supporting bridge, and exhaust for testing large aircraft engines. The study of means of suppressing the increasing noise from turbine tests continued.

Low Temperature

The major effort of the *Low Temperature Laboratory* was directed to development of rotor de-icing equipment for helicopters. The spray rig for testing helicopters in free flight continued to operate satisfactorily in the winter season. Two helicopters were tested: a Sikorsky OH4S, provided by the Royal Canadian Navy, and a Bristol Sycamore for the Ministry of Supply.

In the icing wind tunnels, de-icing tests of swept wings and anti-icing of gas turbine inlet components were made.

Cold chamber tests were made for Government departments and Canadian manufacturers at temperatures ranging down to -65° F. on vehicles, vehicle engines, an aircraft engine lubrication system, combustion heaters, electric standby heaters, air raid sirens, small snow blowers, and several small components.

Fuels and Lubricants

The *Fuels and Lubricants Laboratory*, equipped for investigations and tests of petroleum products, is concerned primarily with the practical application and performance of these products in aircraft, automotive, and mechanical equipment. Evaluation of petroleum products by direct performance tests is increasing in importance, and, to provide the necessary facilities in Canada, an extension to the laboratory is under construction to accommodate qualification and performance testing equipment such as test engines for lubricants, performance rigs for lubricating greases, hydraulic oils, and other petroleum products.

Major projects during the past year included work on the evaporation of fuel sprays as applied to the combustion of jet fuels, thermal stability of naval boiler fuels, and development of automotive brake fluids.

Mechanics

Structures

In recent years, the applied research effort involved in the design of new aircraft and other advanced engineering structures has been increasingly

accepted as a prime contractor's responsibility. This has been due largely to the highly integrated nature of modern aircraft structures and the necessity for more refined analysis at an early stage in design. This trend has absolved the *Structures Laboratory* from responsibility for major structure testing on prototype aircraft, while a greater emphasis on component reliability has increased the volume of experimental work necessary to attest functional performance.

The research effort of the laboratory was devoted wholly to problems of dynamics and dynamic loading of structures. The major effort was directed to the problem of swept wing aircraft flutter, while other fundamental work was done on the resistance of ships' propellers to impact loading and the design of airport beacon towers to suffer decapitation without destroying the impacting aircraft.

Engineering Laboratory

Almost all of the work undertaken in the *Engineering Laboratory* during the year was applied to three projects: design of a wave generator required for hydraulic model tests in which waves play a prominent part; design of a contour milling machine required to speed up the production of the large models of ships hulls used in tests in the Ship Laboratory; and development and construction of an amphibious motor vehicle intended for safe travel on frozen lakes where, due to local conditions, there are patches of thin ice which cannot support the weight of a vehicle. The last project was undertaken at the request of the Inspection Services of the Department of National Defence.

Instruments

The *Instrument Laboratory* designed and developed special instrumentation as required by other laboratories of the Division, and, on occasion, for outside organizations. Improved instrumentation for ship trials included a device for recording the r.p.m. of ship's propellers. Other work dealt with a precise speed controlled drive for a wave making machine used in harbour model studies, improved forms of water level probes, turbine engine speed indicator, sequence timers for de-icing research, recording accelerometers, automatic control system for a pilot model supersonic wind tunnel. New forms of pressure transducers, camera film drive, etc. were developed for use in the N.R.C. series of airborne continuous trace type recorders. Development of an air speed measuring device for use on helicopters is in hand.

Work for other Government departments included tide measuring equipment for use in Arctic waters and improvements made to a commercial design of wave measuring staff.

On behalf of the RCAF, engineering appraisals were made following development tests of a number of navigation computers and components, and the cause of failures of certain aircraft electrical equipment was investigated.

RADIO AND ELECTRICAL ENGINEERING DIVISION

Co-operation with the Department of National Defence was continued. Approximately half of the Division's work consisted of defence projects. The remainder of the program, on which information may be released, 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 are given below.

Remote Fog-alarm Control

The Prince Rupert remote fog-alarm installation comprises a pulsed microwave transmitter at the controlling site, and a receiver and selecting mechanism at the fog-alarm station. This microwave link, which spans five miles of open water, has been adopted for routine operation by the Department of Transport.

Fog Detection

An experimental fog detector has been in operation for several months over a 100-yard range. At 15-minute intervals a modulated light beam is directed for a period of 30 seconds at a photoelectric densitometer located at the other end of the range. Since two cycles of operation are necessary to actuate the device, no interference is experienced from temporary obstructions.

Transistorized Control of Buoy Lights

Very substantial economy in operation and maintenance of buoy lights is now possible through application of transistor circuits developed by the Division. A transistor amplifier and photoelectric cell, drawing negligible current, may be used to switch off battery-operated buoy lights during daylight hours. This doubles battery life, so that battery replacement is necessary only at the beginning of the season. Further economy is effected by substitution of a transistorized multivibrator circuit for the very expensive motors which now operate the light-flashing mechanism. In the case of buoys which still use acetylene-gas lights, a daylight-sensitive transistorized circuit which actuates a solenoid-driven gas valve may be used to control operation of the light. All of the above-mentioned buoy light controls have been accepted by the Department of Transport.

Underwater Television

Development of the new underwater television system is almost complete. The system was used at the request of the St. Lawrence Seaway Authority in an underwater survey of a 2000-foot seawall at Port Colborne. The difficulty of operation in the turbid water generally encountered in repair and salvage operations was overcome by placing a clear-water container between the camera and the scene to be televised.

Motor Vessel "Radel II"

A number of over-water tests were made with the "Radel II". Tests at various sites on the St. Lawrence Seaway showed that radar shore installations would be advantageous in scheduling the arrival of vessels at lock entrances, so that traffic may be handled more efficiently. Trials were carried out in calm water on Big Rideau Lake to study the error inherent in the Microwave Position-fixing System. Shallow-water sounding was demonstrated in the Welland Canal using portable echo-sounding equipment in the "Radel's" workboat. At the request of the Department of Transport new models of commercial radar equipment were evaluated, and range comparison of spar buoy reflectors for use in the approach to Yarmouth Harbor was made.

Location of Crashed Aircraft

A transmitter, power supply, and antenna is under development, which will survive a crash and automatically radiate a signal that can be detected by searching aircraft. The power supply was designed to operate with minimum battery power consumption.

Detection of Flaws in Bituminous Material

A device for evaluation of asphalt samples was designed and constructed at the request of the Division of Building Research. A number of high-voltage probes are passed over the sample, under which photographic paper has been placed. After the paper is developed an accurate percentage of failures in the sample is easily obtained.

Filament Pulsing

In many mobile applications it is highly desirable to keep battery weight to a minimum. Considerable saving in battery requirements may be effected by pulsing the filament on and off by means of transistorized timing circuits. Investigation showed that the idea was practicable where continuous-signal transmission was not required.

Frequency Stabilization

A novel circuit has been developed in which a quartz crystal is used to stabilize two variable-frequency oscillators. Multi-loop feedback networks are employed so that the sum of the frequencies of the variable-frequency oscillators is equal to the frequency of the crystal oscillator. Since the variable frequencies normally tend to drift in the same direction considerable improvement in stability is obtained.

Upper Atmosphere Research

Observations were made of the annual meteor showers. Statistics of some 70,000 meteors, visually observed in Canada since 1933, were studied in cooperation with the Dominion Observatory. Spectroscopic study of bright meteors was continued. A small meteor observatory is under construction 25 miles south of Ottawa. This will serve as headquarters for the cooperative meteor program to be carried out by the Dominion Observatory and the National Research Council during the International Geophysical Year.

Auroral 50-megacycle radar equipment was operated continuously at Ottawa and the records were correlated with the earth's magnetic field. Four complete auroral radar units were built and nine all-sky cameras are under construction; all of this equipment was designed by the National Research Council for use at widely separated points in Canada during the International Geophysical Year.

Solar Noise Observations

Daily observations of radio emission from the sun at a wavelength of 10.7 centimeters were continued at the Radio Astronomy Observatory for the tenth successive year. The results are useful in solar physics and in the study of the effect of solar disturbances on long-distance radio communication. The effective length of the scanning antenna has been doubled to permit more detailed examination of the sun.

Electron Physics

The elastic reflection of slow electrons from polycrystalline targets of copper and tantalum was measured over the range of incident energy from zero to 40 electron-volts. Periodic fluctuations at very low frequencies were observed in the current through oxide-cathode diodes in the frequency range of 1 to 1000 cycles. The cause is being investigated. Methods of producing and measuring extremely low pressures were developed to aid in investigation of surface phenomena. A vacuum gauge was produced with a limit of measurable pressure lower than that of any existing gauge. Work in the transistor laboratory was concentrated on perfection of techniques, including operation of the single-crystal furnace, and on measurements on completed crystals.

Microwave Communication Far Beyond the Horizon

When turbulent inhomogeneities exist in the atmosphere at sufficient height to be in direct line-of-sight to both transmitter and receiver, microwave communication is possible well beyond the normal radio horizon. Microwave links are in operation between Ottawa and Toronto, and between Ottawa and Montreal. An attempt is being made to correlate propagation phenomena with meteorological conditions along the microwave path.

Antennas

Design of new antennas for the Canadian Armed Services and improvement of existing types in view of steadily rising performance standards comprised the major portion of the Division's antenna program. Special radomes are under development to protect radar antennas operating under arctic conditions, and a general study is being made of antenna icing problems. A model ship-range for study of medium and long wave antennas, using scale models of ships and antennas, constitutes an important addition to laboratory facilities. Fundamental studies of two-dimensional antenna arrays of slots and circular holes, of the use of ferrites at microwave frequencies, and of problems in microwave optics are in progress.

Electronic Music

A tape recorder has been designed especially for use in producing new forms of music. Provision is made for combining musical parts under control of a musician; for transposing individual notes, chords, or musical parts; and for transforming musical sounds in various ways. Sixteen tape channels are provided on two separately driven tape recorders in a way which stresses flexibility. An improved model of the electronic monophonic instrument, featuring improved pitch flexibility, is being built. Development of the touch-sensitive organ is being continued.

High Voltage Research

Successive stages of electric spark formation in air were photographed by using an image converter as a very high-speed optical shutter. Growth of the spark diameter and brightness were correlated with known theories of spark formation. A potential divider was designed for recording very steep wave fronts; 350-kv impulses having rise times of 0.1 microseconds or more can be recorded with less than five per cent error, and the loading on the impulse generator is negligible. Study of correlation between corona current pulses and radio noise influence voltage is being continued.

Electronic Detection of Flaws in Paper

After investigation of several methods of flaw detection, trial runs were made in a Canadian paper mill with a laboratory model that used photo-electric scanning. Results were encouraging, and a prototype is being constructed which will be less sensitive to line-voltage variation and suitable for use by relatively unskilled operators.

Static Electricity Explosion Hazards

Investigation of ignition of grain dust was continued. The hazard of sparks created by falling steel objects received considerable attention, but no ignition was obtained with drops of as much as 80 feet. Unprotected electric light bulbs were found to be very hazardous. The problem of designing a suitable ground detector for use in hospital operating rooms is receiving further attention.

Instrument Transformer Calibration

A three-step calibration method for transformers operating at potentials up to 500 kv was developed. Permanent installation of calibration facilities for potential transformers and current transformers is in progress.

Dielectric Research

Theoretical analysis of trapping centers in ionic crystals was continued. The calculated value of the thermal ionization energy of a colour center thus obtained agrees with the experimental value. Measurements in the liquid nitrogen region of the alkali and silver halides have led to an explanation of the low activation energies obtained in thermoluminescence experiments.

VHF Radio Survey

A survey was conducted at the request of the Government of Newfoundland to determine whether VHF radiotelephony could be used for communication with vessels of the "long liner" fishing fleets. It was found that such a system would provide adequate communication. Another VHF survey between Montreal and Kingston with the M.V. "Radel II", conducted at the request of the Department of Transport, showed that a single station located near Iroquois would provide communication to shipping using the St. Lawrence Seaway.

High-frequency Measurements

Operation of the primary standard of frequency and of the standard frequency services was continued. Equipment was built which permits direct comparison of the Canadian and British standards. Improved equipment for intercomparison of the crystal oscillators comprising the frequency standard is in operation. Facilities are now available for measurement of power and attenuation at microwave frequencies.

Medical Electronics

The technique of producing anaesthesia during heart surgery by reducing body temperature (hypothermia) has won wide acceptance because it is accompanied by less shock, and, by reducing the flow of blood, affords the surgeon a clearer field. Electronic instruments developed by the Division for monitoring the heart during surgery in hypothermia are in routine use in the Toronto General Hospital.

Methods of detecting heart murmurs are being investigated in cooperation with the University of Western Ontario. Patent application has been made on a gated heart-sound amplifier which was demonstrated successfully to the medical profession. An electro-cardiograph amplifier, and electronic equipment for the RCAF Central Medical Establishment, both of which employ transistors, were developed.

DIVISION OF ADMINISTRATION AND AWARDS

The Vice-President (Administration) is a statutory member of the National Research Council and is responsible for directing the administrative activities of all Divisions and branches of the laboratories. Those services that can be organized separately are embodied in the Division of Administration and Awards. The Vice-President (Administration) is also Director of the Division of Administration and Awards, comprised of Administrative Services, Awards and Committee Services, General Counsel and Patent Services, Information Services, and Plant Engineering Services.

Administrative Services

The work of Administrative Services is divided into three parts, to provide a General Service, a Personnel Service, and a Purchasing Service.

General Service

General Service is responsible for a variety of administrative functions. It operates a transport service between the laboratories and field stations; makes travel arrangements for staff members; provides facilities for photographic work and for duplication by Xerox, multilith, photostat, photocopy, micro-card, white-print, photographic or Verifax methods; stocks and distributes standard stationery items; provides a stenographic pool for use by all divisions; and operates filing registries at the Sussex Drive building and Montreal Road site. It handles the sale of the Council's scientific periodicals and accounts receivable, the money from which is used to promote the Council's scientific activities; prepares the estimates for submission to the Department of Finance; and acts as liaison between Treasury and Council on fiscal matters. An office is operated at the Montreal Road site to handle certain administrative matters of particular concern at that site and to maintain liaison with the administrative offices in the Sussex Drive building.

Personnel Service

Personnel Service provides all Council laboratories with many of the services provided to Government departments by the Civil Service Commission in the fields of employment, appointments and promotions, salary administration, and organization and job classification. Publications included a paper on the economic position of Canadian scientists and engineers and lists of Canadian graduate students in science and engineering attending both Canadian and American universities. As of March 31, 1957, the total staff employed by the National Research Council was 2219, an increase of 94 over last year. Of this number 541 were scientists actively engaged in research, an increase of 19 over last year.

Purchasing Service

Purchasing Service assumes responsibility for the procurement of all equipment, supplies and services required in all Council laboratories and offices across Canada. Included in this function are: placing orders, expediting deliveries, customs clearances, receiving and shipping, and passing suppliers' accounts for payment. In addition, materials which are common to two or more divisions are centrally warehoused in Ottawa. During the year, staff occupied a new Central Warehouse Building at the Montreal Road Laboratories, which will adequately meet the needs of the organization for some years. Purchasing Service now has three stores under its immediate supervision. While the purchasing activity generally tended to level off during this period, volume of business reached an all-time high.

Awards and Committee Services

During the year 1956-57, the responsibilities of the former Awards Office were broadened to include the administration of all Council activities associated with the support of extra-mural scientific research.

Scholarship Program

A large part of this program centres around the administration of scholarships, fellowships and associateships in science, engineering, medicine, dentistry and psychology. Various types of awards are offered: Bursaries,

valued at \$800, for students undertaking their first year of graduate study in Canadian universities; Studentships, valued at \$1,200, for graduate students of longer academic training. These awards are tenable during the academic term; summer supplements of \$800 may also be paid to scholarship holders to enable them to continue their work, at the discretion of university officials, during the summer months. Special Scholarships, valued at \$2,000 per annum, are awarded at the pre-doctoral level for study outside the country if the desired training is not available in Canada. Postdoctorate Overseas Fellowships, valued at \$2,500 per annum, are also awarded in limited number for special studies abroad. Graduate Research Fellowships are available to holders of the M.D. or D.D.S. degree for advanced training in medical and dental research; the value of these Fellowships varies from \$2,000 to \$5,000 per annum, depending on the qualifications and experience of the successful applicants. During the year under review, 299 scholarships and fellowships were awarded, of which 247 were held. Summer supplements were provided in 204 cases.

Senior Medical Research Fellowships, which have been offered for the past seven years, were discontinued during the year, giving place instead to Medical Research Associateships, which represent Council's first attempt to support on a long-term basis individuals engaged in scientific research outside its own laboratories. Such Associateships are awarded only to individuals of outstanding ability and training, who have proven capable of conducting full-time independent research programs; they are appointed on application by the universities, who must undertake to provide adequate research facilities and to give the Associates appropriate honorary or academic rank on the staff of the Medical School. Appointments are made initially for two years, and may subsequently be extended for five-year periods. Five Medical Research Associates took up appointments in as many Canadian universities during 1956-57.

Research in the universities was further encouraged by the awarding of summer research associateships of \$800 each to 386 qualified investigators on the faculties of science, engineering, medicine and agriculture of Canadian universities.

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 Canadian universities and in the laboratories of other Federal Government departments such as Agriculture, Mines and Technical Surveys, and National Health and Welfare; 121 such awards are currently held in the Council's main and regional laboratories, 31 in those of other Government departments and 40 in Canadian universities. These Fellowships, which are valued at \$3,200 per annum for single, and \$3,800 per annum for married Fellows, have not only increased Canada's contribution to scientific development in other countries but have also had a most stimulating effect on the work done in Canadian laboratories.

Other Scholarship Programs

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 administered 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. Applications were processed for the annual competition for Canadian Government Overseas Awards offered by the Department of External Affairs in collaboration with the Royal Society of Canada for tenure in France and the Netherlands.

Grants in Aid of Research

The largest part of the extra-mural program, in terms of dollars, is that of grants in aid of research. More than 500 such grants were made during the year under review, chiefly to university professors in support of their own scientific research projects. Expenditures for regular university support in this form totalled almost 2.5 million dollars, including \$300,000 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. The funds for all these purposes were administered by Awards and Committee Services.

Associate Committees

The administration of the funds of 26 Associate Committees sponsored by the Council was handled by the branch. A closer relationship with several of these Committees was established by the appointment of members of the staff of Awards and Committee Services to the Secretaryship of 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 co-ordinating scientific research in Canada. Members of Associate Committees serve without remuneration. The operating cost to the Council of these Committees amounted to less than \$70,000 during 1956-57, a small amount in proportion to the invaluable advisory assistance rendered on problems of national concern.

Editorial Office

The Editorial office, newly attached to Awards and Committee Services, continued to be responsible for publishing seven scientific journals. In the calendar year 1956, the total number of papers (807) and of pages (7,479) published in these journals was greater than in any previous year since the journals were established in 1929 and, indeed, represent a 25% increase over the all-time high of the previous year. The papers and pages were distributed among the seven journals as follows: Biochemistry and Physiology, 129 papers, 1,273 pages; Botany, 76 papers, 987 pages; Chemistry, 236 papers, 1,837 pages; Microbiology, 88 papers, 758 pages; Physics, 165 papers, 1,500 pages; Technology, 46 papers, 398 pages; and Zoology, 67 papers, 726 pages.

Of the papers published in the seven journals, approximately 35% originated from Federal or Provincial Government departments or agencies (about 50% of this number being from the National Research Laboratories), 44% from Canadian universities or colleges, 5% from Canadian universities or colleges in collaboration with Government departments or agencies, and 16% from other sources.

With the March, 1957 number of the Canadian Journal of Technology, publication of this journal by the National Research Council was discontinued. The Council therefore publishes currently six research journals, three of which appear monthly and three bimonthly.

General Counsel and Patents Services

The General Counsel advises on all legal matters concerning the Council and draws all formal documents such as agreements. During the past year, developments by the Council's laboratory staff, by some other Government departments and agencies, by universities, and by certain provincial research organizations were examined by officers of this Service to determine their patentability. Most of these developments were referred to Patent Committee meetings before patent action. More patent applications were filed than in any previous year.

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.

Information Services

Information Services include Liaison Offices in Ottawa, London, and Washington; the NRC Library; an Office for economic studies on research and development; the Public Relations office; and the Technical Information Service.

Liaison Offices

Liaison Offices are operated in Ottawa, London, and Washington to serve Canadian science by obtaining information not easily available through normal channels, and by undertaking numerous other tasks. These include arranging itineraries and appointments for Canadian scientists travelling abroad, and for Commonwealth and foreign scientists travelling in Canada. To save unnecessary travel, the liaison officers attend meetings, and interview scientists abroad on behalf of scientists and scientific organizations in Canada. The offices in London and Washington are housed with the liaison offices of other Commonwealth countries in order to assure easy Commonwealth co-operation in scientific matters, and the Canadian officers act as scientific advisers to the High Commissioner's Office in London and to the Embassy in Washington. The Ottawa and London offices form part of the mechanism for promoting scientific collaboration on programs laid out by Commonwealth Scientific Conferences. The London Liaison officer has rendered valuable service by representing Canada on various agencies of the Organization for European Economic Co-operation, especially the European Productivity Agency; similarly, the Washington Liaison officer has on several occasions served as scientific adviser to the Canadian Delegation to the United Nations.

The Library

The National Research Council Library has developed through the years, growing naturally by the regular addition of new material in basic scientific subjects and by expanding its interests and resources into new fields to match the Council's growth. Its role as Canada's national science library is a consequence of the importance of its collections and the services that it has rendered. A photocopying service permits scientists across Canada to benefit from the resources of the Library's collection of scientific and technical journals, without depriving the Council staff of the original material. Approximately 2,500 periodical journals, covering most branches of science and technology, are currently being received by the Library.

This year the work of compiling and editing a Union List of Scientific Serials in Canadian Libraries was completed. Representing the serial holdings of one hundred and forty co-operating Canadian libraries, the list has been in preparation for several years and includes over 21,000 entries.

