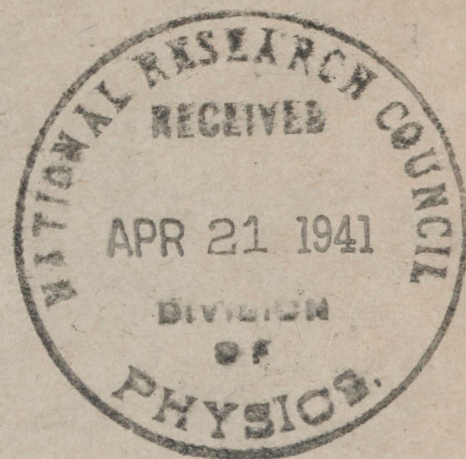


D. Bayle -

**TWENTY-THIRD
ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA
1939 - 40**



OTTAWA, CANADA

N.R.C. No. 952

**TWENTY-THIRD
ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA
1939 - 40**



OTTAWA, CANADA

THE COMMITTEE OF THE PRIVY COUNCIL ON SCIENTIFIC
AND INDUSTRIAL RESEARCH

MINISTER OF TRADE AND COMMERCE, Chairman

MINISTER OF FINANCE

MINISTER OF MINES AND TECHNICAL SURVEYS

MINISTER OF AGRICULTURE

MINISTER OF PENNSYLVANIA AND NATIONAL HEALTH

MINISTER OF LABOUR

MINISTER OF NATIONAL DEFENCE

NATIONAL RESEARCH COUNCIL

1939-40

President

THE HON. J. A. MACKINNON,

Chairman, Committee of the Privy Council on

Scientific and Industrial Research,

Ottawa, Ontario.

SIR:

I have the honour to present to you herewith the Twenty-third Annual Report of the National Research Council, for the fiscal year 1939-40.

In accordance with the requirements of the Research Council Act, this report contains the report of the President and a statement of the receipts and expenditures of the Council during the year under review.

Your obedient servant,

C. J. MACKENZIE,

Acting President, National Research Council

THE COMMITTEE OF THE PRIVY COUNCIL ON SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH

MINISTER OF TRADE AND COMMERCE, *Chairman*

MINISTER OF FINANCE

MINISTER OF MINES AND RESOURCES

MINISTER OF AGRICULTURE

MINISTER OF PENSIONS AND NATIONAL HEALTH

MINISTER OF LABOUR

MINISTER OF NATIONAL DEFENCE

NATIONAL RESEARCH COUNCIL

1939-40

President

MAJOR-GENERAL A. G. L. McNAUGHTON, C.B., C.M.G., D.S.O., M.Sc.,
D.C.L., LL.D., Ottawa, Ont.

(Recalled temporarily to active military duty)

Acting President

C. J. MACKENZIE, M.C., B.E., M.C.E., M.E.I.C., Ottawa, Ont.

Secretary-Treasurer

S. P. EAGLESON, Esq., Ottawa, Ont.

Members

SIR FREDERICK BANTING, K.B.E., M.C., M.D., LL.D., D.Sc., F.A.C.P.,
F.R.C.P., F.R.C.S., F.R.S.C., F.R.S., Professor of Medical Research,
University of Toronto, Toronto, Ont.

H. E. BIGELOW, A.M., Ph.D., F.R.S.C., F.C.I.C., Carnegie Professor of
Chemistry, Mount Allison University, Sackville, N.B.

E. F. BURTON, B.A., Ph.D., F.R.S.C., Professor and Head of the Department
of Physics and Director of the McLennan Laboratory, University of
Toronto, Toronto, Ont.

W. R. CAMPBELL, Esq., President and Treasurer, Ford Motor Company of
Canada, Ltd., Windsor, Ont.

ARMAND CIRCÉ, B.Sc., C.E., D.I.C., Dean, Ecole Polytechnique, University
of Montreal, 1430 St. Denis Street, Montreal, Que.

R. H. CLARK, M.A., Ph.D., F.R.S.C., F.C.I.C., Professor and Head of the
Department of Chemistry, University of British Columbia, Vancouver,
B.C.

J. B. COLLIP, M.A., Ph.D., M.D., D.Sc., LL.D., F.R.S.C., F.R.C.P., F.R.S.,
Gilman Cheney Professor of Biochemistry and Head of the Department,
McGill University, Montreal, Que.

E. P. FETHERSTONHAUGH, M.C., B.Sc., F.R.S.A., M.E.I.C., Dean, Faculty of
Engineering and Architecture, University of Manitoba, Winnipeg, Man.

BEAUDRY LEMAN, B.Sc., C.E., D.C.Sc., President and Managing Director,
Banque Canadienne Nationale, Place d'Armes, Montreal, Que.

O. MAASS, B.A., M.Sc., Ph.D., Macdonald Professor of Physical Chemistry
and Head of the Department of Chemistry, McGill University, Montreal,
Que.

R. J. TALLON, Esq., Secretary-Treasurer, Trades and Labour Congress of
Canada, 172 MacLaren St., Ottawa, Ont.

HIS EXCELLENCY MGR. ALEXANDRE VACHON, M.A., Ph.M., S.T.D., D.Sc.,
LL.D., F.R.S.C., F.C.I.C., Archbishop of Ottawa, St. Patrick St., Ottawa,
Ont.

R. C. WALLACE, Ph.D., D.Sc., LL.D., F.G.S., F.R.S.C., Principal, Queen's
University, Kingston, Ont.

THE COMMITTEE OF THE PRIVY COUNCIL ON SCIENTIFIC
AND INDUSTRIAL RESEARCH

Minister of Trade and Commerce, Government
Minister of Finance
Minister of Mines and Resources
Minister of Agriculture
Minister of Pensions and National