Translations of scientific and technical articles are made available on exchange or at a nominal cost, and during the year more than 400 translations were prepared by the Translations Section of the Library. Information on translations prepared elsewhere is provided through the Canadian Index of Scientific Translations, an expanded unit of the Commonwealth Index of Translations. This Index currently lists some 35,000 translations made in Canada, in other countries of the Commonwealth, and in the U.S.

These services are representative of the national responsibilities that the Library has undertaken for the Canadian scientific community, in addition to serving the needs of the staff of its own laboratories.

Office For Economic Studies On Research And Development

This office has been organized to compile economic information on scientific research and development in Canada. Studies on sources and magnitudes of funds for research, information on how they are spent, and data on manpower devoted to research are required for formulation of national science policy not only by government but by industry, universities and other interested organizations. Such information will be useful in indicating the allocation of limited scientific resources to different areas of research, for comparing levels of research supported or carried on by various institutions or organizations, and for examining research and development activities in Canada in comparison with research and development in other countries.

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. Magazine articles and special booklets are prepared on various phases of the Council's activities; for example, in the past year considerable background information and many other forms of aid were given to all media regarding the International Geophysical Year. The Office helps stimulate interest in science by encouraging visits from university students, scientific organizations, and foreign visitors who have responsibilities in research.

Technical Information Service

The Council's Technical Information Service was set up to help Canadian industry, and especially the smaller industries, by searching the scientific literature for answers to technical problems. There has been a considerable increase in inquiries answered in the field and by the Ottawa headquarters. Nearly seven hundred inquiries per month are now coming to Ottawa, as against six hundred per month one year ago. The quality of the inquiries, too, has improved greatly.

There are several reasons for this improvement. Firstly, the field representatives now have clearer knowledge of those problems, faced by industry, which can be handled by the Technical Information Service. Secondly, there is more preliminary screening of problems, partly because the field staff has more experience and partly because of the immediate help from the staffs of the provincial research organizations. Finally, the Service is becoming increasingly well known by Canadian industry.

While only three new T.I.S. Reports were prepared, more copies were distributed in Canada during the past year than in any previous year. The T.I.S. Information Notes—up from 21 last year to more than 30 in the current year—are also being well received and are of particular value to the field staff.

Other material such as summaries of inquiries, of new equipment, of new materials, and of outside reports, is sent to the field staff regularly. They, in turn, pass it along to interested industries.

New sources of information are continually being found. Since direct personal relations have been established with information services in Western Europe, exchange of information has been increasing.

Plant Engineering Services

Plant Engineering services 35 separate buildings, and operates a steam plant and a hydro-electric generating plant; these buildings are located at four different sites. Additional responsibilities include making laboratory alterations, equipment installations and, occasionally, structural extensions. A Central Drafting Pool and an Engineering Design Office are also maintained whose facilities are available to all divisions.

During the past year, renovations for the Divisions of Applied Biology and Applied Physics were a major activity. Fire fighting facilities were increased and larger pumps have been installed. The installation of a 500 KW Diesel generator for stand-by power requirements is nearing completion. Divisional work orders completed for the first ten months of the fiscal year numbered 1470 at a cost of \$746,000.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL

Financial Statement for the Year 1956-1957

Receipts

Parliamentary Appropriations

Vote 282 (Operation of Laboratories).....	\$15,470,139.00
Vote 130 (General Salaries—Dept. of Finance).....	736,420.00
Vote 283 (Capital).....	2,813,002.25
	\$19,019,561.25

Special Funds

On Hand 1 April, 1956—

Cash Unallotted.....	\$ 1,596,525.03
Central Warehouse Account.....	300,000.00
	\$ 1,896,525.03
Laboratory Services.....	\$ 831,958.30
Sale of Publications.....	46,027.13
Rental of Housing.....	16,922.90
	\$ 894,908.33

Less:

Adjustment re Central Warehouse Inventory, Premium Discount and Exchange, Accounts Receivable and Refunds to Appropriation.....	7,691.74	
	887,216.59	
Contributions from Other Government Depts.....	1,477,851.40	
	4,261,593.02	
Total Receipts.....		\$23,281,154.27

Expenditures

Salaries.....	\$11,184,780.89
*Less Salaries of Service Staff.....	442,777.85
	\$10,742,003.04
Allowances.....	43,579.23
Professional and Special Services.....	206,210.96
Travelling and Removal Expenses.....	296,149.20
Freight, Express and Cartage.....	45,410.48
Postage.....	21,100.58
Telephones and Telegrams.....	19,497.99
Printing of Annual Report, Scientific Journals and Other Material.....	237,064.50
Office Stationery, Supplies and Equipment.....	99,182.91
Library Books and Periodicals.....	53,100.34
Materials and Supplies.....	2,290,605.70
Expendable Research Equipment.....	951,513.45
Municipal or Public Utility Services.....	163,279.33
Scholarships.....	1,197,341.24
Grants in Aid of Research including Grant to Royal Society of Canada.....	2,539,401.03
Sundries and Contingencies.....	12,692.10
Radio and Electrical Engineering Laboratory and Equipment.....	77,385.55
Central Warehouse Building at Montreal Road and Equipment.....	156,284.48
Building Research Field Station and Equipment.....	24,446.60
Fire Research Building.....	103,658.07
Communications Annex at Montreal Road.....	246,930.91

NATIONAL RESEARCH COUNCIL—Concluded

Expenditures—Concluded

Communications Building and Equipment.....	136.76
Upper Air Research Field Station and Equipment.....	50,000.00
Geophysical Station and Auxiliary Services.....\$	163,672.14
Less Contribution by Atomic Energy of Canada Limited	20,000.00
	143,672.14
Plant Engineering and Transport Building and Equipment.....	11,119.83
Acoustic Field Station and Equipment.....	200.00
Alterations and Extensions.....	1,742,922.53
Acquisition of New Equipment.....	256,245.38
Total Expenditures.....	\$21,731,134.33
 <i>Balances on Hand, March 31, 1957.</i>	
Special Fund:	
Cash Unalloted.....\$	1,250,019.94
Central Warehouse Account.....	300,000.00
	1,550,019.94
Reconciliation to Receipts.....	\$23,281,154.27

**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 \$328,943.07 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, 1957.

OFFICERS:

E. R. BIRCHARD.....	<i>President</i>
V. W. SCULLY.....	<i>Vice-President</i>
G. W. MacDONALD.....	<i>Secretary-Treasurer</i>

DIRECTORS:

Dr. E. R. BIRCHARD
MARC BOYER
DEAN R. E. JAMIESON
DR. C. J. MACKENZIE
V. W. SCULLY
DR. E. W. R. STEACIE
BRIGADIER F. C. WALLACE

AUDITOR:

The Auditor-General

BANKERS:

The Canadian Bank of Commerce

HEAD OFFICE: National Research Building, 100 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, 1957. It is noted that for the year the Company shows a slight loss. This resulted, in part, from quite extensive patent expenditures and, in part, from the fact that several of our licensees have been involved in protracted development work with a resulting drop in revenues. In this connection it is pointed out that the primary objective of the Company is to make new developments available to industry and through industry to the public in general. This frequently involves extensive development work in getting inventions from the laboratory stage to a stage suitable for industrial production. It is anticipated that the revenue situation will be much improved during the ensuing fiscal year.

The Operating Budget for the fiscal year 1957-58 has been filed with the Department of Finance. It was found to conform with the requirements of the Financial Administration Act and has received the necessary approval.

A number of new and interesting developments were forthcoming during the year and give prospect of producing substantial revenues for the Company in the future.

The Cambron process for the direct oxidation of ethylene, to which reference has been made in earlier reports, is still progressing. During the year an agreement was concluded with a large chemical corporation and pilot plant operations are being carried on by that company at its own expense. The prospects of early adoption of the process are good.

E. R. BIRCHARD,
President.

May 13th, 1957.

AUDITOR GENERAL'S OFFICE

Ottawa, May 10, 1957.

The Chairman, Committee of the Privy Council on
Scientific and Industrial Research,
Ottawa, Ontario.

Sir,

The accounts and financial statements of Canadian Patents and Development Limited have been examined for the year ended March 31, 1957.

Included in the \$212,700 shown for income from royalties, licensing fees, etc., are amounts totalling \$2,180 received by the Company during the year in respect of inventions by public servants (other than employees of the National Research Council), for which patent applications had been made in Canada after June 1, 1954. In my opinion, the Public Servants Inventions Act being applicable to such inventions, the amounts referred to are public money subject to the provisions of the Financial Administration Act, and therefore payable to the Receiver General of Canada.

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,

WATSON SELLAR

Auditor General.

REPORT OF THE PRESIDENT

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED
(Incorporated under the Companies Act)BALANCE SHEET AS AT MARCH 31, 1957
(with comparative figures as at March 31, 1956)

<i>Assets</i>		1957	1956
Cash.....		\$ 74,115	\$ 63,913
Accounts Receivable.....		100,731	59,825
Investment in Government of Canada bonds, at cost (market value \$88,867).....	\$101,490		101,490
ADD: Accrued interest.....	822		822
		<u>102,312</u>	<u>102,312</u>
Deferred Patent Development Expenses.....		302,045	308,231
		<u>579,203</u>	<u>534,281</u>
<i>Liabilities</i>		1957	1956
Accounts Payable.....		\$ 88,156	\$35,043
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.....	\$203,039		184,929
DEDUCT:			
Net loss (income) for the year, per State- ment of Income and Expense.....	5,191		(18,110)
Prior year adjustment.....	3,000		
	<u>8,191</u>		
Balance at end of year.....		194,848	203,039
		<u>491,047</u>	<u>499,238</u>
		<u>579,203</u>	<u>534,281</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. W. R. Steacie,
Director

(Sgd.) C. J. Mackenzie,
Director

Certified in accordance with my report dated May 10, 1957 to the Minister of Trade and Commerce, under section 87 of the Financial Administration Act.

WATSON SELLAR,
Auditor General of Canada

CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED

STATEMENT OF INCOME AND EXPENSE FOR THE YEAR ENDED MARCH 31, 1957

(With comparative figures for the year ended March 31, 1956)

	1957	1956
<i>Income</i>		
Royalties, licensing fees, etc.....	\$212,700	\$ 209,115
Less: Costs of licensing rights and related technical assistance.....	155,816	116,334
	<u>\$ 56,884</u>	<u>92,781</u>
Income from agency agreements.....	3,098	2,403
Interest earned on investments.....	2,805	2,805
	<u>62,787</u>	<u>97,989</u>
<i>Expense</i>		
Salaries.....	17,751	16,475
Patent attorneys' fees and other patent expenses.	43,817	54,649
Direct promotion expenses.....	1,081	2,180
Bonuses to inventors.....	2,865	4,810
Miscellaneous.....	2,464	265
	<u>67,978</u>	<u>78,379</u>
Net Income, before charging for special research grant.....		19,610
Deduct: Special research grant.....		1,500
Net Loss (Income).....	<u>5,191</u>	<u>(18,110)</u>

NOTE: Included in salaries for the year 1957 are directors' fees, \$150 and executive salaries, \$9,583.

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).

- (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;

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

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

- (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.

**QUARANTIÈME
RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA
1956-1957**

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



Publié par ordre du Président du Comité de recherches scientifiques
et industrielles du Conseil privé

OTTAWA, CANADA

N.R.C. N° 4370

RAPPORTS ET BULLETINS DU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES

publiés par le

Service des Relations extérieures

Rapport annuel

Aux termes de 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 donne également un aperçu des travaux entrepris dans les laboratoires des différentes divisions; il définit les buts que poursuit le Conseil National de Recherches et il fait mention des services que cet organisme rend à la nation.

"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 nombreux comités du Conseil; des indications sur les subventions de recherches accordées aux scientifiques universitaires et enfin une 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.

QUARANTIÈME
RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA
1956-1957

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



OTTAWA, CANADA

*Le Président du Comité de recherches scientifiques
et industrielles du Conseil privé,
Ottawa, Ontario.*

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous présenter le quarantième rapport annuel du Conseil National de Recherches pour l'année financière 1956-1957.

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

Votre humble et obéissant serviteur,

*Le Président du Conseil National de Recherches,
E. W. R. STEACIE.*

**COMITÉ DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES
DU CONSEIL PRIVÉ**

LE MINISTRE DU COMMERCE, *président*

LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE

LE MINISTRE DES PÊCHERIES

LE MINISTRE DES MINES ET DES RELEVÉS TECHNIQUES

LE MINISTRE DE LA DÉFENSE NATIONALE

LE MINISTRE DE LA SANTÉ ET DU BIEN-ÊTRE NATIONAL

LE MINISTRE DES RESSOURCES ET DU NORD CANADIEN

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES
1956-1957

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 (Ont.)

Vice-Président (questions scientifiques)

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

Vice-Président (questions administratives)

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

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES 1956-1957

Liste des membres

- A. N. CAMPBELL, M.Sc., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C. Professeur de chimie, Université du Manitoba, Winnipeg (Man.)
- I. McT. COWAN, B.A., Ph.D., F.R.S.C., Professeur et Doyen de la faculté de Zoologie, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (C.-B.)
- GORDON G. CUSHING, Vice-Président administratif du Congrès canadien du Travail, 172 rue MacLaren, Ottawa (Ont.)
- R. F. FARQUHARSON, M.B.E., M.B., D.Sc., LL.D., F.R.C.P. (Londres), titulaire de la chaire de Médecine Sir John et Lady Eaton et Doyen de la faculté de Médecine, Université de Toronto, Toronto (Ont.)
- H. GAUDEFROY, S.B., I.C., D.Sc., Directeur, École Polytechnique, Montréal (P.Q.)
- ABEL GAUTHIER, L.Sc., M.A., Vice-Doyen, faculté des Sciences, Université de Montréal, Montréal (P.Q.)
- G. E. HALL, A.F.C., E.D., M.S.A., M.D., Ph.D., D. ès. Sc., LL.D., F.R.S.C., Président et Vice-Chancelier de l'Université de Western Ontario, London (Ont.)
- R. S. JANE, B.A.Sc., M.Sc., Ph.D., Président, Shawinigan Chemical Limited, 600 ouest, rue Dorchester, Montréal (P.Q.)
- J. H. L. JOHNSTONE, O.B.E., M.Sc., Ph.D., Chef du Département de Physique et Doyen de la faculté des études post-universitaires, Université Dalhousie, Halifax (N.-É.)
- 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, Atomic Energy Control Board, Ottawa (Ont.)
- R. B. MILLER, M.A., Ph.D. Professeur de zoologie, Université de l'Alberta, Edmonton (Alb.)
- CYRIAS OUELLET, D. ès. Sc., F.R.S.C., Professeur de chimie, Doyen de la faculté des Sciences, Université Laval, Québec, (P.Q.)
- B. W. SARGENT, M.B.E., M.A., Ph.D., F.R.S.C., Professeur et Doyen de la faculté de Physique, Université Queen's, Kingston (Ont.)
- H. G. THODE, M.B.E., M.Sc., Ph.D., D.Sc., F.R.S.C., F.R.S. Principal du Collège Hamilton et Directeur de recherches à l'Université McMaster, Hamilton (Ont.)
- 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 post-universitaires, Université McGill, Montréal (P.Q.)
- T. THORVALDSON, M.A., Ph.D., D.Sc., LL.D. F.R.S.C., Doyen émérite de l'école des Gradués, Université de la Saskatchewan, Saskatoon (Sask.)
- W. H. WATSON, M.A., Ph.D., F.R.S.C., Professeur et Directeur du Département de Physique, Université de Toronto, Toronto (Ont.)

CHANGEMENTS DANS LA DIRECTION DU CONSEIL

Selon la Loi du Conseil de Recherches: (i) 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 général en conseil; (ii) les membres du Conseil, à l'exception du président, du vice-président (section administrative), et des vice-présidents (section scientifique), sont nommés pour trois ans; (iii) à la fin de son mandat, un membre peut être nommé à nouveau; (iv) il y aura un comité exécutif du Conseil se composant du président, du vice-président (section administrative), des vice-présidents (section scientifique) et d'au moins trois autres membres choisis par le Conseil.

Au cours de l'année terminée en mars 1956, six membres du Conseil National de Recherches sont arrivés au terme de leur mandat. Les membres sortants sont MM. C. W. Argue, R. F. Farquharson, A. G. McCalla, E.G.D. Murray, G. M. Shrum et D. L. Thomson.

Deux 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 1959. Ces membres sont MM. R. F. Farquharson, Toronto (Ont.) et D. L. Thomson, Montréal (P.Q.)

Quatre nouveaux membres ont également été nommés pour une période de trois ans devant prendre fin le 31 mars 1959. Ce sont: M. I. McT. Cowan, Professeur et Doyen de la faculté de zoologie de l'Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (C.-B.); M. J. H. L. Johnstone, Chef du département de physique et Doyen de la faculté des études post-universitaires, Université Dalhousie, Halifax (N.-É.); M. R. B. Miller, Professeur de zoologie, Université de l'Alberta, Edmonton (Alb.) et M. B. W. Sargent, Professeur et Doyen de la faculté de physique, Université Queen's, Kingston (Ont.).

En février 1957, M. F. T. Rosser, Directeur de la Division administrative a également été nommé Vice-Président (questions administratives) après que M. E. R. Birchard eut pris sa retraite.

A la suite de ces changements le Conseil, en 1956-1957, était composé du Président, d'un Vice-Président pour les questions scientifiques, d'un Vice-Président pour les questions administratives et de dix-sept autres membres.

HONNEURS ET DISTINCTIONS, 1956-1957

Monsieur C. H. BAYLEY, Chef de la section des textiles de la Division de chimie pure a été nommé Président de l'Institut de la science des textiles.

Monsieur T. J. BLACHUT, Chef de la section de photogrammétrie de la Division de physique appliquée a été nommé Président du comité des essais cartographiques de la Société internationale de photogrammétrie.

Le Docteur G. C. BENSON, Chef de la section de thermochimie de la Division de chimie pure a été fait membre de la Société royale du Canada.

Le Docteur W. H. COOK, Directeur de la Division de biologie appliquée a été élu Président de la section V (sciences biologiques) de la Société royale du Canada.

Le Docteur N. E. GIBBONS, Chef de la section de microbiologie des aliments de la Division de biologie appliquée a été nommé Trésorier honoraire de la Société royale du Canada.

Le Docteur J. T. HENDERSON, Chef de la section d'électricité et de mécanique de la Division de physique appliquée a été nommé Président de l'*Institute of Radio Engineers*.

Le Docteur G. HERZBERG, Directeur de la Division de physique pure a été nommé Président de la *Canadian Association of Physicists*, Membre honoraire de l'*Indian Physical Society* et Professeur invité à la chaire A. C. FALES de physique à l'université Dalhousie. Par ailleurs, l'université nationale d'Irlande a accordé au Docteur Herzberg un Doctorat ès sciences et l'*Indian Association for the Cultivation of Science* lui a remis la médaille d'or *Joy Kissen Mookerjee* pour 1954.

Le Docteur L. E. HOWLETT, Directeur de la Division de physique appliquée a été nommé Président du Comité consultatif sur la définition du mètre du Comité international des poids et mesures.

Le Docteur P. MANDL et Monsieur H. T. STEVINSON de la section d'aérodynamique de la Division de génie mécanique ont reçu le prix F. W. (Casey) Baldwin du *Canadian Aeronautical Institute* pour leur étude intitulée "A Repeating Parachute".

Le Docteur L. MARION, Directeur de la Division de chimie pure a été élu Vice-Président de la section III (mathématiques, chimie et physique) de la Société royale du Canada et il a été fait Membre d'honneur de la Société chimique de France.

Monsieur W. E. K. MIDDLETON, Chef de la section de la photométrie et des instruments d'optique de la Division de physique pure a obtenu de l'université de Boston un Doctorat honorifique en sciences.

Le Docteur E. W. R. STEACIE, Président du Conseil National de Recherches a été élu Membre associé du *National Academy of Sciences* des États-Unis. Par ailleurs le Docteur Steacie a reçu un Doctorat honorifique en sciences de l'université de la Colombie-Britannique à Vancouver ainsi que de l'université St. Lawrence à Canton, New York.

Le Docteur T. Y. WU, Chef de la section de physique théorique de la Division de physique pure a été fait Membre de la Société royale du Canada.

Le Docteur E. G. YOUNG, Directeur du Laboratoire régional de l'Atlantique a obtenu un Doctorat honorifique en sciences de l'université Acadia à Wolfville en Nouvelle-Écosse.

QUARANTIÈME RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES
DU CANADA
1956-1957

RAPPORT DU PRÉSIDENT

Au cours de l'année le Conseil National de Recherches a :

- fourni 3,600,000 dollars pour venir en aide à la recherche pure effectuée dans les universités sous forme de 540 subventions et de 310 bourses (de recherches et d'études);
- employé 541 chercheurs scientifiques (comprenant 122 boursiers munis d'un Doctorat), 819 techniciens et 859 personnes travaillant dans les services généraux et les services de l'administration;
- maintenu en activité les laboratoires de cinq divisions couvrant les sciences suivantes: biologie appliquée, chimie appliquée, chimie pure, physique appliquée et physique pure; régi trois divisions de génie: recherches en bâtiment, génie mécanique, radio-technique et électro-technique; administré deux laboratoires régionaux, l'un à Halifax et l'autre à Saskatoon; et dirigé une division de recherches médicales chargée d'accorder des subsides et des bourses pour encourager la recherche médicale;
- encouragé l'existence de 27 comités associés spécialisés dans des domaines aussi variés que la biologie aquatique, les recherches sur la corrosion, la reproduction des plantes et la mécanique des sols et de la neige;
- répondu à 7,600 demandes de renseignements techniques en provenance d'établissements industriels canadiens.

Les quarante premières années

Vers la fin de l'année 1916, le Gouvernement du Canada a établi le Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles connu maintenant sous le titre abrégé de "Conseil National de Recherches".

Le Conseil National de Recherches, qui était alors un organisme consultatif composé de onze membres dépendant d'un comité formé de six ministres du Cabinet, commença, en 1917, par effectuer l'inventaire des ressources scientifiques du Canada. Cet inventaire montra que la recherche industrielle était alors, pour ainsi dire, inexistante au Canada et que le nombre des chercheurs capables de faire des enquêtes indépendantes était absolument insuffisant dans le pays. Les universités se préoccupaient surtout de préparer leurs étudiants aux diplômes universitaires. Les professeurs avaient tant de travail qu'ils ne pouvaient pas consacrer beaucoup de temps à la recherche. Par ailleurs il n'existait pas de système de bourses pour encourager les études

après la graduation. C'est pourquoi, dans ce temps-là, la plupart de nos étudiants diplômés partaient dans les universités étrangères et bon nombre d'entre eux ne revenaient pas.

Se rendant compte de la gravité de la situation le Conseil mit sur pied un programme de bourses afin d'aider les étudiants à poursuivre leurs études après la graduation. Il instaura également un programme de subventions destinées aux professeurs, afin de stimuler la recherche dans les universités canadiennes. Plus de 2,100 étudiants ont, jusqu'à présent, bénéficié des bourses du Conseil et les professeurs ayant bénéficié des subventions du Conseil ont employé autant d'étudiants très qualifiés comme assistants en recherches. Aujourd'hui, les anciens boursiers du Conseil occupent un grand nombre de postes scientifiques parmi les plus importants au Canada. Ces programmes initiaux du Conseil National de Recherches étaient si bien fondés et ils eurent tant de succès qu'ils constituent encore une grande partie des activités du Conseil.

Ce fut la même année, c'est-à-dire en 1917, que le Conseil commença à coordonner les travaux des recherches de caractère national au moyen de comités associés. Cette procédure est simple mais elle est très efficace. Lorsqu'un problème important se fait jour le Conseil réunit toutes les personnes qualifiées qui au Canada, se préoccupent du problème ou qui, par suite d'une formation ou d'une expérience spéciale, sont particulièrement qualifiées pour présenter des observations à son sujet. La première chose à faire est de passer en revue l'état actuel des connaissances sur ce problème particulier, au Canada aussi bien qu'à l'étranger. Ensuite, on établit un programme de recherches à effectuer au Canada sur le problème. De cette façon on évite les doubles emplois. Les experts des comités associés travaillent sans salaire. Il y a normalement de 25 à 30 comités associés en fonction, en tout temps. Il est étonnant de voir ce que la bonne volonté et l'esprit de coopération peuvent faire.

Lorsque le mécanisme des comités associés fut bien établi les membres du Conseil furent de plus en plus convaincus qu'il leur était absolument impossible de remplir leurs obligations envers l'industrie à moins que le Conseil ne dispose de ses propres laboratoires. Les hommes de science étaient convaincus de la nécessité de ces laboratoires. Les autorités non scientifiques l'étaient moins. Il fallut de la patience.

Huit ans plus tard, en 1925, le Conseil commença à effectuer ses propres travaux de laboratoire, bien humblement il est vrai. Des recherches d'une plus grande envergure commencèrent en 1932 lorsqu'on inaugura un laboratoire central rue Sussex à Ottawa. Ce laboratoire comprenait quatre divisions qu'on appelait alors "physique et génie", "biologie et agriculture", "chimie" et "renseignements sur les recherches".

Pendant la durée du marasme économique les progrès furent lents mais en 1936 la Division de génie mécanique fut établie et en 1939 le Conseil se procura un terrain de 130 acres en bordure de la route de Montréal près d'Ottawa. La propriété du Conseil a été augmentée par la suite et aujourd'hui elle couvre 400 acres.

Au cours des années passées s'est constitué un noyau de spécialistes hautement qualifiés dans tous les principaux domaines scientifiques. Les événements ont amené ces hommes à diriger les recherches de guerre du Canada. Le Conseil dut répondre à d'énormes besoins pendant la guerre ce qui lui donna une importance dix fois plus grande.

Lorsque la guerre éclata le Conseil n'avait qu'un laboratoire en service. Au cours de la guerre il en fut établi 21 autres de Halifax à Vancouver. Des laboratoires temporaires d'étude des conditions de froid furent mis en service par le Conseil au Lac Louise, à Jasper, à Edmonton et à Saskatoon. Le

Conseil construisit un établissement d'essai d'explosifs à Valcartier lequel est devenu depuis propriété de l'armée. En ce qui concerne le centre d'études nucléaires, le Conseil a aménagé de grands laboratoires à Montréal et il a créé un établissement permanent à Chalk River. Le Conseil a construit des laboratoires de radar assez importants près d'Ottawa; un banc d'essai à Winnipeg pour mettre les réacteurs à l'épreuve du froid; des stations de recherches navales sur la côte de l'Atlantique et sur celle du Pacifique et, sur la route de Montréal, à quatre milles à l'est d'Ottawa, un ensemble permanent de neuf bâtiments et souffleries destinés à des recherches aéronautiques et mécaniques.

Au début de la guerre presque tous les laboratoires du Canada mirent leurs moyens à la disposition du Gouvernement. Grâce au mécanisme des comités associés du Conseil, les hommes de science furent groupés en une association officieuse mais très efficace. Vingt comités principaux complétés par près de cent sous-comités ont dirigé et contrôlé les programmes scientifiques dans tous les domaines où l'on effectuait des recherches de guerre. Ces comités touchaient à des questions navales, à l'armée, à l'aviation, aux recherches médicales, à la guerre bactériologique, aux explosifs, à la balistique, à la technique aéronautique, à la photographie aérienne, à la mécanique du sol, au pétrole, au caoutchouc synthétique et aux combustibles de substitution. Il y avait également des comités encore plus secrets ayant trait à l'énergie nucléaire, aux problèmes d'invasion, etc.

Des bureaux de liaison furent établis à Londres, à Washington et à Ottawa afin que les renseignements relatifs aux études secrètes en cours dans les trois pays puissent circuler facilement entre ces bureaux. Des membres importants du Conseil National de Recherches ont également siégé à différents comités de défense afin de veiller à ce que les travaux scientifiques soient conformes aux besoins militaires et le Conseil fut désigné comme établissement de recherches pour les trois armes. Finalement les ressources scientifiques du Canada furent mobilisées aussi efficacement que les ressources de n'importe quel autre pays.

En 1940, le Conseil National de Recherches effectuait des recherches dans presque tous les domaines relatifs à la poursuite des hostilités et les travaux de temps de paix étaient réduits à un minimum. Nombreuses furent les découvertes en médecine, en technique aéronautique, en chimie des produits et des succédanés, en armes bactériologiques, ou ayant trait aux équipements devant servir dans la jungle, aux vêtements protecteurs, à l'alimentation, à l'emballage et au transport des vivres, à l'énergie nucléaire, sans compter les innombrables dispositifs tels que les "predictors", les mires de fusils, les chronographes, le radar acoustique, les systèmes de défense contre les mines et les sous-marins. Les travaux accomplis sur le radar furent particulièrement intéressants.

C'est en mars 1939 que le Canada a commencé de s'occuper de radar alors qu'un savant du Conseil National de Recherches s'est rendu en Angleterre sur l'invitation du Ministère de l'Air et qu'on lui a donné tous les détails au sujet d'un dispositif ultra-secret destiné à détecter les aéronefs. Ce savant est revenu au Canada avec quelques hommes; malheureusement les sommes disponibles étaient limitées et les progrès furent lents jusqu'à la déclaration de guerre en septembre. En 1940, le premier appareil radar mis en service de notre côté de l'Atlantique fit partie des installations de défense de Halifax. A partir de ce moment-là les progrès furent rapides et le groupe des spécialistes en radar du Conseil comptait 300 hommes à la fin de 1941. La société "Research Enterprises Limited", entre autres activités importantes, construisit les appareils. A la fin de la guerre le Canada avait conçu plus de 30 types d'appareils et la production du temps de guerre atteignit une valeur globale

de plus de 300 millions de dollars. La plupart de ces types d'appareils furent mis au point dans le laboratoire de radio du Conseil.

Le Canada n'a jamais prétendu couvrir entièrement le domaine du radar mais en coopération avec ses alliés britanniques et américains il a entrepris certaines tâches bien déterminées au profit de la communauté alliée. Naturellement l'effort canadien ne fut pas aussi important que celui des deux autres pays mais sa contribution fut néanmoins importante. Un équipement radar fabriqué au Canada fut utilisé pour la défense de la zone de Panama en 1942. C'est au Canada que fut conçu et construit tout l'équipement utilisé pour protéger les côtes canadiennes et le Golfe du St-Laurent. C'est au Canada que l'on conçut les systèmes de mise en position des canons anti-aériens qui ont défendu les villes du Royaume-Uni au cours de la dernière partie de la guerre et c'est le Canada qui a fourni aux marines du Commonwealth deux des plus importants dispositifs radar utilisés au cours des dernières années de la guerre. Tout cela fut possible grâce à l'enthousiasme et à l'esprit d'entreprise des hommes de science canadiens ainsi qu'à une firme de production extrêmement compétente, la "Research Enterprises Limited".

Des chercheurs civils ont accompagné les troupes au front depuis la bataille d'El Alamein jusqu'à la fin de la guerre. Un homme de science du Conseil se trouvait à bord du *Rodney* lors de la bataille victorieuse que ce bâtiment a menée contre le *Bismarck*. Des hommes de science du Conseil se trouvaient en première ligne en Nouvelle-Guinée; ils vérifiaient le comportement des équipements sous les tropiques; ils accompagnaient les équipages qui allaient bombarder les territoires ennemis; ils allaient dans les zones de combat en Europe, en Australie en Birmanie et en Afrique du Nord. De plus certains se consacraient à l'étude d'explosifs nouveaux, jamais essayés auparavant, de gaz délétères, de substances toxiques, tandis que d'autres passaient de nombreuses heures à bord d'aéronefs expérimentaux afin d'étudier les dangereuses conditions de givrage qui constituent un des plus grands périls pour tous les avions. Les hommes de science ont aussi leur part de risques et de souffrances en temps de guerre.

Tout comme le corps canadien qui au cours de la première guerre mondiale, fit beaucoup pour que l'on considère le Canada comme une puissance militaire importante, de même les hommes de science canadiens, au cours de la seconde guerre mondiale, ont attiré l'attention mondiale sur les réalisations scientifiques canadiennes.

Après la seconde guerre mondiale, la plupart des recherches militaires — qui étaient encore nécessaires dans un monde tourmenté — furent confiées à un nouvel organisme qu'on appela "Defence Research Board of Canada". Cet organisme reprit à son compte les laboratoires de défense que le Conseil avait mis en service à Valcartier, à Halifax, à Ottawa et ailleurs.

On créa, en 1946, la Division de recherches médicales afin qu'elle administre l'important programme des subventions médicales du Conseil. Cette Division trouva son origine dans l'excellent travail accompli par le comité associé chargé des recherches médicales au cours de la guerre.

En 1947 on créa la Division de recherches en bâtiment dont le rôle devait consister à étudier les problèmes de construction et à servir d'organisme de recherches pour la Société centrale d'hypothèques et de logement. Les recherches du Conseil en radio-technique furent mises en route en 1939 par un petit groupe qui prit de plus en plus d'importance et finit par s'associer aux laboratoires d'électrotechnique. On créa, en 1947, la Division de radio-technique et d'électrotechnique.

C'est en 1948 qu'a été établi sur le terrain de l'Université de la Saskatchewan, à Saskatoon, le laboratoire régional des Prairies. Ce laboratoire est à l'origine une excroissance des services de la Division de biologie appliquée. En 1952 on ouvrit sur le terrain de l'université Dalhousie, à Halifax, le laboratoire régional de l'Atlantique.

L'entreprise la plus importante du temps de guerre fut le centre d'étude nucléaire. Au début, en 1942, ce n'était qu'un laboratoire secret dans une aile de l'université de Montréal. Les installations furent transférées en 1946 à Chalk River en Ontario. Au cours des années qui suivirent et par suite des résultats obtenus dans la vente et la distribution des isotopes d'utilisation industrielle ou médicale, le centre en vint à assumer le rôle d'une entreprise industrielle. C'est pourquoi, en 1952, on forma une nouvelle société de la Couronne qu'on appela "Atomic Energy of Canada Limited".

En 1952, la Division de chimie fut scindée en deux: la Division de chimie pure et la Division de chimie appliquée. De la même façon la Division de physique donna naissance à la Division de physique pure et à la Division de physique appliquée.

* * * *

A l'heure actuelle les industries canadiennes se sont développées à tel point qu'un grand nombre d'entre elles disposent de leurs propres laboratoires de recherches; la quantité des recherches faites par l'industrie pour répondre à ses propres besoins devient très vite aussi grande au Canada que dans les pays industriels plus anciens. En très peu de temps, à la cadence actuelle de l'accroissement des recherches, les dépenses qui en résultent pour l'industrie vont être aussi élevées que celles du Gouvernement fédéral.

Une grande partie des travaux effectués dans les laboratoires du Conseil sont d'un type que ni les universités ni les industries privées n'auraient les moyens d'entreprendre. On peut en donner comme exemple la création de la société "Atomic Energy of Canada Limited" qui au cours des dix premières années de son existence a fonctionné sous les auspices du Conseil National de Recherches avant d'être constituée en tant que société de la Couronne. Ce n'est que maintenant que l'énergie nucléaire commence à avoir des applications industrielles. Une grande partie des travaux du Conseil a également trait à des problèmes d'intérêt national nécessitant la coopération des industries, des organismes fédéraux et provinciaux et d'autres organisations.

Bien que la plus grande partie des travaux effectués dans les laboratoires du Conseil soit de nature appliquée il est essentiel que les établissements de recherche entreprennent de nombreux travaux de recherche fondamentale. C'est ce qui se fait dans toutes les divisions mais plus particulièrement dans le domaine de la physique, de la chimie et de la biologie. Un grand nombre de scientifiques du Conseil parmi ceux qui font de la recherche pure, ont une réputation internationale. Il est essentiel, dans l'intérêt de la science canadienne en général, que les laboratoires du Conseil continuent de jouer un rôle important, soit en restant à l'avant-garde des progrès scientifiques, soit en fournissant constamment aux universités et aux bureaux d'étude des hommes de science extrêmement qualifiés.

Le problème à long terme auquel le Conseil doit faire face aujourd'hui est au fond le même qu'il y a quarante ans, à savoir: constituer au Canada le noyau d'hommes de science et d'ingénieurs de grande valeur dont le pays a besoin pour diriger son expansion croissante. On n'a pas trouvé mieux pour atteindre ce but que de mettre en vigueur un programme de bourses et de subventions. Le programme actuel de subventions du Conseil s'élève à environ trois millions et demi de dollars par an.

DIVISION DE BIOLOGIE APPLIQUÉE

Les activités de cette Division sont très variées. Elles vont de l'étude des moyens de transport et d'entreposage des aliments à des recherches plus fondamentales sur le métabolisme et la composition chimique des organismes vivants.

Congélation de la volaille

On a effectué des essais afin d'obtenir des données de base quant aux méthodes de congélation de la volaille par immersion. Cette méthode est plus rapide et plus efficace que les méthodes courantes et elle permet d'avoir des volailles ayant une apparence uniforme et claire sans que les températures de congélation soient excessivement basses. On a déterminé les effets produits sur la vitesse de la congélation et l'apparence extérieure par des facteurs tels que la viscosité, la température et le mouvement du liquide ainsi que les caractéristiques des volailles à congeler, comme leur température initiale, leur poids et la façon dont elles sont emballées.

Hémi-celluloses dans la pulpe

L'emploi d'agents de réduction en pulpe moins forts a augmenté le rendement grâce à la production de pulpes semi-chimiques. De telles pulpes possèdent une plus grande quantité de matériaux hémi-cellulosiques en provenance du bois et cela, par conséquent, peut entraîner des changements dans les méthodes de fabrication du papier. Les études faites dans les laboratoires de la Division ont pour but de déterminer les structures, les propriétés et le comportement des hémi-celluloses des bois de pulpe communs afin d'aider l'industrie de la pulpe et du papier à résoudre ses problèmes de fabrication lorsqu'elle emploiera les nouvelles pulpes semi-chimiques. On a étudié jusqu'à présent les hémi-celluloses du pin gris, du sapin et du hêtre.

Algues toxiques

Du fait que de temps à autre on ait attribué la mort de bovins, de moutons, d'oiseaux aquatiques et de poissons à des touffes d'algues bleu-vert qui poussent dans les lacs et les ruisseaux on a entrepris une étude afin de déterminer l'origine et la nature de la substance ou des substances toxiques qui s'y trouvent. On a recueilli, isolé, cultivé en laboratoire et mis à l'essai différentes espèces et différentes souches. Deux sur neuf souches d'une seule espèce le *Microcystis aeruginosa*, se sont avérées extrêmement toxiques, tandis que douze autres espèces ou souches que l'on croyait toxiques ne l'étaient pas du tout. La toxine semble se produire à l'intérieur des cellules des algues et il faut les retirer avant qu'elles ne soient complètement efficaces. Les facteurs locaux jouent un grand rôle, tant sur la production que sur la libération de la toxine.

Congélation du lait

Les études sur la congélation permettent d'avoir des renseignements supplémentaires quant à l'effet du rafraîchissement et de la congélation sur l'association des enzymes avec des matières particulières de cellules vivantes. Dans le lait qu'on vient de tirer l'enzyme oxydase xanthine est combinée avec ou fait partie de très petites particules (microsomes) qui, à l'origine, font partie intégrante des cellules de la glande mammaire d'où elles passent dans le lait. Le refroidissement ou la congélation libèrent ces particules de leur association avec les globules de graisse et provoquent également l'avarie de certaines d'entre elles, de telle sorte que l'oxydase xanthine se dissout. La congélation libère un plus grand nombre de particules de la crème que le refroidissement mais la quantité de particules libérées dépend à la fois de l'importance du changement de température et de la température à laquelle on a congelé l'échantillon.

Effets des bactéries sur la caséine

Pendant la fermentation du fromage de Cheddar des bactéries transforment les protéines en produits plus simples. Les bactéries que l'on associe généralement à ces modifications sont des bacilles et des streptocoques lactiques. On s'est aperçu, en étudiant les effets de différentes bactéries sur la caséine, la principale protéine du lait, que les bacilles lactiques qui se trouvent généralement dans les produits laitiers peuvent utiliser la caséinate de sodium tandis que les bacilles en provenance d'autres sources, comme par exemple les légumes, ne peuvent pas le faire. Les streptocoques lactiques que l'on utilise pour provoquer les cultures dans la fabrication du fromage ne font pas tous le même usage de la caséinate de sodium. Certaines souches font usage de cette protéine, d'autres ont besoin, en plus, de certains amino-acides tandis que d'autres ne font aucunement usage de la caséinate bien qu'elles disposent d' amino-acides. Les causes de ces différences font actuellement l'objet d'une enquête.

Lipoprotéines

Les enquêtes biochimiques laissent à penser qu'il existe une relation entre la quantité de certaines lipoprotéines dans le sérum du sang et les effets nocifs attribués à une graisse excessive. Les lipoprotéines sont probablement l'un des agents de transport des graisses dans le courant sanguin mais on connaît mal leur structure et leurs propriétés. On a entrepris des recherches sur les lipoprotéines d'un jaune d'œuf de poule car c'est là une source de lipoprotéines plus riche que le sérum du sang. On a réussi jusqu'à présent à isoler deux lipoprotéines contenant 20 et 50% de graisse et on procède à l'établissement de leurs caractéristiques. Il est à espérer que ces recherches permettront de jeter une lumière nouvelle sur l'étude de cette importante classe de composés.

LABORATOIRE RÉGIONAL DE L'ATLANTIQUE

HALIFAX (N.-É.)

On a poursuivi, au Laboratoire régional de l'Atlantique, des études relatives au stockage de plusieurs variétés de pommes de terre, au séchage du fucus, au dépôt de la poix en provenance des moulins à pulpe sulfiteuse dans les provinces de l'Atlantique et à la fabrication du fer et de l'acier. On a déterminé, pendant la période de stockage des pommes de terre, l'effet d'un traitement destiné à retarder la germination. On ne sait pas encore au juste comment expliquer le dépôt de la poix dans les moulins à pulpe; aussi la question devra-t-elle faire l'objet d'une étude plus approfondie. Il semble que ce soit le carbone qui joue un rôle prépondérant dans la séparation du phosphore entre le fer liquide et le laitier, lors de la fabrication de l'acier.

On a presque achevé l'examen systématique de la composition chimique de la tourbe des grands marais qui se trouvent dans les provinces de l'Atlantique. Cela permettra d'établir le profil de divers marécages et l'on aura ainsi une base solide pour estimer les ressources disponibles.

L'hydroxyméthylfurfural qui se forme, lors de la manipulation de l'agar commercial semble agir comme agent inhibiteur de toute croissance bactérienne. Cela explique la raison pour laquelle certains organismes ne peuvent pas se développer dans un tel milieu. On a établi la nature de la boue que l'on trouve dans l'eau "blanche" des moulins à pulpe. Cette boue est due à la croissance de nombreux champignons de la famille des bactéries de symbiotes. On a mis à l'essai, sur des organismes isolés, certains agents inhibiteurs que l'on trouve dans le commerce et qui se sont avérés très efficaces.

On a comparé le mode d'action et la toxicité du sulfate laminarine, en tant qu'anticoagulant du sang de l'homme, à ceux de l'héparine commerciale. On a remarqué qu'ils étaient très semblables sinon identiques. On effectue actuellement des essais cliniques. On trouve du laminarine en abondance dans les varechs des maritimes et l'ester de sulfate peut être facilement synthétisé.

On a extrait de la gélatine des vessies natatoires de la morue que l'on a préparée sous une forme très purifiée qui ressemble beaucoup au produit que l'on extrait des tissus cellulaires des mammifères.

On a mis au point une méthode de synthèse des hexosamines et des sucres simples ayant des structures ramifiées.

LABORATOIRE RÉGIONAL DES PRAIRIES SASKATOON, SASK.

En plus de différents projets visant à une meilleure utilisation des produits agricoles de la région des prairies on effectue un certain nombre de recherches plus fondamentales au Laboratoire régional des prairies. Ces recherches touchent aux propriétés et aux réactions des amidons, des sucres, des protéines, des graisses, des huiles et d'autres éléments constitutifs des plantes. Elles touchent également à la physiologie et à la biochimie des plantes vivantes et des micro-organismes; au développement de la fermentation au moyen d'une grande variété de substances nutritives ainsi qu'à la conception et au fonctionnement des appareils de préparation.

Étant donné que bon nombre des activités de recherches mentionnées ci-dessous sont faites en commun par plusieurs sections dont le Laboratoire est formé pour des raisons administratives, on n'a pas cherché à les classer selon les sections.

Panneaux de paille

Les études faites au sujet de la fabrication de panneaux en paille ont surtout un caractère consultatif. Une entreprise locale construit actuellement, à Saskatoon, une usine de trois millions de dollars destinée à la fabrication de planches de fibre et de panneaux durs. Cette usine fonctionnera au cours de l'été 1957.

Poussières des élévateurs

On a mis au point une méthode de classification, par sédimentation, des poussières d'élévateurs qui donne des résultats plus précis que les méthodes de triage par criblage utilisées auparavant.

Gluten

Les travaux effectués sur la séparation du gluten d'amidon ont relevé que les glutens de qualité semblable à ceux qui proviennent des farines courantes peuvent être préparés à partir de farines de blé molles ou de qualité inférieure. Il s'est avéré impossible de séparer le gluten des farines de basse qualité dans l'acide acétique dilué. Cependant, on a réussi la dispersion dans l'ammoniaque dilué et les produits ont été séchés par vaporisation afin d'obtenir des glutens vitaux.

Suppléments de protéine

On a continué d'enquêter sur la façon de produire des suppléments alimentaires sous forme de protéines, en cultivant des micro-organismes sur des sulfites aux rebuts ou sur des bouillons de mélasse. Certaines souches de champignons

ont un bon rendement en protéine et leur substrat est très efficace. On a choisi d'autres organismes qui produisent de bonnes quantités d'acides aminés, librement, dans le bouillon de culture. En réalisant des conditions de culture appropriées on a augmenté de plus de 30 fois le rendement de la lysine. On a également mis au point un dosage enzymatique pour mesurer les quantités de deux thioglucosides qui se trouvent dans la farine de colza, lesquels sont toxiques pour les animaux lorsque ce supplément leur est fourni en grande quantité.

Mycètes

On étudie au laboratoire de mycologie la biochimie et la physiologie de plusieurs champignons. On a isolé un nouvel antibiotique fongicide que l'on a chimiquement défini. Cet antibiotique qu'on appelle "amidomycin" est efficace en forte dilution, contre la croissance des levures, des nielles et des spores de rouille. On effectuera de nouveaux essais pour savoir dans quelle mesure il peut empêcher les épidémies de rouille. On fait actuellement des progrès dans la production de certains alcaloïdes, d'importance commerciale, de l'ergot du seigle, en cultivant la moisissure de l'ergot dans un milieu synthétique. On s'intéresse également aux propriétés chimiques et enzymatiques de la rouille des tiges de blé et de celle du lin. On s'est aperçu qu'un groupe de composés coumariques ainsi qu'une série connexe d'acides benzoïques et cinnamiques sont produits par les urédo-spores de la rouille du blé. On a également déterminé la composition en acides gras des huiles qui se trouvent dans les spores de la rouille.

Biosynthèse

En bactériologie, la plupart des études en cours ont trait au métabolisme de divers substrats provoqué par différentes espèces bactériennes. On effectue des études au moyen d'éléments marqueurs radioactifs afin de déterminer le diagramme métabolique de divers sucres.

On continue d'apporter une grande attention à l'emploi de plantes plus hautes pour la biosynthèse des composés aromatiques. On a commencé la synthèse du quercétin dans le sarrasin et la lignine et de divers composés aromatiques plus simples dans le blé et le spruce. On s'est aperçu qu'à différentes époques de l'année il existe d'intéressantes différences quant à l'accumulation des composés dans les aiguilles de spruce. On a isolé et caractérisé un nouveau glucoside que l'on trouve dans les aiguilles pendant les mois d'hiver. En plus de ces études sur les composés aromatiques, le laboratoire de protéines a étudié la répartition du carbone-14 dans les protéines du grain de blé en injectant divers composés marqués dans les tiges de blé à différents stades de la maturité. Des travaux sont également en cours au laboratoire des graisses et des huiles afin de déterminer la nature de la biosynthèse de la graisse et de l'huile.

Études de structures

Les laboratoires des hydrates de carbone ont effectué des études fondamentales sur la conversion des sucres et des polysaccharides en divers produits chimiques par le truchement de l'hydrogénolyse dans des conditions très variées. Aussi bien les oxydations de tétraacétates de plomb que le réactif périodate-permanganate contribuent à une meilleure connaissance de la structure d'un grand nombre de sucres et de graisses.

DIVISION DE CHIMIE APPLIQUÉE

La Division de chimie appliquée a pour principal but d'effectuer des recherches pouvant avoir d'heureuses conséquences sur l'économie canadienne.

Chimie analytique

Les méthodes instrumentales ont pris une importance croissante dans les travaux de cette section, laquelle se préoccupe de l'analyse de substances nécessaires aux divers programmes de la Division. On s'est servi d'indicateurs radioactifs pour un certain nombre de problèmes.

Catalyse appliquée

Ces travaux comportaient des catalyses hétérogènes, des réactions chimiques de gaz et de vapeurs et des opérations sous forte pression.

Des études fondamentales effectuées sur des catalyseurs d'oxyde semi-conducteurs et sur les réactions chimiques observées à la surface de simples cristaux sélectionnés d'argent ont permis d'aboutir à une meilleure compréhension de la déhydrogénation et de l'oxydation des molécules d'hydrocarbure. Les réactions des atomes d'oxygène avec certaines molécules d'hydrocarbure sont intéressantes pour ce qui est du processus élémentaire de la combustion et de la formation du "smog". La polymérisation réversible des aldéhydes sous pression a fait l'objet d'une étude et l'on fait des recherches sur les propriétés thermodynamiques de l'eau et de l'eau lourde.

Chimie-physique appliquée

On a mené à bonne fin les travaux effectués pour protéger les pare-brise des avions contre la pluie et on a mis au point un produit satisfaisant dont une couche suffit dans presque tous les cas.

Génie chimique

On a poursuivi, à échelle réduite, l'étude de la technique d'oxydation de l'éthylène, à l'usine et au banc d'essai. On a enquêté sur l'application possible de la technique du "lit de jaillissement" afin de répondre aux problèmes du séchage industriel. On a mené à bonne fin des études fondamentales sur la chimie du cobalt, du nickel et des arséniures de fer. Par ailleurs on a tenté de séparer et d'identifier les composés organiques du soufre en provenance de bitumes de l'Alberta. On a construit et mis en service, avec succès, le modèle d'essai d'un appareil de sédimentation.

Colloïdes

On a terminé une enquête sur les poids moléculaires d'une série d'acétates vinyliques et de polymères d'éthylène effectuée au moyen de la méthode différentielle manométrique. L'effet de l'alcali sur l'oxydation de certains hydrocarbures liquides a retenu l'attention des spécialistes. On a examiné les transitions en phase solide d'un certain nombre de composés organiques ainsi que leurs correspondants deutériques en suivant le comportement dilatométrique et diélectrique des composés à des températures très variées.

Corrosion

L'analyse chimique, la microscopie électronique et la diffraction ainsi que les indicateurs radioactifs indiquent que le léger film formé à la surface du fer par des solutions de chromate neutre contient 50% de Cr_2O_3 . Pendant l'oxydation du fer à des températures variant de 250 à 425°C. il ne se forme tout d'abord que $\alpha \text{Fe}_2\text{O}_3$; un deuxième oxyde apparaît ensuite et les deux oxydes gagnent lorsque la première couche épaissit suffisamment. On a observé l'accroissement des couches pendant l'oxydation à haute température de trois alliages de fer et de nickel. On étudie également la corrosion du zinc dans des solutions de potasse.

Chimie des polymères complexes

On a obtenu certaines valeurs pour la chaleur et les changements d'entropie qui se sont produits pendant la polymérisation réversible et catalysée de α -méthyl styrolène. Des travaux sont en cours sur des polymérisations du type de celle du naphène de sodium. Des études cinétiques sur l'oxydation de 3-hydroxy-2-butanone par l'ion ferrique ont fourni des renseignements utiles pour l'explication de l'action des réactifs ordinairement employés dans la polymérisation à émulsion redox. On poursuit actuellement des études sur la dépolymérisation des polymères.

Chimie métallurgique

On a établi les structures détaillées de cristallisation des trois phases du système calcium-argent. On a examiné la dépendance de concentration des susceptibilités magnétiques dans les solutions solides des métaux du sous-groupe B en alliage avec le cuivre, l'argent et l'or. On poursuit actuellement des études quant à l'effet de la température sur la susceptibilité magnétique. Les chaleurs molaires partielles d'une solution à dilution infinie ont été calculées pour un système d'alliage, au moyen d'un simple modèle Sommerfeld. On a eu recours à des techniques faisant appel aux rayons X pour mieux connaître les arséniures de Fe et de Co, les alliages Mg-Cd et le degré d'oxydation des alliages Fe-Ni.

Chimie-physique organique

On a étudié l'isomérisation cis-trans du butène-2 dans des mélanges de fluorure de bore et d'eau. La réaction du butène avec l'acide anhydre perchlorique tend à prouver que cet acide ne suffit pas par lui-même à produire une isomérisation. L'étude cinétique de la polymérisation de l'oxyde éthylénique par les catalyseurs Friedel-Crafts se poursuit.

Caoutchouc

Le remplacement par de la lignine du noir actif communément utilisé pour renforcer le caoutchouc est un succès dans la préparation des bandes de roulement des pneus. On a poursuivi les travaux effectués sur des adhésifs thermoplastiques destinés à la fixation du caoutchouc sur le métal.

Textiles

On a découvert que la fixation des impuretés dans les fibres de textile est proportionnelle à la superficie des filaments. Des mesures de sorption effectuées sur des composés actifs de surface par du coton et du noir actif ont permis de voir que le "builder" utilisé joue un grand rôle. On s'est aperçu que certains fongicides chimiques provoquent la dégradation chimique du coton par suite de l'hydrolyse ou de la rupture actinique du composé. La section des textiles a collaboré avec des services du gouvernement et avec le "Canadian Research Institute of Launderers and Cleaners".

DIVISION DE CHIMIE PURE

On effectue dans cette Division des recherches fondamentales en chimie organique et en chimie physique. Ces recherches sont de longue haleine. La Division de chimie pure comporte treize sections. On étudie, dans chaque section, une branche particulière de la chimie. Les chercheurs permanents sont peu nombreux, mais un certain nombre d'étudiants boursiers ayant passé le Doctorat font, avec eux, des stages durant au maximum deux ans. Les travaux des différentes sections sont résumés ci-dessous:

Chimie organique

Des progrès ont été accomplis dans la détermination de la structure d'un certain nombre d'alcaloïdes. Les recherches concernant la biogénèse des alcaloïdes dans les plantes ont également donné des résultats intéressants. On a poursuivi l'étude cristallographique des alcaloïdes par les rayons X. L'étude synthétique effectuée dans le domaine des porphyrines a donné de bons résultats et on a établi quelques-unes de leurs structures compliquées. On a également continué avec succès l'étude de la participation des dissolvants à certaines réactions.

Spectrochimie organique

Les travaux effectués au cours de l'année, dans cette section, ont eu trait aux spectres infra-rouges des stéroïdes, des acétates d'alcoyle, de la n-paraffine, des hydrocarbures, des acétophénones de remplacement, des anhydrides, des lactones et des méthylthiazols. Des recherches ont également été effectuées sur des méthyl-antracènes, des méthylphénantrènes et des méthyl-1-3, 4-benzphénantrènes au moyen de spectres d'absorption ultra-violet à basse température.

Synthèse organique

Au cours de l'année écoulée les activités de cette section ont eu pour but la mise au point de bonnes méthodes de préparation des composés organiques deutériques dont on se sert en spectroscopie et en photochimie.

Cinétique chimique et photochimie

On a poursuivi les travaux de photolyse, en phase gazeuse, d'un certain nombre de composés organiques, dans le dessein de trouver des sources appropriées pour divers types de radicaux libres. Des composés comme les cétones (y compris celles auxquelles on a substitué entièrement du deutérium ou du fluor), les azoïques, les esters et les peroxydes, ont fait l'objet de la plupart des études. Les radicaux ainsi produits permettront d'étudier les réactions qui auront lieu avec d'autres composés. Pour des longueurs d'onde plus courtes, aux environs de 1200 Å au moins, selon le type de la molécule absorbante, on obtient la photo-ionisation ainsi que la photo-décomposition des composés. Des recherches ont été effectuées sur les effets de trempe et sur l'ionisation photosensibilisée.

Spectrométrie de masse

Les décompositions photosensibilisées au mercure de l'acétone, de l'acétaldéhyde, de 1,2- et 1,3-butadiène ont pu être étudiées grâce à la spectrométrie de masse. On a décelé et identifié les radicaux libres qui se produisent dans ces réactions et on a déterminé la nature et la probabilité relative des divers modes de dissociation. On a mesuré le potentiel d'ionisation d'un certain nombre d'autres radicaux libres afin de déterminer dans quelle mesure cette propriété dépend de la structure du radical.

Spectroscopie moléculaire

On s'est servi de l'effet Raman et des effets vibratoires infra-rouges pour déterminer la structure des molécules au moyen de substitutions isotopiques et on a été en mesure d'identifier, comme il convient, les bandes vibratoires de plusieurs molécules importantes.

Pour la première fois on a pu enregistrer comme il faut le spectre Raman de certains gaz par la photoélectricité et on a pu mesurer quantitativement les intensités des bandes.

La structure des molécules et les effets d'association ont également été étudiés au moyen d'un spectromètre à résonance magnétique ayant un grand pouvoir séparateur.

Chimie des surfaces

Les travaux de cette section se répartissent en deux groupes principaux: les travaux de recherches sur les propriétés thermiques des solides simples et ceux qui touchent aux réactions hétérogènes se produisant à la surface des solides. On est parvenu à déterminer d'une façon précise les chaleurs spécifiques d'une série de cristaux d'halogénures alcalins (KCl, KBr, KI, NaCl, NaI) et on procède actuellement à l'analyse détaillée des résultats obtenus. L'étude cinétique des échanges isotopiques, qui se produisent entre des cristaux de Cl_2 ou de HCl et des cristaux de NaCl, a permis de découvrir une série complexe de réactions impliquant à la fois la surface et la masse du solide.

Thermochimie

Un second calorimètre destiné à mesurer les chaleurs spécifiques des solutions a été installé. Il est muni d'un système de réglage adiabatique amélioré. On s'est servi de cet instrument pour mesurer la chaleur de dissolution de plusieurs systèmes détergents aqueux. On a poursuivi l'étude relative aux effets de la dimension des particules sur la chaleur dégagée dans une solution de cristaux d'halogénure alcalin.

Carbone activé, chimie inorganique et générale

Les travaux de cette section se répartissent en deux catégories très différentes: les travaux de la première catégorie ont trait à la structure ultra-fine des adsorbants poreux tandis que ceux de la deuxième catégorie s'appliquent à l'étude des propriétés physicochimiques des matériaux réfractaires, aux températures élevées. On a établi et confirmé par l'expérience les équations mathématiques qui décrivent le comportement des adsorbants poreux, tant en ce qui concerne leur gonflement que leur perméabilité. Pour faciliter les recherches à de hautes températures on a fabriqué un appareil de chauffage par induction à radio-fréquence; des essais préliminaires sont actuellement en cours.

Forces intermoléculaires et propriétés physiques

Au cours de l'année écoulée les recherches de cette section ont porté sur diverses réactions d'échange spécifique des molécules conduisant à des formations moléculaires complexes. Grâce à elles on comprend beaucoup mieux maintenant le comportement des molécules contenant des électrons non saturés (π -électrons). On s'est aperçu que certaines de ces molécules à l'état cristallin se comportent comme des semi-conducteurs et des photo-conducteurs et que l'on peut, à bon escient, se servir de ces propriétés pour obtenir d'autres renseignements sur les réactions d'échange des π -électrons. Une autre technique qui s'est avérée très heureuse à cet égard est celle de la résonance magnétique nucléaire.

Recherches sur les fibres

On a poursuivi l'étude de la sorption des acides par le nylon et par la laine. On a obtenu des résultats intéressants en ce qui concerne l'effet du chlorure d'hydrogène sur la structure et les propriétés physiques du nylon.

Chimie des graisses et des huiles

On a obtenu de nouveaux résultats dans l'étude de la composition des graisses naturelles et dans celle de l'assimilation des esters gras par l'organisme animal.

Quelques problèmes généraux de chimie-physique

On a établi avec succès une technique expérimentale relative à la compression adiabatique contrôlée des gaz. Cependant, l'interprétation des données expérimentales est encore à l'étude. On a eu plus de chance en ce qui concerne la modification de la méthode du courant direct permettant de mesurer les résistances électrolytiques. Plus précisément on s'est servi de cette méthode afin d'obtenir des données relatives à la conductivité électrolytique des chlorures alcalins dans un peroxyde d'hydrogène pur et dans ses solutions aqueuses. Par ailleurs on étudie l'influence des constantes diélectriques des solvants organiques en ce qui concerne la conductivité électrolytique.

DIVISION DE PHYSIQUE APPLIQUÉE

La Division de physique appliquée doit constamment améliorer ses installations de recherches et recruter un personnel qualifié pour répondre à la demande qui se fait de plus en plus sentir dans le domaine scientifique et qui s'explique par une situation économique en pleine expansion. Il est toujours extrêmement difficile de se procurer des chercheurs de premier ordre munis d'un Doctorat, et l'on est loin de voir s'établir l'équilibre entre l'offre et la demande. Le seul moyen d'éviter une véritable crise, en ce qui a trait aux physiciens, est de recruter, outre-mer, les personnes qualifiées. En dépit des difficultés, les diverses sections de la Division ont réalisé d'importants progrès au cours de l'année. Il faut mentionner en particulier les progrès constants auxquels donnent lieu la physique de la chaleur et de l'état solide, les rayons X, les radiations nucléaires et la photogrammétrie. Les travaux de la Division sont de deux sortes: ceux qui touchent à des recherches générales susceptibles d'aboutir à des réalisations pratiques et ceux qui visent à l'établissement d'étalons devant servir de base aux mesures. Les travaux de recherches augmentent en pourcentage, tandis que l'importance des travaux d'étalonnage a été soulignée par le fait qu'un membre de la Division a été appelé à faire partie du Comité international des poids et mesures. On trouvera ci-après un bref résumé des travaux entrepris par chaque section.

Acoustique

Les protecteurs d'oreilles qui se sont avérés si efficaces pour la protection de l'ouïe contre le bruit sont maintenant équipés d'écouteurs qui, non seulement, donnent de meilleurs rapports signal-bruit mais aussi améliorent beaucoup la sensibilité aux basses fréquences, et permettent un meilleur rendement pour une gamme plus variée de fréquences. On effectue actuellement des essais en usine quant aux moyens d'atténuer les bruits en provenance des cylindres d'aspiration dans les moulins à papier mais il faudra encore attendre qu'on ait prouvé leur utilité à l'usage. Un autre problème ayant trait aux moulins à papier est celui qui consiste à définir rapidement la quantité de pulpe qui se trouve dans l'eau et on a construit, à cet effet, une maquette qui fonctionne bien au laboratoire. On étudie de deux façons la transmission des sons. L'une a trait à l'absorption des sons dans les liquides (particulièrement les dérivés du cyclohexane) en vue de déterminer la différence d'énergie qui existe entre deux états isomériques de rotation. L'autre consiste à poursuivre l'étude du problème de la pression de radiation et de son rapport avec le moment dans le champ sonore.

Électricité et mécanique

L'activité croissante qui règne dans la section de l'électricité et de la mécanique comprend les premiers stades de la construction d'un résonateur au césium destiné à améliorer les normes de la Division en matière de fré-

quences et de temps. La normalisation s'effectue actuellement au moyen de pendules de cristal de quartz de la plus haute stabilité accessible que l'on compare avec d'autres appareils en usage au Canada et dans les autres pays. Le nouveau résonateur au césium fournira une fréquence fondée sur une vibration atomique qui ne sera pas influencée par les perturbations qui de temps à autre affectent la vibration mécanique des anneaux de quartz. La mesure des propriétés diélectriques des liquides et des solides fait de grands progrès et au fur et à mesure de la découverte de nouvelles techniques on effectue des expériences de plus en plus détaillées dans la bande spectrale située entre la radio et l'infrarouge laquelle était absolument inaccessible il y a seulement quelques années. Le nouveau laboratoire destiné à la mesure du courant alternatif est établi de façon permanente et l'on procède actuellement à la mesure extrêmement précise d'une gamme très variée de fréquences. A l'une des extrémités de la gamme on effectue des comparaisons avec les étalons de courants directs du laboratoire tandis qu'à l'extrémité des hautes fréquences audibles on doit effectuer des mesures de courants pour des applications spéciales. On compare, aux fréquences moyennes, diverses méthodes absolument différentes de mesure du courant; on attache une attention particulière aux mesures effectuées à 60 cycles par seconde. La détermination de la valeur absolue de l'accélération due à la pesanteur ('g') par le chronométrage de la vitesse de chute d'une règle graduée est d'une reproductibilité excellente. On a amélioré l'appareil en lui ajoutant une nouvelle règle ayant un faible coefficient d'expansion thermique et le calibrage des échelles de la règle déjà servi dans une expérience finale.

Physique de l'état solide et des températures

Une grande partie des activités de cette section a trait à l'établissement et au maintien d'une échelle internationale de températures ainsi qu'à l'amélioration des méthodes de graduation des thermomètres. Ces activités comprennent des enquêtes relatives aux modifications que l'on pourrait apporter à l'échelle internationale des températures, à la détermination de diverses limites fondamentales quant aux appareils de mesure précise des températures et à la mise au point de nouveaux instruments de mesure de la température, comme par exemple, un pont de thermomètre à résistance et à lecture directe devant servir à la graduation. Les conductibilités caloriques à hautes températures revêtent une importance considérable pour le calcul des centrales nucléaires. C'est pour cela qu'on installe actuellement dans la section un laboratoire de hautes températures muni, en tout premier lieu, d'un appareillage de mesure des conductivités électriques et thermiques allant jusqu'à 2400°C. On a continué, au cours de l'année, l'enquête relative au séchage anormal du papier dans les moulins et des mesures correctives sont actuellement à l'essai. Le pouvoir qu'a le comparateur isolant de potentiels de déterminer les résistances indépendamment de la longueur des sondes a permis la fabrication d'un thermomètre très précis de haute mer ayant une courte constante; on envisage la mise au point d'appareillages auxiliaires destinés à mesurer la pression et la salinité.

Interférométrie

La plupart des travaux d'interférométrie se poursuivent d'après les principes généraux qui ont présidé à l'établissement de la section il y a deux ans, à savoir: entretien et amélioration des installations permettant la mesure précise des longueurs, enquête sur les longueurs d'onde proposées comme nouvel étalon international de longueur et mise au point de nouvelles sources afin d'obtenir des longueurs d'ondes plus précises. Une grande partie des travaux a encore trait à la construction et à l'amélioration d'appareils dont certains comportent de nouvelles techniques; étant donné qu'il s'agit là

d'un domaine relativement nouveau il faut que la plupart des appareils nécessaires soient conçus par la section. Cependant, des travaux ont commencé en vue d'obtenir une foule de données expérimentales relatives à la redéfinition du mètre international. Au cours de l'année les travaux de la section ont été quelque peu élargis par l'entreprise d'une recherche sur les films minces évaporés dans le vide.

Recherches en photogrammétrie

Au cours de l'année écoulée on a poursuivi des enquêtes approfondies sur la triangulation aérienne. On a étudié la méthode de contrôle aérien de la triangulation par avion que cette section a mise au point pour les terrains montagneux et on s'est aperçu que dans ces conditions difficiles, elle est à la fois précise et efficace. Par suite de l'absence d'une bande d'essai plus longue, la couverture expérimentale a été restreinte à 150 milles de longueur. Dans le domaine de la triangulation aérienne analytique on a mis à l'essai la méthode mise au point par la section sur une bande de 200 milles de long. Ces travaux expérimentaux ont permis de recueillir des renseignements de grande valeur. On a porté aux hautes altitudes les enquêtes sur les profils obtenus par radar c'est-à-dire de 25,000 à 30,000 pieds. La section de photogrammétrie a dirigé les travaux de cartographie internationale qui ont été effectués sous les auspices de la Société internationale de Photogrammétrie. Les résultats de ces travaux ont été présentés au VIII^e Congrès de la Société internationale de Photogrammétrie. On a proposé et mis au point quelques idées nouvelles quant à la fabrication d'instruments photogrammétriques. En plus de ces recherches on a effectué quelques enquêtes techniques. Dans le domaine de la photogrammétrie non topographique des recherches sont actuellement en cours sur une série de lentilles sans déformation pour la photographie à courte distance.

Photométrie et instruments d'optique

Le laboratoire de photométrie a étalonné des lampes courantes à flux canadien à partir d'étalons d'intensité lumineuse fondés directement sur la brillance d'un "corps noir" à la température du platine au point de congélation et on commence maintenant d'autres études sur ce corps noir. On a fait un examen spectrophotométrique détaillé de la réflexion des surfaces rugueuses à incidence rasante. Des enquêtes colorimétriques ont permis d'établir une équation du second degré qui ajoute un indice de réflexion aux valeurs trichromatiques de la Commission internationale de l'éclairage pour les couleurs de surface. On a étudié la brillance apparente des sources ponctuelles colorées. Une autre enquête a révélé que les lunettes de neige colorées ne présentent aucun avantage par rapport aux lunettes non colorées. On établit actuellement des installations radiométriques de base. On a examiné l'importance des diverses longueurs d'ondes pour ce qui est de l'altération de la couleur des textiles. L'étalonnage des appareils de prise de vues destinés à la photographie aérienne fait toujours l'objet d'études importantes lesquelles ont permis la mise au point de plusieurs techniques nouvelles grâce auxquelles on pourra mesurer avec beaucoup de précision et relativement vite les dimensions angulaires et linéaires.

Problèmes spéciaux

Les travaux entrepris en 1956 dans le laboratoire des problèmes spéciaux ont eu trait, en premier lieu, à la recherche de données de base quant au fait que les films de gélatine sont sensibles à de petites quantités de radiation thermique lors de certaines humidités, en deuxième lieu à l'établissement d'une méthode de mesure de la friction des pneus de caoutchouc gonflé, sur la glace et, en troisième lieu, à la mise au point d'une bonne méthode pour éprouver la résistance des vêtements d'hiver aux vents froids.

Rayons X et radiations nucléaires

Étant donné l'importance qu'il y a de connaître la répartition de l'énergie de la radiation pour mettre au point les méthodes d'étalonnage on a réalisé des spectromètres de scintillation à rayons X et à rayons gamma. On s'est servi du spectromètre à rayons gamma pour étudier le spectre des radiations gamma secondaires, dans les faisceaux diffusés et transmis à partir de barrières allongées. Pour mesurer les spectres de neutrons on se sert de techniques d'émulsion nucléaire. On a amélioré les installations destinées à la mesure relative des sources de neutrons et l'on enquête sur une méthode permettant d'entreprendre un étalonnage absolu. La mise au point de nouveaux instruments a permis d'éliminer les difficultés d'interprétation que l'on rencontre lorsqu'on mesure le rendement des appareils thérapeutiques à radiation de cobalt—60 au moyen d'instruments commerciaux. Afin de faciliter ce travail on a installé dans le laboratoire, un appareil thérapeutique à faisceaux radio-actifs. On s'efforce d'améliorer les installations permettant l'étalonnage des rayons X et du radium.

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 radioscristallographie et à la physique théorique. D'importants progrès ont été réalisés dans chacun de ces domaines. Les travaux 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 laboratoire. L'un des événements importants de l'année a été la conférence internationale sur le déplacement des électrons dans les métaux et les solides qui s'est tenue au Conseil National de Recherches en septembre 1956 sous les auspices de l'Union internationale de physique pure et appliquée. La section d'étude des basses températures et de l'état solide a été l'hôte de cette conférence à laquelle ont participé un grand nombre de physiciens distingués en provenance du monde entier. Le compte rendu de la conférence a été publié dans un numéro spécial du "Canadian Journal of Physics".

Une autre activité importante de la Division au cours de l'année écoulée a été la préparation de l'Année géophysique internationale qui s'ouvrira le 1^{er} juillet 1957. La section d'étude des rayons cosmiques a établi deux nouvelles stations d'observation, dont l'une à Churchill et l'autre au sommet de la Sulphur Mountain près de Banff. On a également modernisé l'installation de la station de Resolute. De plus, M. D. C. Rose a assumé les fonctions de coordinateur et de président du comité de coordination du programme canadien de l'A. G. I.

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

Rayons cosmiques

On a continué, au cours de l'année, une enquête sur le comportement des particules nucléaires énergiques au moment de leur pénétration dans la matière. On continue d'améliorer la technique des plaques photographiques destinées à l'étude des traces des particules d'ionisation. On a exposé les plaques à des particules de rayons cosmiques naturels, très haut dans l'atmosphère, et à des particules artificiellement accélérées en provenance du cosmo-

tron de Brookhaven. Il a fallu coopérer avec des spécialistes américains pour procéder à ces études.

L'une des activités les plus importantes de la section des rayons cosmiques au cours de l'année écoulée a été la préparation de quatre stations de rayons cosmiques pour l'Année géophysique internationale. La section a accepté, dans le cadre du programme international, de mettre des stations en service à Resolute dans l'Arctique, à Churchill, au Manitoba, à Ottawa, et d'ouvrir le nouveau laboratoire situé au sommet de la Sulphur Mountain près de Banff. Le réseau mondial des stations servira à étudier les variations d'intensité des phénomènes géophysiques et astrophysiques ce qui permettra d'avoir plus de renseignements quant à l'origine des rayons cosmiques.

On a mis en service, au cours de l'année, une grande chambre à nuages qui donne de bons résultats à propos de la répartition et des interactions des μ -mesons. On effectue actuellement une autre enquête sur les particules énergiques horizontales. Cette enquête offre d'intéressantes possibilités car on ne peut observer que les particules ayant une très forte énergie étant donnée l'épaisseur de l'atmosphère à traverser. On a obtenu des renseignements intéressants et inattendus au sujet de la variation journalière de l'intensité des particules horizontales et des particules qui peuvent entrer dans un télescope-compteur dont l'angle est très petit.

Physique des basses températures et de l'état solide

Les travaux effectués par cette section ont trait principalement aux trois questions suivantes: les métaux, les semi-conducteurs et semi-métaux, et les isolants. Les travaux de recherches expérimentales et théoriques sur ces questions ont progressé au cours de l'année. On procède actuellement à une étude complète des métaux de transition; on a commencé des travaux relatifs aux propriétés mécaniques des métaux à de basses températures et des expériences ont continué sur l'énergie thermoélectrique absolue et sur les propriétés des métaux soumis à de fortes pressions. On a fait des progrès dans le domaine des semi-conducteurs en définissant mieux les semi-conducteurs composés tant en ce qui a trait à la structure des cristaux qu'au mode de liaison chimique. On poursuit la réalisation du programme de recherches sur les propriétés thermiques des gaz inertes solidifiés. On a déjà obtenu des données intéressantes quant à la conductivité thermique de l'argon solide aux basses températures.

Spectroscopie

L'étude relative aux spectres des molécules simples continue à former la partie la plus importante des travaux du laboratoire de spectroscopie mais au cours de l'année on a effectué également quelques travaux sur les spectres atomiques.

Au moyen de la technique des photolyses éclair on a obtenu de nouveaux spectres de molécules chimiquement instables. Après la découverte du premier spectre de CH_3 libre, l'année dernière, on a trouvé un nouveau système de bandes, aux environs de 2160 Å, lequel a permis d'avoir bon nombre de renseignements sur la structure de la molécule de CH_3 . On a découvert et analysé le premier spectre connu de la molécule de HNO et on a déterminé les dimensions de cette molécule.

Les spectres électroniques de P^+_2 , PH^+ , SiH , Li_2 , LiH , HCN , CF_3I , CH_3I et CS_2 ont fait l'objet d'une enquête et on a déterminé de nombreuses fréquences vibratoires, de nombreuses distances de liaison et de nombreux angles. En partant de l'étude du spectre de LiH on a pu établir l'énergie de dissociation avec précision, à 2.428 e-V.

Les structures hyperfines des états fondamentaux des deux isotopes stables du cuivre ont été analysées au moyen de la méthode de résonance magnétique par faisceau atomique et l'on a déterminé l'anomalie de la structure hyperfine. On a obtenu le moment nucléaire quadripolaire à partir d'une étude semblable effectuée sur le lanthane.

Physique théorique

Les enquêtes effectuées par la section de physique théorique ont eu trait à une grande variété de questions. La formulation non adiabatique de la théorie du champ quantique a été étendue de façon à comprendre les particules mixtes; on a réalisé la normalisation des fonctions ondules de Bethe-Salpeter en déterminant le produit général scalaire et covariant de deux états liés quelconques et on a effectué avec précision et sans ambiguïté la renormalisation de l'électrodynamique quantique. Un traitement rigoureux et auto-consistant du modèle blindé nucléaire à champ de force central et à particules indépendantes a jeté quelque lumière sur la structure nucléaire. On a effectué des progrès dans le calcul de la correction électrostatique pour les étoiles naines blanches grâce à la méthode que Bohm et Pines ont conçue pour calculer les déplacements collectifs des électrons dans les métaux.

Radiocristallographie par diffraction

Les structures cristallographiques suivantes ont fait l'objet d'une étude, parfois au moyen de méthodes à trois dimensions: le chlorhydrate de-méthadone, l'acridine II, le fumarate d'hydrogène de potassium, la nolanite (minéral de vanadium de fer) et plusieurs hewettites (calcium, orthovanadates de sodium). On a mis sur pied un programme de calculs cristallographiques comprenant les facteurs de structure, les synthèses de Fourier et les synthèses différentielles destiné au FERUT (calculateur électronique). Ce programme est applicable à n'importe quel groupe d'espace et il comporte certaines caractéristiques importantes permettant un moindre encombrement pour les machines et une diminution du temps nécessaire aux calculs. On l'utilise actuellement de façon courante et tous les laboratoires canadiens de cristallographie peuvent se le procurer. On a ajouté d'autres échantillons de poudre au dossier et un certain nombre d'échantillons ont été examinés pour d'autres laboratoires au moyen de la méthode de diffraction des poudres par les rayons X.

DIVISION DE RECHERCHES MÉDICALES

L'une des activités les plus importantes de la Division de recherches médicales du Conseil National de Recherches a été, depuis sa création en 1946, son programme de subventions. Les bourses qu'elle accorde sont destinées exclusivement à donner aux candidats qualifiés l'occasion de poursuivre de hautes études ou d'acquérir de l'expérience en recherches dans un des domaines de la science médicale. Ces bourses n'ont pas pour but de permettre à ceux qui les détiennent d'obtenir un entraînement pratique dans les branches cliniques de la médecine. Le nombre de bourses en recherches médicales qui sont accordées chaque année dépend du nombre des candidats qualifiés mais en moyenne on en accorde 26 par an.

Lors de la mise en vigueur du programme on accordait deux types de bourses: des bourses "junior" de recherches médicales et des bourses de recherches médicales intermédiaires. La distinction que l'on faisait entre ces deux types de bourses était fondée sur l'expérience et la formation des candidats heureux et les sommes accordées en dépendaient. Par la suite ces bourses furent nommées "bourses de recherches médicales pour étudiants

diplômés” afin de les distinguer des bourses “senior” de recherches médicales qui furent accordées à partir de 1949 à des candidats ayant une plus grande expérience et se destinant à la recherche. Ces bourses devaient stimuler la formation scientifique acquise dans les facultés de médecine des universités canadiennes. Dans un excellent compte rendu couvrant la période de 10 ans allant de 1946 à 1956 que Mr. J. B. Marshall et Miss Dorothy J. Wright, membres permanents du Conseil National de Recherches ont préparé, on peut voir que 164 personnes ont bénéficié de bourses de recherches médicales, 112 en ont bénéficié pendant une seule année; 24 pendant deux ans; 17 pendant trois ans; 5 pendant quatre ans; 2 pendant cinq ans; 3 pendant six ans et une seule personne a bénéficié de sept bourses—soit un total de 266 subventions au cours de la période passée en revue. La valeur des sommes attachées à ces bourses a augmenté d’une année à l’autre. Elles s’élevaient de \$1,000 à \$2,400 par an en 1946, puis de \$1,800 à \$5,000 par an en 1955. Les sommes versées n’ont jamais été plus qu’adéquates mais la somme décidée par le Comité consultatif a toujours été en rapport avec l’expérience acquise par les candidats après leur graduation. Le travail de chaque boursier a été contrôlé durant la période de validité de la bourse par un directeur qualifié qui a, au moment de la demande de bourse, fait savoir qu’il était prêt à diriger les travaux entrepris et à fournir les installations de laboratoire appropriées. Les bourses étaient en général valables au Canada, particulièrement lorsqu’il s’agissait d’une première bourse accordée à un chercheur individuel. Lorsque la formation désirée ne pouvait pas être obtenue au Canada, des bourses pouvaient être accordées pour des études faites aux États-Unis, au Royaume-Uni ou ailleurs.

Il y a particulièrement lieu, cette année, de mettre en lumière le programme de subventions de la Division de recherches médicales car à la suite de discussions entamées au sein du Comité consultatif, un comité ad hoc a été autorisé par le Conseil à envisager l’opportunité qu’il y aurait d’établir une nouvelle catégorie d’Associés en recherches médicales. Les membres de ce comité se sont réunis à l’Institut Banting à Toronto le 1^{er} octobre 1955. On a admis que ces Associés en recherches médicales devraient travailler dans les universités mais que leur nomination serait analogue à celle des spécialistes en recherches des laboratoires du Conseil National de Recherches, et que leurs émoluments seraient les mêmes que ceux que l’on verse aux spécialistes en recherches à une période correspondante de leur carrière après la graduation. On a recommandé que cette nouvelle catégorie d’Associés en recherches médicales soit établie afin de stimuler la recherche médicale à long terme dans les universités et non point pour subvenir aux besoins de l’enseignement. On a donc également recommandé que ces nominations soient surnuméraires et qu’elles ne servent pas de salaires à des membres du personnel enseignant pour des postes que l’université doit normalement assurer avec ses propres fonds.

Le Comité ad hoc a discuté des conditions requises, des demandes de subventions, de leur paiement, du choix des candidats et des diverses règles devant régir cette nouvelle catégorie de subvention. Il a fait des recommandations que le Conseil a, par la suite, approuvées. Le Conseil a également formé un comité chargé de recevoir les demandes des candidats à ce nouveau type de subvention et de faire des recommandations à leur sujet. Ce comité se réunira, en principe, tous les ans à la fin de l’automne afin que les établissements qui désirent nommer des candidats aient largement le temps d’y penser à l’avance et que les candidats heureux en soient informés au moins six mois avant d’occuper leur nouveau poste.

DIVISION DE RECHERCHES EN BÂTIMENT

Les activités de la Division de recherches en bâtiment se sont intensifiées au cours de l'année 1956. On a poursuivi la construction de nouveaux laboratoires de recherches sur la peinture ainsi que celle d'un laboratoire sonométrique qui permettra d'étudier l'acoustique des bâtiments. On a établi des plans et on a accordé des contrats en vue de l'érection à Ottawa, près du centre des recherches en bâtiment, d'un établissement de recherches sur le feu.

Activités régionales

Dans le cadre de son programme d'activités régionales à long terme, cette Division a établi une petite station régionale à Vancouver en coopération avec le Conseil des recherches de la Colombie Britannique lequel a bien voulu fournir des locaux pour la station. S'ajoutant à la station régionale de Halifax (pour les provinces de l'Atlantique) à celle de Saskatoon (pour les provinces des Prairies) et à celle de Norman Wells (pour les recherches nordiques) la nouvelle station de la côte du Pacifique met un terme à la réalisation du programme d'installations régionales de la Division. Les bâtiments temporaires de Norman Wells ont été remplacés, en 1956, par deux maisons neuves préfabriquées qui ont été officiellement inaugurées en juin.

Travaux en dehors des laboratoires

Les spécialistes de la Division de recherches en bâtiment ont continué à coopérer à des études faites en dehors de leurs laboratoires, de concert avec les spécialistes d'autres organismes. C'est ainsi qu'un membre de la section de la mécanique des sols a entrepris une étude en coopération avec des représentants de l'Administration de la voie maritime du St-Laurent. Il s'agit d'un modeste début de recherches sur l'argile marine du type "leda" qui a trait tout particulièrement aux travaux que cette Administration a entrepris à Beauharnois. Dans l'Ouest canadien la Division de recherches en bâtiment a collaboré avec des sociétés pétrolières et d'autres types d'entreprises afin d'étudier, pour la première fois, le problème des communications dans les tourbières de "muskeg". On peut maintenant se servir des techniques de la mécanique des sols pour déterminer les caractéristiques particulières de ce type de terrain propre au Nord canadien.

Dans l'Ouest du Canada, la Division de recherches en bâtiment a également participé, avec le Ministère des travaux publics de l'Alberta, à la mise au point de l'acoustique de deux nouvelles salles de concert qui sont en construction, l'une à Calgary, l'autre à Edmonton. L'étude des propriétés acoustiques des différents matériaux devant entrer dans la construction de ces bâtiments, a été faite dans le laboratoire sonométrique de la Division et l'on se proposait, à la fin de l'année, d'essayer l'acoustique des bâtiments dans les conditions réelles. Les spécialistes de la Division ont également étudié le bruit de transformateur qui très souvent émane des sous-stations électriques. On a résolu ce problème difficile en étroite collaboration avec la Commission de l'énergie hydro-électrique de l'Ontario.

La section des recherches sur l'incendie fait toujours, principalement, des enquêtes sur place. Tout au long de l'année la voiture spéciale de la section a servi pour l'enquête d'un grand nombre d'incendies ayant occasionné des pertes de vie en Ontario. Par ailleurs la section a fait une étude statistique de toutes les victimes des incendies en cette province. Des spécialistes se sont rendus sur les lieux de nombreux incendies violents dans le but d'étudier la façon dont les bâtiments résistent au feu. Cette étude doit permettre de trouver le moyen de réduire le nombre des victimes et de restreindre les pertes

matérielles. La section des recherches sur l'incendie a de plus en plus recours à des modèles réduits pour étudier la façon dont le feu se propage.

La Division de recherches en bâtiment a également effectué des études sur place, dans le domaine du logement, en collaboration avec la Société centrale d'hypothèques et de logement. Elle fait toujours fonction d'organisme de recherches pour cette Société en étudiant les aspects techniques du logement. Un lien étroit a été établi au cours de l'année avec l'Association nationale des entrepreneurs en bâtiment. Les membres du comité de recherches de cette Association siègent maintenant régulièrement avec des membres de la Division des recherches en bâtiment. Des maisons d'essai ont été érigées par la Division à Winnipeg et à Ottawa. Elles vont permettre l'étude des dalles de béton qu'on utilise maintenant comme fondation. Les dalles de ces maisons n'ont pas été chauffées de l'hiver afin qu'on puisse savoir comment elles se comportent quand la terre gèle au-dessous.

Études en laboratoire

Les études faites en laboratoire ont eu trait aux contre-fenêtres. Par ailleurs la cheminée d'essai a été mise en service, avec succès, vers la fin de l'année. Ces études sont conformes au programme de la Division relatif aux problèmes techniques posés par chaque élément constitutif de l'habitation. Un autre élément d'habitation ayant fait l'objet d'une enquête est la ferme en bois destinée à la toiture des petites maisons. L'enquête a pour but de mettre au point des plans standards de fermes économiques capables de supporter des surcharges de neige. On a procédé, pendant l'hiver, à l'étude des chargements de neige sur les toits de petites maisons situées en neuf endroits répartis d'un bout à l'autre du pays.

Code national du bâtiment

Les travaux techniques et administratifs auxquels ce document a donné lieu ont été effectués au sein de la Division pour le comité associé chargé de la révision de l'ancien Code national du bâtiment. On a publié, au cours de l'année écoulée l'Annexe 4.1.b dont la compilation a pris beaucoup de temps et qui comporte la nomenclature la plus complète qu'on ait eue jusqu'à présent en ce qui concerne la durée de résistance au feu des matériaux. Une édition abrégée du Code a été publiée sous forme de livret pratique dont on a vendu plus de 7,000 exemplaires. Le Code a été traduit en français.

Les trois comités consultatifs relatifs à l'hygiène, aux incendies et aux charpentes, qui ont été établis sous les auspices du Comité associé sur le Code national du bâtiment, se sont déjà avérés beaucoup plus utiles qu'on ne l'avait cru tout d'abord. Ils sont en train de devenir des comités consultatifs à l'échelon national, dans ces trois domaines. Leurs travaux ont déjà fait ressortir la nécessité, pour la Division de recherches en bâtiment, d'entreprendre de nouvelles études dans des domaines bien déterminés. Il ne fait aucun doute que ces comités constitués d'experts représentatifs ont été très précieux pour la révision de toutes les normes techniques du Code national du bâtiment.

Donnant suite à une demande d'établissement de règlements de construction applicables aux bâtiments agricoles, la Division de recherches en bâtiment a commencé l'étude des problèmes qui se posent partout au Canada pour la construction des bâtiments de ferme.

La Division a repris l'étude de l'emploi de la coordination modulaire dans la fabrication des éléments de la construction et dans la conception des maisons au Canada. Le professeur S. R. Kent de l'École d'architecture de l'Université de Toronto a entrepris ce travail pour la Division.

Matériaux de construction

Parmi les travaux que la Division devait accomplir dans le domaine technique de l'habitation pour la Société centrale d'hypothèques et de logement, se trouvait une étude détaillée des caractéristiques des bardeaux d'asphalte. La première phase de cette étude est maintenant terminée. Ce n'est là pourtant qu'une étude parmi toutes celles que la Division a entreprises au sujet des matériaux de construction, au cours de l'année écoulée. Les recherches sur le béton ont continué, eu égard, tout particulièrement, au phénomène qui se produit actuellement au Canada, à savoir un gonflement peu souhaitable du béton dû à certains matériaux de mélange. Les bétons légers ont également donné lieu à une étude. M. E. G. Swenson, qui dirige ce travail au sein de la Division, a été en mesure d'étudier ce qui se fait dans les pays scandinaves à ce sujet, au cours d'une visite qu'il a faite en Europe au début de l'année, alors qu'il devait présenter, à Copenhague, l'adresse inaugurale d'un colloque sur le bétonnage en hiver.

Les recherches relatives à la peinture se sont poursuivies dans les locaux actuels qui sont extrêmement exigus. On s'attend à ce que ce type de recherches prenne de l'envergure lorsque les nouveaux laboratoires de peinture seront terminés en 1957. Une grande partie des activités de recherches effectuées dans le domaine des peintures l'ont été à la demande de comités de peinture appartenant à la Commission des normes du Gouvernement canadien en rapport avec la série bien connue des normes de peinture "GP". Le secrétariat de la Commission a été formé de membres provenant de la section des normes de la Division des recherches en bâtiment.

Mécanique des sols

L'étude du mouvement de l'humidité dans les matériaux solides a continué tout au long de l'année dans le cadre de la recherche fondamentale que la Division effectue actuellement. Cette étude relie les propriétés d'un grand nombre de matériaux de construction à celles des sols où les mouvements de l'humidité sont souvent si dangereux. Cela est apparu de façon frappante lors de l'étude du tassement de la charpente de certaines maisons au centre d'Ottawa, dont la gravité est connue depuis longtemps, et qu'on attribue maintenant à des changements dans la teneur hygrométrique des sols attenants.

Les études en mécanique du sol ont compris également une enquête effectuée sur les lieux de la grave avalanche de Nicolet, ainsi qu'à une autre scène d'avalanche près de Hawkesbury, laquelle constituait un exemple presque classique d'avalanche qu'il était facile d'étudier sur place.

Des recherches de laboratoire ayant trait aux caractéristiques fondamentales de l'action du gel ont été poursuivies avec fruit.

Manifestations du froid

Les problèmes découlant des manifestations du froid jouent un grand rôle dans les travaux de la Division de recherches en bâtiment particulièrement en ce qui concerne les travaux de la section de la neige et de la glace où l'on a fait de bons progrès au cours de l'année. Le laboratoire spécial de cette section n'a pas cessé de servir. Des progrès satisfaisants ont été faits dans des recherches concernant la résistance de couches flottantes de glace. L'intérêt de cette recherche est évident si l'on songe aux accidents qui se produisent régulièrement tous les hivers alors que l'on surestime la résistance de la glace sur les rivières et sur les lacs. De concert avec le service du ministère fédéral des Travaux publics qui s'occupe de la route trans-canadienne la Division a commencé une étude sur les avalanches des Montagnes Rocheuses et sur la façon de les prévenir. La Division a bénéficié, pour cette étude, d'une connaissance approfondie de l'expérience suisse.

Les problèmes posés par la construction en hiver ont été étudiés en collaboration étroite avec le comité national qui a été chargé d'encourager la construction au cours des périodes d'hiver. La Division se prépare à faire connaître les résultats de la conférence sur le bétonnage d'hiver qui s'est tenue à Copenhague.

Liaison

Afin de maintenir et de développer des liens personnels très étroits avec les autres organisations de recherches en bâtiment dans le monde, deux visites importantes ont été faites au cours de l'année. M. N. B. Hutcheon, Directeur-adjoint, a passé six semaines en Europe pour rendre visite à des organisations scandinaves de recherches en bâtiment et pour représenter le Canada aux réunions annuelles des deux organismes internationaux qui groupent les établissements de recherches en bâtiment et que l'on connaît généralement sous les sigles RILEM et CIB. Les réunions de ces organismes ont eu lieu à Munich et à Genève respectivement. M. R. F. Legget, Directeur de la Division, a assisté à une réunion des directeurs de la recherche en bâtiment du monde anglophone qui s'est tenue en Australie et il a également été en mesure de voir une partie des recherches en bâtiment effectuées en Nouvelle-Zélande et en Inde.

Trente mille exemplaires de documents publiés par la Division ont été vendus ou donnés au cours de l'année. Le compte rendu semestriel "Building Research in Canada" continue de paraître. Ce compte rendu, qui tend à être bilingue, permet aux Canadiens de se tenir au courant des travaux entrepris actuellement par la Division des recherches en bâtiment, laquelle est mise au défi de fournir à l'industrie canadienne du bâtiment un service national de recherches.

DIVISION DE GÉNIE MÉCANIQUE

Les travaux de cette Division comprennent, en plus du génie mécanique proprement dit, certaines phases de la technique hydraulique et de l'architecture navale ainsi que de nombreux aspects de la technique aéronautique.

La Division de génie mécanique effectue des recherches, des enquêtes, des mises au point et des essais. Le nombre de ses recherches est limité par suite du besoin qui se fait sentir pour d'autres types de travaux et par suite de la pénurie de personnel qualifié. Cette pénurie provient de l'expansion industrielle actuellement en cours au Canada laquelle nécessite plus d'ingénieurs et de techniciens qu'on n'en peut former. Il y a tout lieu de croire que l'expansion industrielle est également une des causes de l'importance croissante des études industrielles au sein des laboratoires.

La Division a continué de collaborer avec l'industrie aéronautique, les sociétés de construction navale, les entreprises de construction de matériel lourd, l'industrie chimique, et l'industrie de la pâte et du papier. Elle a, par ailleurs, effectué des travaux pour certains départements du Gouvernement. Ces travaux consistent à chercher la solution de certains problèmes, à répondre à des demandes de renseignements et à fournir des opinions. L'importance de ces activités est telle que la Division ne peut pas consacrer beaucoup de temps à ses recherches à long terme.

La Division de génie mécanique fait également fonction de pépinière où sont formés des ingénieurs et des techniciens destinés à l'industrie. Après avoir passé quelques années de formation et de pratique dans les laboratoires de la Division le personnel est pour ainsi dire happé par les sociétés industrielles.

Au cours de l'année la Division a organisé un groupe d'étude sur l'écoulement dans les suspensions. Il s'agissait là d'une première réunion qui sera suivie par d'autres dans des domaines particuliers et auxquelles participeront des spécialistes en provenance de l'industrie, des universités et des établissements de recherches.

Une grande partie des activités de la Division a trait à la défense et les laboratoires coopèrent avec les trois armes ainsi qu'avec leurs fournisseurs, les aidant à mettre au point, à produire et à mettre à l'essai de nouveaux équipements, à effectuer des normalisations et à résoudre des problèmes militaires.

Les activités de la Division peuvent être classées, grosso modo, en quatre catégories: l'aérodynamique, l'hydrodynamique, la thermodynamique et la mécanique.

Aérodynamique

Une grande partie des travaux de cette section ont eu trait à des études secrètes intéressant la défense. En particulier les souffleries à petites et à grandes vitesses ont servi sans relâche à l'étude de maquettes de plusieurs avions d'un type nouveau, mis au point par des sociétés canadiennes.

Une grande soufflerie à vitesses élevées est actuellement mise au point dans des bureaux d'étude indépendants. La soufflerie sera installée à l'aérodrome d'Uplands. Les caractéristiques aérodynamiques de cette soufflerie ont été contrôlées par le *laboratoire de l'aérodynamique aux grandes vitesses* et un certain nombre de problèmes ont fait l'objet d'enquêtes sur un modèle d'essai de la soufflerie, de grandeur 1/12^e, lequel a fonctionné toute l'année à des vitesses allant jusqu'à quatre fois la vitesse du son. On doit effectuer d'autres essais dans un proche avenir en se servant du système automatique d'enregistrement des résultats dont sera équipée la nouvelle soufflerie.

Dans le *laboratoire de l'aérodynamique aux petites vitesses* l'une des études les plus importantes ayant été entreprise au cours de l'année écoulée a consisté en l'examen des performances des avions capables de décoller et d'atterrir à la verticale. On ne perd pas de vue, dans cette étude, les caractéristiques souhaitables des avions de transport des marchandises lesquels peuvent servir à des fins civiles dans les régions non encore développées du Nord canadien ou à certaines fins militaires. Les difficultés techniques qu'on risque de rencontrer dans la mise au point de tels avions feront l'objet d'une étude plus poussée lors de la mise en service des souffleries à dimensions réduites.

A la *section des recherches sur le vol*, on s'est particulièrement attaché, au cours de l'année passée, à l'étude d'avions à réaction volant à des vitesses subsoniques et transsoniques élevées. Cette enquête a permis de mettre au jour plusieurs méthodes qui permettront d'améliorer sans tarder les caractéristiques des fuselages et des moteurs modernes. Au cours des derniers mois de l'année on porta moins d'attention aux problèmes de ce genre de façon à ce que les efforts des experts puissent se concentrer sur les problèmes relatifs à la conception des avions pouvant s'envoler et atterrir à la verticale, ou très près de la verticale. Tout au long de l'année on a continué de mettre au point un indicateur de position en cas de chute des avions. On a également continué à mettre au point des appareils détecteurs de sous-marins et à apporter des améliorations aux instruments et autres moyens de recherches. On a terminé, au cours de l'année, une enquête théorique sur un avion supersonique de conception nouvelle.

Hydrodynamique

On a continué de travailler au *laboratoire d'hydraulique* à plusieurs études relatives à la canalisation du St-Laurent et comprenant des plans

d'écluses pour la navigation et des améliorations à apporter au cours du fleuve. On a construit un modèle réduit du port de Port aux Basques, Terre-Neuve. On a utilisé ce modèle pour savoir où et comment il y a lieu de construire des jetées pour que le port soit mieux protégé.

Le *laboratoire naval* a été témoin d'une grande variété de recherches relatives à la forme et à la propulsion des navires de guerre et de commerce. Les bateaux étudiés étaient de types très variés. Certains étaient des vaisseaux d'escorte de la marine alors que d'autres étaient de petits bateaux de débarquement. On a procédé à l'étude de plans d'hélice, à l'analyse des vibrations, à celle du système de refroidissement par eau et à la vérification des qualités de manœuvre. Des essais ont été effectués sur un certain nombre de bateaux véritables.

Thermodynamique

Les travaux effectués au *laboratoire de la dynamique des gaz* ont eu trait aux aspects théoriques et expérimentaux de l'écoulement fluide et de ses diverses applications dans la mise au point des machines industrielles. Les travaux de mise au point ont particulièrement porté, au cours de l'année écoulée, sur une turbine à gaz pouvant servir à la traction ferroviaire. Les travaux expérimentaux ayant trait aux turbines ont consisté surtout en essais et en la mise au point de chambres de combustion utilisables sur les aéronefs ainsi que dans l'industrie. Les caractéristiques de couple de la configuration des pales de turbine et les pannes de rotation dans les compresseurs ont également fait l'objet de recherches. Les propriétés d'écoulement et de transmission calorifique des schlamms dans les tuyaux ont fait l'objet d'une étude, et l'on a mis au point un viscosimètre permettant de prédire leur comportement. Les travaux théoriques ont eu trait principalement à la transmission de chaleur dans les gouttelettes et dans des brames composées ainsi qu'à la prédiction des pannes de rotation dans les compresseurs axiaux.

Au *laboratoire des moteurs* trois études principales ont retenu l'attention des experts: le réchauffage des turboréacteurs par l'échappement, le dégivrage et l'exposition au froid des turbines à gaz et l'amélioration des installations d'essai.

L'étude du réchauffage par l'échappement a été suivie, avec succès, par l'injection, en avant de la turbine, du combustible de réchauffage à une turbine à deux étages au banc d'essai et en vol.

On a de nouveau effectué des essais de froid et de dégivrage sur des moteurs d'avion à turbine y compris un moteur canadien Orenda ainsi que trois turboréacteurs et un turbo-propulseur britanniques.

Les améliorations apportées aux installations d'essai comprennent, entre autres, la réfrigération de la plus grosse cellule d'essai laquelle permet d'abaisser la température de l'air aspiré, un nouvel appareil de simulation du gel, un support de moteur et un tuyau d'échappement permettant de faire subir des essais à de gros moteurs d'avion. On a continué à chercher le moyen de supprimer le bruit croissant qui provient des turbines à l'essai.

Les spécialistes du *laboratoire des basses températures* ont porté leurs efforts sur la mise au point d'un système de dégivrage destiné au rotor des hélicoptères. L'installation d'essai des hélicoptères en vol libre a continué de fonctionner de façon satisfaisante au cours de la saison d'hiver. Deux hélicoptères ont été mis à l'essai: un Sikorsky OH4S, de la marine canadienne et un Bristol Sycamore du Ministère des approvisionnements.

Dans les souffleries de givrage, on a procédé à des essais de dégivrage d'ailes en flèche et à des essais d'anti-gel pour les orifices d'admission des turbines à gaz.

On a effectué des essais en chambre froide, à des températures allant jusqu'à -65°F , pour certains départements du Gouvernement et pour des fabricants canadiens. On a mis ainsi à l'épreuve des véhicules, des moteurs de véhicules, un système de lubrification de moteurs d'avion, des réchauffeurs à combustion, des réchauds électriques de secours, des sirènes d'alerte aérienne, de petites souffleuses de déneigement et quelques pièces détachées.

Le *laboratoire des combustibles et des lubrifiants* a les moyens d'effectuer l'analyse et la mise à l'essai des produits tirés du pétrole. Ses experts se sont particulièrement occupés de l'utilisation courante et du rendement de ces produits dans les avions, et dans les appareils automoteurs et mécaniques. La détermination des caractéristiques des produits tirés du pétrole se fait de plus en plus au moyen d'essais dans les conditions normales d'utilisation. Afin de disposer, au Canada, d'installations suffisantes, on procède actuellement à l'agrandissement du laboratoire afin de pouvoir y placer des machines qui permettront de mettre à l'épreuve la qualité et le rendement des produits. Ces machines seront par exemple des moteurs d'essai pour les lubrifiants, et des mécanismes destinés à l'étude du rendement des graisses lubrifiantes, des fluides hydrauliques et autres.

Parmi les travaux importants que le laboratoire des combustibles et des lubrifiants a effectués au cours de l'année il y a lieu de mentionner une étude relative à l'évaporation des combustibles vaporisés. Cette étude visait tout particulièrement les combustibles des avions à réaction, ceux des chaudières de bateaux quant à la stabilité thermique et les huiles de freins des appareils automoteurs.

Mécanique

Au cours des récentes années le gros des recherches appliquées faites pour la mise au point de nouveaux avions et d'autres appareils mécaniques compliqués est devenu l'apanage des entrepreneurs de premier ordre. Cela est dû en grande partie à la nature très complexe des avions modernes et à la nécessité d'une analyse détaillée dès le début des études. Cette tendance a libéré le *laboratoire des structures* de la responsabilité qu'il avait de faire d'importants essais de cellules pour des avions prototypes. Par contre on attache de plus en plus d'importance à la sécurité de fonctionnement des diverses parties de l'avion ce qui a augmenté le volume des travaux expérimentaux nécessaires à la mise au point de ce fonctionnement.

Les recherches du laboratoire ont porté entièrement sur des problèmes de dynamique et de chargement dynamique des cellules. Les principaux travaux ont eu trait au problème des vibrations des avions à aile en flèche tandis que d'autres recherches fondamentales ont été faites sur la résistance aux chocs des hélices de bateaux et sur la façon de construire les tours de balisage des aérodromes afin qu'elles puissent être décapitées par les avions qui les frappent tandis que ces derniers restent intacts.

Presque tous les travaux entrepris dans le *laboratoire de la mécanique* au cours de l'année ont eu trait aux trois études suivantes: mise au point d'un générateur de vagues nécessaire pour des modèles hydrauliques où les vagues jouent un rôle prépondérant; mise au point d'une fraiseuse de découpage pour accélérer la production des grands modèles de coques de navires utilisés dans les essais du laboratoire naval et enfin mise au point et construction d'un véhicule moteur amphibie destiné à la traversée sans danger des lacs gelés où pourraient se trouver, par suite de certaines conditions locales, de fines épaisseurs de glace qui ne seraient pas assez fortes pour supporter le poids d'un véhicule ordinaire. Cette dernière étude a été entreprise à la demande des services d'inspection du Ministère de la défense nationale.

Le *laboratoire des instruments* a conçu et a mis au point des instruments spéciaux pour tous les laboratoires de la Division de génie mécanique et parfois pour d'autres organismes. Les nouveaux instruments d'essai pour les navires comprennent un appareil d'enregistrement de la vitesse de rotation des hélices. Une autre étude a permis la mise au point d'un système de commande de vitesse destiné à une machine génératrice de vagues qui est utilisée dans les modèles réduits de ports, ainsi que de nouvelles formes de sondes pour déterminer les niveaux de l'eau, un indicateur de vitesse pour les turbines, des compte-temps destinés à faciliter la recherche sur le dégivrage, des accéléromètres enregistreurs, et un système de commande automatique destiné à une maquette d'essai de soufflerie supersonique. De nouveaux appareils de transmission de la pression, un dispositif d'entraînement des films dans les caméras, etc., ont été mis au point afin d'être utilisés dans la série des enregistreurs aériens à tracé continu du Conseil national de Recherches. La mise au point d'un appareil de mesure de la vitesse aérodynamique des hélicoptères est actuellement en cours.

Les travaux effectués pour d'autres services du Gouvernement comprenaient un appareil de mesure des marées destiné aux eaux de l'Arctique et une amélioration apportée à un type commercial de mire servant à mesurer les vagues.

Pour le CARC la Division a procédé à des expertises à la suite d'essais de mise au point effectués pour un certain nombre de calculateurs et de pièces de navigation. Elle a également enquêté sur la cause du mauvais fonctionnement de certains appareils électriques utilisés à bord des avions.

DIVISION DE RADIOTECHNIQUE ET D'ÉLECTROTECHNIQUE

Cette Division a continué de coopérer avec le Ministère de la défense nationale. Environ la moitié des travaux de la Division a trait à la défense. L'autre moitié consiste en travaux pouvant être divulgués et qui touchent à l'électrotechnique, à l'électronique et à la radiophysique. Dans toute la mesure du possible, on a donné la priorité aux recherches intéressant l'industrie canadienne. On trouvera ci-dessous une description sommaire des études entreprises.

Télécommande des avertisseurs de brume

L'avertisseur de brume télécommandé de Prince Rupert comprend un transmetteur à impulsions sur micro-ondes à la station de contrôle et un récepteur sélectif à la station d'alerte. Cette liaison micro-ondique qui couvre une étendue d'eau libre sur une distance de cinq milles a été adoptée pour un usage courant par le Département du transport.

Détection de la brume

Un détecteur expérimental de brume dans un rayon de 100 verges est en service depuis quelques mois. Toutes les 15 minutes un faisceau de lumière modulée est dirigé pendant 30 secondes vers un densitomètre photoélectrique situé à l'autre extrémité du rayon. Étant donné qu'il faut deux périodes d'opération pour faire fonctionner le dispositif on ne souffre d'aucune interférence de la part d'obstructions temporaires.

Commande à transistors des balises lumineuses

Il est maintenant possible de faire de très importantes économies dans la mise en service et l'entretien des balises lumineuses en employant les circuits de transistors que la Division a mis au point. Un amplificateur à transistors et une cellule photoélectrique consommant très peu de courant

peuvent être utilisés pour éteindre pendant les heures du jour les signaux lumineux des balises fonctionnant sur accumulateurs. Cela double la longévité des accus de telle sorte qu'il suffit de les changer au commencement de la saison. On peut, par ailleurs, réaliser des économies en substituant un circuit multivibrateur à transistors aux moteurs très coûteux qui servent actuellement au fonctionnement du mécanisme de clignotement des feux. On peut, dans le cas de balises qui disposent encore de feux au gaz acétylène, utiliser un circuit à transistors sensible à la lumière du jour actionnant une soupape à gaz mue par un solénoïde afin de contrôler le fonctionnement des feux. Le Ministère des transports a accepté tous les systèmes de commande pour balises lumineuses ci-dessus mentionnés.

Télévision sous-marine

On a presque terminé la mise au point d'un nouveau dispositif de télévision sous-marine. Ce dispositif a servi, à la demande de l'Administration de la voie maritime du St-Laurent, et il a permis de faire, sous l'eau, le relevé d'une digue de 2,000 pieds à Port Colborne. Les difficultés qu'on rencontre généralement dans les eaux troubles lors des réparations et des opérations de sauvetage ont été surmontées en plaçant un container rempli d'eau claire entre la caméra et la scène à téléviser.

Activités de la vedette "Radel II"

Un certain nombre d'essais ont été effectués sur l'eau avec le "Radel II". Des essais effectués en divers endroits le long de la voie maritime du St-Laurent ont montré que des installations côtières de radar permettraient de régulariser l'arrivée des bateaux dans les écluses, ce qui faciliterait la circulation fluviale. Des essais ont été effectués en eaux calmes sur le grand Lac Rideau afin d'étudier l'erreur inhérente au système micro-ondique de détermination de la position. Des sondages en eau peu profonde ont été pratiqués dans le Canal Welland au moyen d'un équipement portatif de sondage par l'écho, à bord de l'embarcation d'étude du "Radel II". A la demande du Ministère des transports de nouveaux types commerciaux de radar ont été mis à l'étude et on a fait une comparaison de la portée des différents types de réflecteurs de bouées à fuseau devant servir aux abords du Port de Yarmouth.

Repérage des aéronefs accidentés

On met au point, actuellement, un transmetteur, une source d'énergie et une antenne qui résisteront aux accidents et qui enverront automatiquement un signal que pourront détecter les aéronefs de recherches. La source d'énergie a été calculée de façon à consommer le moins possible d'énergie en provenance d'accumulateurs.

Repérage des défauts dans les matériaux bitumineux

A la demande de la Division des recherches en bâtiment on a conçu et fabriqué un appareil de mise à l'épreuve des échantillons d'asphalte. On passe des sondes à haut voltage sur l'échantillon sous lequel on a placé du papier photographique. Lorsqu'on a développé le papier on obtient facilement le pourcentage précis des manquements de l'échantillon.

Impulsions dans les filaments

Pour de nombreuses applications mobiles il est très souhaitable de réduire à un minimum le poids des accumulateurs. Une économie considérable en accumulateurs peut résulter du passage occasionnel d'une impulsion dans le filament au moyen de circuits de réglage à transistors. Une enquête a révélé que l'idée est réalisable dans les cas où il n'est pas nécessaire d'avoir une transmission à signal continu.

Stabilisation de la fréquence

On a mis au point un nouveau type de circuit dans lequel on utilise un cristal de quartz afin de stabiliser deux oscillateurs à fréquence variable. On utilise des réseaux d'admittance à boucles multiples de sorte que la somme des fréquences des oscillateurs à fréquence variable est égale à la fréquence de l'oscillateur à cristal. Comme les fréquences variables ont normalement tendance à dériver dans la même direction on obtient une amélioration considérable de la stabilité.

Recherches sur la haute atmosphère

On a procédé à l'observation des pluies annuelles de météores. Des statistiques établies pour quelque 70,000 météores observés à vue d'oeil au Canada depuis 1933 ont été étudiées en collaboration avec l'Observatoire du Canada. On a poursuivi l'étude spectroscopique des météores brillants. Un petit observatoire de météores est actuellement en construction à 25 milles au sud d'Ottawa. Il servira de quartier général pour une étude concernant les météores que l'Observatoire du Canada doit effectuer en collaboration avec le Conseil National de Recherches au cours de l'Année géophysique internationale.

On s'est servi sans relâche, à Ottawa, d'un équipement de radar du type "auroral 50-mégacycles" et les résultats enregistrés ont été mis en corrélation avec le champ magnétique de la terre. On a construit quatre appareils complets de radar "auroral" et neuf caméras de prise de vues du ciel tout entier sont actuellement en construction. C'est le Conseil National de Recherches qui a conçu tout cet appareillage destiné à servir en des lieux très éloignés les uns des autres au Canada, au cours de l'Année géophysique internationale.

Observation des bruits solaires

Pour la dixième année consécutive l'Observatoire de radio-astronomie a continué de recevoir journellement des émissions radiophoniques provenant du soleil sur une longueur d'onde de 10.7 cm. Les résultats obtenus seront utiles en physique solaire et ils permettront de mieux connaître l'effet des perturbations solaires sur les communications radiophoniques à longue distance. La longueur utile de l'antenne d'exploration a été doublée afin qu'on puisse étudier le soleil plus en détail.

Physique électronique

On a mesuré la réflexion élastique des lents électrons en provenance de cibles polycristallines de cuivre et de tantale en se servant de l'énergie incidente, de zéro à 40 électron-volts. On a observé que des fluctuations périodiques à très basses fréquences traversent les diodes dont la cathode est à oxyde, à des fréquences allant de 1 à 1,000 cycles. On enquête actuellement sur la cause de ce phénomène. On a mis au point des méthodes de production et de mesure de pressions extrêmement basses qui faciliteront l'étude des phénomènes de surface. On a fabriqué une jauge du vide dont le minimum de pression mesurable est plus bas que celui de toute autre jauge. Les travaux effectués au laboratoire des transistrons ont eu pour but principal le perfectionnement de certaines techniques (comme le fonctionnement d'un four à cristal unique) et la mesure des cristaux achevés.

Télécommunication par micro-ondes bien au delà de l'horizon

Lorsque des inhomogénéités turbulentes existent dans l'atmosphère à des hauteurs suffisantes pour se trouver dans la ligne directe du transmetteur et du récepteur il est possible d'obtenir une communication par micro-ondes bien au delà de l'horizon radiophonique normal. Des liaisons micro-ondiques

existent entre Ottawa et Toronto et entre Ottawa et Montréal. On s'efforce de mettre en corrélation les phénomènes de propagation avec les conditions météorologiques rencontrées sur le parcours micro-ondique.

Antennes

Le programme des travaux de la Division de radiotechnique et d'électrotechnique en matière d'antennes a surtout consisté en la mise au point de nouvelles antennes pour les forces armées du Canada et en l'amélioration des types actuels d'antennes de façon à répondre aux progrès constants des appareils. On met au point actuellement des radomes spéciaux destinés à protéger les antennes de radar qui fonctionnent dans les conditions climatiques de l'Arctique et l'on procède à une étude générale en ce qui concerne le problème du givrage des antennes. Les installations de laboratoire se sont enrichies d'une maquette comprenant des modèles réduits de bateaux et d'antennes et permettant d'étudier des antennes pour ondes de moyenne et de grande longueur. On poursuit par ailleurs des études fondamentales au sujet des antennes à deux dimensions comportant des fentes et des trous circulaires, au sujet de l'emploi de ferrites aux fréquences micro-ondiques et au sujet des problèmes d'optique micro-ondique.

Musique électronique

Un enregistreur sur bande a été conçu tout spécialement pour la production de nouvelles formes de musique. Des dispositifs permettront à un musicien de contrôler ensemble toutes les parties musicales. Ils permettront aussi la transposition de notes individuelles, d'accords ou de parties musicales et la transformation des sons musicaux, de diverses manières. On dispose de seize canaux d'enregistrement fonctionnant sur deux enregistreurs à rubans mus séparément de manière à assurer la flexibilité de l'enregistrement. On construit à l'heure actuelle un modèle amélioré de l'instrument monophonique électronique, qui se caractérise par une plus grande flexibilité dans la hauteur des sons. On poursuit la mise au point d'un orgue électronique.

Recherches sur les hautes tensions

On a photographié différents stades de la formation dans l'air de l'étincelle électrique en se servant d'un convertisseur d'image comme obturateur optique extrêmement rapide. On a mis en corrélation le diamètre de l'étincelle et sa luminosité avec les théories connues de la formation des étincelles. On a mis au point un transformateur de potentiel destiné à l'enregistrement de fronts ondules très inclinés; des impulsions de 350 kv ayant une durée de propagation de 0.1 micro-seconde ou plus, peuvent être enregistrées avec moins de 5% d'erreur et la charge du générateur d'impulsions est négligeable. On poursuit l'étude de la corrélation existant entre les impulsions du courant corona et la tension provoquant les bruits radiophoniques.

Détection électronique des défauts dans le papier

Après avoir étudié plusieurs méthodes de détection des imperfections dans le papier on a eu recours à des essais effectués dans une usine canadienne de papier au moyen d'un appareil de laboratoire fonctionnant sur le principe de l'exploration photoélectrique. Les résultats obtenus sont encourageants et l'on construit actuellement un prototype qui sera moins sensible aux variations de tension des lignes électriques et qui pourra être utilisé par des opérateurs relativement peu qualifiés.

Dangers d'explosion de l'électricité statique

On a poursuivi l'enquête sur les poussières de grain qui prennent feu. On s'est également attaché à l'étude du danger créé par les étincelles provo-

quées par des objets d'acier qui tombent. Cependant le feu n'a pas pris lors de chutes allant jusqu'à 80 pieds. On s'est aperçu que les ampoules électriques non protégées étaient très dangereuses. On a poursuivi la mise au point d'un détecteur de masse satisfaisant destiné aux salles d'opération des hôpitaux.

Calibrage des transformateurs

Une méthode de calibrage en trois étapes a été mise au point pour des transformateurs fonctionnant à des potentiels allant jusqu'à 500 kv. On étudie actuellement la possibilité d'avoir une installation permanente pour le calibrage des transformateurs de potentiel et des transformateurs de courant.

Recherches diélectriques

On a poursuivi l'analyse théorique des centres de capture dans les cristaux ioniques. La valeur calculée de l'énergie thermique de ionisation d'un centre de couleur ainsi obtenue correspond à sa valeur expérimentale. Les mesures effectuées dans la région de l'azote liquide de l'alcali et des halogénures d'argent ont conduit à une explication des énergies de basse activation que l'on obtient dans les expériences de thermoluminescence.

Enquêtes radiophoniques sur la très haute fréquence

A la demande du Gouvernement provincial de Terre-Neuve une enquête a été effectuée afin de déterminer si la radiotéléphonie à très haute fréquence pourrait être utilisée comme moyen de communication avec les bateaux des flottes de pêche au long cours. On s'est aperçu que ce système donnerait des communications adéquates. Une autre enquête sur la très haute fréquence, effectuée entre Montréal et Kingston avec la vedette "Radel II" à la demande du Ministère des transports, a démontré qu'une seule station située près d'Iroquois permettrait d'assurer des communications radiophoniques avec les navires qui emprunteront la voie maritime du St-Laurent.

Mesure des hautes fréquences

On a continué à faire usage de l'étalon primaire et des services de fréquence étalon. On a construit un appareil qui permet de faire des comparaisons directes entre les étalons canadiens et les étalons britanniques. Un équipement amélioré comprenant l'étalon de fréquence est actuellement en service. Il permet de comparer entre elles les fréquences des oscillateurs à cristaux. On dispose maintenant de systèmes permettant de mesurer les atténuations d'intensité aux fréquences micro-ondiques.

Électronique médicale

On reconnaît partout l'intérêt de la technique qui consiste à anesthésier le malade, pendant une intervention chirurgicale sur le cœur, au moyen d'une réduction de la température du corps (hypothermie). Cette technique, en effet, s'accompagne d'un choc moindre et du fait qu'elle réduit la circulation du sang le chirurgien y voit plus clair. Des instruments électroniques conçus par la Division pour suivre de près les conditions du cœur pendant les opérations où le chirurgien a recours à l'hypothermie, sont employés couramment au Toronto General Hospital.

La Division fait des recherches en coopération avec l'University of Western Ontario dans le but de mettre au point des méthodes permettant de déceler les murmures du cœur. Un brevet a été demandé pour un amplificateur sélectif des bruits du cœur qui a fait l'objet de démonstrations satisfaisantes auprès des membres de la profession médicale. On a mis au point un électrocardiographe amplificateur ainsi qu'un dispositif électronique pour le RCAF Central Medical Establishment. Les deux derniers dispositifs comportent des transistors.

DIVISION D'ADMINISTRATION ET D'OCTROI DE SUBVENTIONS

Le Vice-Président (questions administratives) est un membre permanent du Conseil National de Recherches qui est chargé de diriger les activités administratives de toutes les divisions et de toutes les sections des laboratoires. Les services qui peuvent être organisés séparément sont incorporés à la Division d'administration et d'octroi de subventions. Le Vice-Président (questions administratives) dirige également la Division d'administration et d'octroi de subventions laquelle comprend les services administratifs, le bureau des subventions et des comités, la section juridique et de brevetage des inventions, les services d'information et les services d'entretien et d'installations techniques.

Services administratifs

Les Services administratifs sont au nombre de trois: le Service général, le Service du personnel et le Service des achats.

Service général

Le *Service général* est chargé de plusieurs fonctions administratives. Il assure un service de transport entre les laboratoires et les centres éloignés; il fait des démarches pour faciliter les déplacements du personnel; il possède des installations pour effectuer des travaux photographiques et il peut effectuer des reproductions au moyen des méthodes ci-après: "Xerox", "multilith", "photostat", "photocopie", "micro-card", "white-print", photographie ou "Verifax"; il garde en stock et répartit les fournitures de bureau ordinaires; il dispose d'un centre sténographique qui est mis à la disposition de toutes les divisions; il tient à jour les registres de classement de l'édifice de la rue Sussex et des bâtiments situés route de Montréal. Il s'occupe de la vente des périodiques scientifiques du Conseil et des sommes à recevoir. Le profit de cette vente sert à promouvoir les activités scientifiques du Conseil; il prépare le budget à soumettre au Ministère des finances et il fait fonction d'organisme de liaison entre le Trésor et le Conseil, en ce qui a trait aux questions fiscales. Il existe un bureau au centre du Conseil situé en bordure de la route de Montréal qui s'occupe de certaines questions administratives propres à ce centre et qui est en liaison constante avec les bureaux administratifs de l'édifice de la rue Sussex.

Service du personnel

Le *Service du personnel* fournit à tous les laboratoires du Conseil la plupart des services rendus aux différentes administrations du Gouvernement par la Commission du service civil dans les domaines suivants: emploi, nominations et promotions, gestion des salaires, organisation et classement des emplois. Parmi les comptes rendus publiés par le service du personnel il y a lieu de mentionner un mémoire relatif à la situation économique des hommes de science et des ingénieurs canadiens, ainsi que des listes d'étudiants canadiens diplômés en science et en mécanique et ayant fait leurs études dans des universités canadiennes ou américaines. A la date du 31 mars 1957, le personnel du Conseil National de Recherches s'élevait en tout à 2219 personnes soit 94 de plus que l'an passé. Il y avait sur ce nombre 541 hommes de science occupés à des recherches, soit 19 de plus que l'année dernière.

Service des achats

Le *Service des achats* a la responsabilité de fournir tous les équipements, les fournitures et les services nécessaires à tous les laboratoires et à tous les

bureaux du Conseil situés au Canada. Cette fonction comprend: la passation des commandes, la facilitation des livraisons, le dédouanement, la réception et l'envoi des messageries, la transmission pour paiement des factures de fournisseurs. De plus les matériaux qui sont communs à deux ou à plusieurs divisions sont placés dans un dépôt central à Ottawa. Au cours de l'année le Service des achats a pris possession d'un nouvel entrepôt central près des laboratoires de la route de Montréal. Cet entrepôt répondra aux besoins de l'organisation pendant quelques années. Le Service d'achats contrôle donc maintenant trois magasins. Alors que les achats ont actuellement tendance à se ralentir, le volume d'affaires a atteint un niveau sans précédent.

Bureau des subventions et des comités

Au cours de l'année 1956-1957 les responsabilités de l'ancien bureau des subventions ont été étendues à l'administration de toutes les activités du Conseil ayant trait à la recherche scientifique conduite extra-muros.

Programme des bourses

Une grande partie de ce programme touche à la gestion des bourses (scholarships, fellowships et associateships) en science, en mécanique, en médecine, en dentisterie et en psychologie. Plusieurs types de subventions sont offerts: des bourses s'élevant à \$800 pour étudiants effectuant leur première année d'étude dans des universités canadiennes; des "Studentships" de \$1,200 pour étudiants se préparant à un diplôme et ayant déjà, à leur actif, plusieurs années d'études supérieures.

Ces subventions sont accordées pour une année universitaire; on peut également verser aux boursiers un complément de \$800 pour leur permettre de continuer leurs recherches au cours des mois d'été, si les autorités universitaires le décident. Des bourses spéciales de \$2,000 par année sont accordées à des étudiants préparant leur Doctorat et désirant étudier en dehors du pays s'ils ne peuvent pas acquérir au Canada la formation souhaitée. Quelques bourses annuelles de \$2,500 (Postdoctorate Overseas Fellowships) sont également attribuées à des chercheurs munis d'un Doctorat qui désirent se livrer à des études spéciales à l'étranger. Une autre catégorie de bourse (graduate Research Fellowship) peut être accordée aux titulaires d'un Doctorat en médecine ou en dentisterie, pour leur permettre de faire des recherches médicales ou dentaires; la valeur de la subvention varie de \$2,000 à \$5,000 par année selon les aptitudes et l'expérience des candidats choisis. Pendant l'année considérée, sur 299 bourses accordées 247 ont été honorées. Des subventions complémentaires d'été ont été attribuées dans 204 cas.

On a supprimé cette année les bourses du type "Senior Medical Research Fellowships". Ces bourses allouées pendant les sept dernières années ont été remplacées par des "Medical Research Associateships" qui constituent le premier pas du Conseil pour aider, à long terme, les chercheurs individuels faisant de la recherche scientifique en dehors des laboratoires du Conseil. Ces titres d'Associés ne sont accordés qu'à des personnes ayant des aptitudes et une formation remarquables et s'étant montrées capables d'effectuer des recherches indépendantes de façon permanente. On les accorde sur demande des autorités universitaires; ces dernières doivent s'engager à fournir les installations de recherche nécessaires et à donner aux Associés un rang honorifique ou académique approprié, au sein de la faculté de Médecine. Les nominations sont d'abord faites pour deux ans. On peut, ensuite, les transformer en périodes de cinq ans. Cinq Associés en recherches médicales ont occupé un poste dans des universités canadiennes différentes, au cours de l'année 1956-1957.

Les recherches effectuées dans les universités ont été d'autre part encouragées par des subventions d'été individuelles de \$800 (Summer Research Associateships) attribuées à 386 chercheurs qualifiés des facultés de sciences, de mécanique, de médecine et d'agriculture des universités canadiennes.

De plus on met chaque année en compétition 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 universités canadiennes ou dans les laboratoires d'autres organismes du Gouvernement fédéral tel 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. Les titulaires de ces bourses se répartissent actuellement ainsi: 121 occupent des postes dans les laboratoires centraux et régionaux du Conseil; 31 dans d'autres laboratoires du Gouvernement et 40 dans les universités canadiennes. Ces bourses qui s'élèvent annuellement à \$3,200 pour les boursiers célibataires et à \$3,800 pour les boursiers mariés ont non seulement accru la contribution canadienne au développement scientifique des autres pays mais elles ont aussi grandement stimulé les travaux effectués dans les laboratoires canadiens.

Autres programmes de subventions

Le bureau des subventions et des comités s'est occupé des candidatures aux bourses en médecine de la Nuffield Foundation et aux bourses de la Shell Oil Company. Il a assuré la gestion des bourses accordées au titre de la "National Industrial Design" dont les fonds proviennent de la Galerie nationale et des bourses accordées par la Commission de recherches des pêcheries du Canada. Le bureau a trié sur le volet les demandes de participation au concours annuel du Gouvernement canadien pour l'octroi de subventions valables outre-mer, offertes par le Ministère des affaires extérieures en collaboration avec la Société royale du Canada. Ces subventions (Overseas Awards) sont valables en France et aux Pays-bas.

Subventions d'aide à la recherche

La plus grande partie du programme extra-muros, financièrement parlant, a trait aux subventions de recherche. Plus de 500 subventions de ce genre ont été accordées au cours de l'année considérée, particulièrement aux professeurs d'université afin de les aider dans leurs propres travaux de recherche scientifique. Les dépenses effectuées de cette façon pour fournir une aide régulière aux universités ont totalisé presque deux millions et demi de dollars dont \$300,000 ont été remis au nom de la Commission de contrôle de l'énergie atomique.

Autres formes 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 de recherches réalisé en marge de l'Année Géophysique Internationale. Des membres du Conseil ont continué, au nom du Canada, à faire partie de certains organismes scientifiques internationaux et on a facilité financièrement le déplacement des délégués officiels chargés d'assister aux réunions de ces organismes. Les fonds destinés à toutes ces activités ont été gérés par le bureau des subventions et des comités.

Comités associés

La gestion des fonds des 26 comités associés créés sous les auspices du Conseil a été assumée par le bureau des comités. Des relations plus étroites ont pu être créées par la nomination de membres du bureau en tant que

secrétaires des comités associés suivants: psychologie appliquée, recherche sur la prévention de la corrosion, recherches dentaires, protection des forêts contre l'incendie, géodésie et géophysique, recherche sur la haute polymère. Le système des comités associés a été mis en vigueur très tôt au cours de l'histoire du Conseil et grâce à lui on a pu coordonner très efficacement les recherches scientifiques au Canada. Les membres des comités associés ne reçoivent aucune rémunération. Le Conseil a dépensé moins de \$70,000 pour assurer les travaux de ces comités en 1956-1957 ce qui est peu si l'on songe à la valeur inestimable des recommandations que les comités ont élaborées sur des problèmes d'intérêt national.

Service des publications

Le service des publications nouvellement rattaché au bureau des subventions et des comités est toujours responsable de la publication de sept revues scientifiques. Au cours de l'année 1956, 807 articles, soit 7,479 pages ont été publiés dans ces revues. Jamais, depuis leur fondation en 1929, ces revues n'avaient été aussi volumineuses. En fait l'augmentation est de 25% supérieure à la production maximum atteinte l'année précédente. Les articles et les pages ont été répartis dans les sept revues de la façon suivante: biochimie et physiologie 129 articles, 1,273 pages; botanique, 76 articles, 987 pages; chimie, 236 articles, 1,837 pages; microbiologie, 88 articles, 758 pages; physique, 165 articles, 1,500 pages; technologie, 46 articles, 398 pages et zoologie, 67 articles, 726 pages.

Parmi les articles publiés dans les sept revues environ 35% provenaient de départements ou d'organismes des gouvernements fédéral ou provinciaux (environ 50% de ce nombre étant fourni par les laboratoires nationaux de recherche), 44% des universités ou des collèges canadiens, 5% des universités ou des collèges canadiens en collaboration avec des départements ou des organismes gouvernementaux et 16% d'autres sources.

Le "Canadian Journal of Technology" publié par le Conseil National de Recherches a cessé de paraître avec le numéro de mars 1957. Par conséquent le Conseil publie actuellement six revues de recherches, dont trois sont mensuelles et trois bimensuelles.

Section juridique et de brevetage des inventions

La section juridique donne son avis sur toutes les questions juridiques intéressant le Conseil et rédige tous les documents officiels tels que les contrats. Au cours de l'année écoulée les inventions émanant des laboratoires du Conseil, d'autres organismes ou départements du gouvernement, des universités ou de certaines organisations provinciales de recherche, ont été examinées par des spécialistes de la section pour déterminer dans quelle mesure on pouvait les breveter. La plupart de ces inventions ont été soumises au comité des brevets avant qu'une décision soit prise. On a enregistré cette année beaucoup plus de demandes de brevets que par le passé.

"Canadian Patents and Development Limited"

Cette société est l'organisme du Conseil qui est chargé de breveter et d'accorder des licences. Les autres départements 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, en annexe au présent rapport.

Services d'information

Les services d'information comprennent des bureaux de liaison à Ottawa, à Londres et à Washington; la bibliothèque du Conseil National de Recherches; un bureau chargé de faire des études économiques quant aux recherches et à leur développement, le bureau des relations extérieures et le service des renseignements techniques.

Bureaux de liaison

Les bureaux de liaison qui se trouvent à Ottawa, à Londres et à Washington rendent service à la science canadienne en se procurant les renseignements que l'on ne peut pas obtenir facilement par les moyens normaux et en effectuant de nombreux autres travaux. Ceux-ci comprennent la mise au point d'itinéraires et des rendez-vous à prendre pour les hommes de science canadiens qui voyagent à l'étranger et pour les hommes de sciences étrangers et du Commonwealth qui voyagent au Canada. Afin d'éviter les voyages inutiles les chefs de liaison se rendent à des réunions et se mettent en rapport avec des hommes de science à l'étranger au nom d'hommes de science et d'organisations scientifiques du Canada. Les bureaux de Londres et de Washington se trouvent dans le même bâtiment que les bureaux de liaison des autres pays du Commonwealth afin qu'existe une coopération facile entre les membres du Commonwealth en ce qui concerne les questions scientifiques; les chefs de liaison canadiens jouent le rôle de conseillers scientifiques auprès du Haut Commissaire canadien à Londres et auprès de l'ambassadeur du Canada à Washington. Les bureaux de Londres et d'Ottawa font partie du mécanisme destiné à promouvoir la collaboration scientifique sur des programmes établis par les conférences scientifiques du Commonwealth. Le chef de liaison à Londres a rendu d'importants services en représentant le Canada au sein de divers organismes de l'Organisation européenne de coopération économique, particulièrement l'organisme de productivité européenne; de même le chef de liaison à Washington a, à plusieurs reprises, servi de conseiller scientifique auprès de la délégation canadienne aux Nations Unies.

La bibliothèque

La bibliothèque du Conseil National de Recherches s'est développée au cours des années. Elle a grandi naturellement par l'adjonction régulière de documents nouveaux relatifs aux matières scientifiques fondamentales et par l'élargissement de ses intérêts et de ses ressources dans des domaines nouveaux, élargissement rendu nécessaire par l'évolution du Conseil. Elle joue le rôle de Bibliothèque scientifique nationale du Canada à cause de l'importance de ses collections et des services qu'elle rend. Un service de photocopie permet aux hommes de science du Canada tout entier de profiter des collections de journaux techniques et scientifiques de la bibliothèque, sans priver le personnel du Conseil des originaux. La bibliothèque est actuellement abonnée à environ 2,500 périodiques ayant trait à la plupart des branches de la science et de la technologie.

On a terminé cette année le travail qui a consisté à compiler et à publier une liste unique des numéros de séries scientifiques des bibliothèques canadiennes. Représentant le contenu des séries de 140 bibliothèques canadiennes, la liste a été élaborée pendant plusieurs années et elle comprend plus de 21,000 rubriques.

On peut échanger ou obtenir à un prix modique la traduction d'articles scientifiques et techniques. Au cours de l'année plus de 400 articles ont été traduits par la section des traductions de la Bibliothèque. On peut se procurer des renseignements relatifs aux traductions faites ailleurs dans

l'index canadien des traductions scientifiques, lequel consiste en un élargissement de l'index des traductions du Commonwealth. Cet index donne actuellement la liste de quelque 35,000 traductions faites au Canada, dans d'autres pays du Commonwealth et aux États-Unis.

Ces services donnent une bonne idée des responsabilités nationales que la bibliothèque assume pour la communauté scientifique canadienne en plus de répondre aux besoins du personnel des laboratoires du Conseil.

Bureau des études économiques sur la recherche et les développements scientifiques

Ce bureau a été organisé afin de compiler des renseignements économiques sur la recherche et le développement scientifique au Canada. Des études relatives aux sources et à l'importance des fonds destinés à la recherche, des renseignements concernant la façon dont ces fonds sont dépensés, des données relatives à la main-d'œuvre consacrée à la recherche sont nécessaires pour que la politique scientifique nationale soit établie non seulement par le gouvernement mais par l'industrie, les universités et autres organisations intéressées. Ces renseignements seront utiles car ils indiqueront la façon de répartir des ressources scientifiques limitées à différentes zones de recherche; ils permettront de comparer le niveau des recherches financées ou entreprises par diverses institutions ou diverses organisations et d'examiner les activités de la recherche et du développement scientifique au Canada, comparées à celles des autres pays.

Bureau des relations extérieures

Le bureau des relations extérieures a la responsabilité de toute la publicité faite au nom du Conseil National de Recherches. En plus des communiqués de presse ce bureau prépare le *Rapport Annuel* du Conseil, le *NRC Review* et le *NRC Research News*. Des fonds sont fournis à des organismes appropriés afin de les aider à réaliser des articles, des films, des programmes de télévision, des émissions radiophoniques et des conférences publiques sur des questions scientifiques. Des articles de revue et des brochures spéciales sont préparés pour montrer certains aspects de l'activité du Conseil; par exemple, au cours de l'année passée le bureau a compilé une importante documentation de base sur l'Année géophysique internationale et de nombreuses contributions ont été apportées à la presse, à la radio et à la télévision sur cette importante question. Le bureau stimule l'intérêt du public pour la science en encourageant les étudiants d'université, les représentants des organismes scientifiques ainsi que les étrangers spécialisés en recherche, à visiter les laboratoires du Conseil.

Service de renseignements techniques

Le service de renseignements techniques du Conseil a été établi pour aider l'industrie canadienne et tout particulièrement les petites industries. Il fait pour elles des recherches dans des documents scientifiques afin de trouver des réponses à leurs problèmes techniques. On a constaté une augmentation considérable du nombre des demandes de renseignements auxquelles les bureaux d'Ottawa ou régionaux ont donné une réponse. Près de sept cents demandes par mois parviennent actuellement à Ottawa alors qu'il n'en parvenait que six cents il y a un an. La qualité des demandes s'est également beaucoup améliorée.

Plusieurs raisons expliquent cette amélioration. Tout d'abord les représentants régionaux ont sur place une meilleure connaissance des problèmes auxquels l'industrie fait face et que le service de renseignements techniques peut aider à résoudre. Ensuite les problèmes font l'objet d'un meilleur classement préliminaire, d'une part parce que le personnel a plus d'expérience et d'autre part parce que les organisations provinciales de recherche n'hésitent

pas à fournir des renseignements. Finalement, le service devient de plus en plus connu dans l'industrie canadienne.

Bien que trois rapports seulement du service des renseignements techniques aient été préparés, on en a distribué plus d'exemplaires au Canada au cours de l'année passée que précédemment. Les notes d'information du service de renseignements techniques—une vingtaine l'année dernière et une trentaine cette année—sont également fort appréciées et elles ont une valeur particulière pour le personnel des centres régionaux.

D'autres renseignements ayant trait aux problèmes soulevés, à de nouveaux équipements, à de nouveaux matériaux, à des rapports de l'extérieur, sont envoyés régulièrement aux représentants des centres régionaux qui les transmettent aux industries intéressées.

On trouve constamment de nouvelles sources de renseignements. Depuis qu'on a établi des relations directes personnelles avec les services de renseignements de l'Europe occidentale le volume des échanges a augmenté.

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 hydroélectrique. De plus ils sont appelés à apporter des modifications aux laboratoires, à installer des appareils et, à l'occasion, à construire des bâtiments auxiliaires. Un bureau de dessin et un bureau d'études mécaniques sont également à la disposition de toutes les divisions.

Au cours de l'année écoulée, une des principales activités a été la rénovation des locaux des divisions de biologie appliquée et de physique appliquée. On a renforcé les dispositifs de lutte contre l'incendie et des pompes plus grandes ont été installées. L'installation d'un générateur Diesel de 500 kw destiné à suppléer à toute carence d'énergie est en voie d'achèvement. Il y a eu au cours des 10 premiers mois de l'année financière 1470 commandes de travaux passées par les divisions. Ces commandes ont été satisfaites et la dépense s'est élevée à \$746,000.

ÉTAT FINANCIER DU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES POUR L'ANNÉE 1956-57

Recettes

A. <i>Crédits parlementaires:</i>			
Crédit 282 (fonctionnement des laboratoires)	\$15,470,139.00		
Crédit 130 (salaires généraux—Ministère des finances)	736,420.00		
Crédit 283 (capital).....	2,813,002.25		
Total.....			\$19,019,561.25
B. <i>Fonds spéciaux:</i>			
En caisse le 1 ^{er} avril 1956:			
Espèces non réparties.....	\$ 1,596,525.03		
Compte du magasin central.....	300,000.00		
			1,896,525.03
Services des laboratoires.....	831,958.30		
Vente des publications.....	46,027.13		
Loyer.....	16,922.90		
			894,908.33
<i>Moins:</i>			
Règlement relatif à l'inventaire du magasin central, escomptes et échanges, dettes actives, remboursements de crédits.....	7,691.74	887,216.59	
Subventions accordées par d'autres ministères.....	1,477,851.40	4,261,593.02	
Total des recettes.....			\$23,281,154.27

Dépenses

Salaires.....	\$11,184,780.89	
* <i>Moins</i> les salaires du personnel de service.....	442,777.85	
		\$10,742,003.04
Allocations.....		43,579.23
Services professionnels et spéciaux.....		206,210.96
Frais de déplacement et de déménagement.....		296,149.20
Frais d'expédition et de transport.....		45,410.48
Frais de correspondance.....		21,100.58
Appels téléphoniques et télégrammes.....		19,497.99
Impression du rapport annuel, des revues scientifiques et autres publications..		237,064.50
Papeterie, fournitures, appareils.....		99,182.91
Livres et périodiques de la bibliothèque.....		53,100.34
Matériaux et fournitures.....		2,290,605.70
Appareils de recherches.....		951,513.45
Services publics et municipaux.....		163,279.33
Bourses.....		1,197,341.24
Subventions de recherche et subvention à la Société royale du Canada.....		2,539,401.03
Frais et faux frais divers.....		12,692.10
Laboratoire de radiotechnique et d'électrotechnique et équipement.....		77,385.55

ÉTAT FINANCIER DU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES POUR L'ANNÉE 1956-57—Fin

Dépenses—*fin*

Magasin central, route de Montréal, et équipement.....	156,284.48
Centre régional de recherches en bâtiment et équipement.....	24,446.60
Centre de recherche sur l'incendie.....	103,658.07
Annexe de communication, route de Montréal.....	246,930.91
Bâtiment de communication et équipement.....	136.76
Centre régional de recherche sur les couches d'air supérieures et équipement..	50,000.00
Station géophysique et services auxiliaires.....	163,672.14
Moins subvention de la société Atomic Energy of Canada Limited.....	20,000.00\$
Bâtiment et équipement des services de transport et d'installations techniques	11,119.83
Centre régional d'acoustique et aménagement.....	200.00
Modifications et agrandissements.....	1,742,922.53
Acquisition d'appareils nouveaux.....	256,245.38
Total des dépenses.....	\$21,731,134.33

Solde en caisse le 31 mars 1957:

Fonds spéciaux:

Espèces non réparties.....	\$ 1,250,019.94
Compte du magasin central.....	300,000.00
	<u>1,550,019.94</u>

Conciliation avec les recettes.....	<u>\$23,281,154.27</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 \$328,943.07 à l'égard de bourses et de subventions dont il assure la gestion pour d'autres organismes.

“CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED”

RAPPORT ANNUEL

Année financière terminée le 31 mars 1957

ADMINISTRATEURS

E. R. BIRCHARD..... *président*
V. W. SCULLY..... *vice-président*
G. W. MacDONALD..... *secrétaire-trésorier*

DIRECTEURS:

E. R. BIRCHARD
MARC BOYER
R. E. JAMIESON
C. J. MACKENZIE
V. W. SCULLY
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 et l'état des recettes et des dépenses de l'année financière terminée le 31 mars 1957.

On notera que la Société a enregistré une légère perte cette année. Cela est dû, d'une part à d'importantes dépenses effectuées pour nos brevets d'invention et d'autre part au fait que plusieurs détenteurs de nos brevets ont dû faire face à de longues périodes de mise au point, ce qui a porté préjudice à nos revenus. A cet égard on se rappellera que le principal objectif de la Société est de mettre de nouvelles inventions à la disposition de l'industrie afin que tout le monde puisse en bénéficier. Pour qu'une invention passe du stade expérimental au stade industriel il faut procéder, presque toujours, à d'importants travaux de mise au point. On prévoit, pour l'an prochain, une situation financière grandement améliorée.

Le budget de l'année financière 1957-1958 a été déposé au Ministère des Finances. Reconnu conforme aux stipulations de la Loi sur l'administration financière, il a reçu l'approbation indispensable.

Un certain nombre d'inventions nouvelles et intéressantes ont fait leur apparition au cours de l'année et l'on peut s'attendre à ce qu'elles produisent d'importants revenus pour la Société dans l'avenir.

On poursuit la mise au point du procédé Cambron d'oxydation directe de l'éthylène, dont il a été question dans les rapports précédents. Un accord a été conclu, au cours de l'année, avec une grande entreprise chimique qui effectue maintenant, à son compte, des essais en usine. On a de bonnes raisons de croire que le procédé sera adopté sous peu.

Le Président,
E. R. BIRCHARD.

Le 13 mai 1957.

BUREAU DU VÉRIFICATEUR GÉNÉRAL

OTTAWA, le 10 mai 1957.

*Le Président du Comité de recherches scientifiques
et industrielles du Conseil privé,
Ottawa, Ontario.*

Monsieur le Ministre,

J'ai terminé la vérification des comptes de la Société "Canadian Patents and Development Limited" pour l'année financière terminée le 31 mars 1957.

Dans le montant de \$212,700 indiqué comme recettes en provenance des redevances, concessions, etc.... se trouvent incluses des sommes totalisant \$2,180 que la Société a reçues au cours de l'année à propos d'inventions de fonctionnaires (autres que les employés du Conseil National de Recherches) pour lesquelles des demandes de brevets ont été faites au Canada après le 1^{er} juin 1954. A mon avis, la Loi sur les inventions des fonctionnaires s'applique à ces inventions et les sommes mentionnées constituent des deniers publics assujétis aux dispositions de la Loi sur l'administration financière. Elles reviennent, par conséquent, au Receveur général du Canada.

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, en tenant compte 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 1957;
 - (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 écoulée;
- 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.

Le Vérificateur général,
WATSON SELLAR.

“CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED”

(Société constituée sous le régime de la Loi fédérale régissant les sociétés)

BILAN AU 31 MARS 1957
(et rappel du bilan au 31 mars 1956)

<i>Actif</i>	1957	1956
Argent en caisse et en banque.....	\$ 74,115	\$ 63,913
Dettes actives.....	100,731	59,825
Obligations du gouvernement du Canada, au prix coûtant (valeur négociable \$88,867).....	\$101,490	101,490
Ajouter: Intérêt couru.....	822	822
	<u>102,312</u>	<u>102,312</u>
Dépenses différées de perfectionnement de brevets.....	302,045	308,231
	<u>\$579,203</u>	<u>\$534,281</u>

NOTE:

Le recouvrement final du montant des dépenses différées relatives au perfectionnement des brevets dépend de la réussite du procédé pour lequel les dépenses ont été faites.

<i>Passif et capital</i>	1957	1956
Dettes passives.....	\$ 88,156	\$ 35,043
<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.....	\$203,039	184,929
A déduire:		
Perte nette de revenu pour l'année d'après l'état des recettes et des dépenses.....	5,191	(18,110)
Règlement, année précédente.....	3,000	
	<u>8,191</u>	
Bilan à la fin de l'année.....	194,848	203,039
	<u>491,047</u>	<u>499,238</u>
	<u>579,203</u>	<u>534,281</u>

Certifié conforme au compte rendu que j'ai envoyé le 10 mai 1957 au Ministre du Commerce ainsi que l'exige l'article 87 de la Loi sur l'administration financière.

Le Vérificateur général du Canada,
WATSON SELLAR.

Approuvé au nom du Conseil d'administration

(signé) E. W. R. STEACIE,
Directeur

(signé) C. J. MACKENZIE
Directeur

RAPPORT DU PRÉSIDENT

"CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LIMITED"

ÉTAT DES RECETTES ET DES DÉPENSES

ANNÉE TERMINÉE LE 31 MARS 1957

(Comparaison avec l'année précédente)

	<u>1957</u>	<u>1956</u>
<i>Revenus</i>		
Redevances, concessions, etc.....\$212,700		\$ 209,115
<i>A déduire:</i> frais d'acquisition de brevets et autres subventions techniques..... 155,816		116,334
	\$ 56,884	92,781
Recettes en provenance de contrats de représentation.....	3,098	2,403
Intérêts sur placement.....	2,805	2,805
	<u>62,787</u>	<u>97,989</u>
<i>Dépenses</i>		
Traitements..... 17,751		16,475
Honoraires des procureurs et autres frais relatifs aux brevets..... 43,817		54,649
Frais d'exploitation directe..... 1,081		2,180
Gratifications versées aux inventeurs..... 2,865		4,810
Divers..... 2,464		265
	<u>67,978</u>	<u>78,379</u>
Revenus nets, avant déduction de subventions spéciales de recherches.....		19,610
<i>A déduire:</i> subventions spéciales de recherches.....		1,500
Excédent des dépenses (des recettes en 1956).....	<u>5,191</u>	<u>(18,110)</u>

NOTE: En 1957 la somme des traitements comprend le cachet des Directeurs, \$150, et le traitement des chefs de service, \$9,583.

Codification administrative, Février 1956

LOI SUR LE CONSEIL DE RECHERCHES

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.	2. Dans la présente loi, l'expression
«Chairman.»	<i>a)</i> «Chairman» veut dire le Chairman du Comité du Conseil privé sur les recherches scientifiques et industrielles;
«Comité.»	<i>b)</i> «Comité» signifie le Comité du Conseil privé sur les recherches scientifiques et industrielles;
«Compagnie.»	<i>c)</i> «compagnie» signifie une compagnie constituée en corporation selon l'alinéa <i>a)</i> 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 <i>b)</i> du paragraphe (1) de l'article 17;
«Conseil.»	<i>d)</i> «Conseil» signifie le Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles;
«Président.»	<i>e)</i> «président» signifie le président du Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles;
«Vice-président (section administrative).»	<i>f)</i> «vice-président (section administrative)» signifie le vice-président (section administrative) du Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles;
«Vice-président (section scientifique).»	<i>g)</i> «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.
Conseil consultatif.	3. Est institué un conseil appelé «Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles». S.R., c. 177, art. 3.
Comité du Conseil privé sur les recherches scientifiques et industrielles.	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.
Nomination du Conseil.	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.
Durée des fonctions.	(2) Les membres du Conseil, à l'exception du président, du vice-président (section administrative) et des vice-présidents (section scientifique), sont en fonction pour une période de trois ans.
Membre nommé de nouveau.	(3) Tout membre sortant peut être nommé de nouveau.
Comité exécutif.	(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 desdites 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 lesdites 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.

*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.

(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. 177, art. 13.

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

Le Conseil peut procurer la constitution en corporation de compagnies.

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. 31, art. 9.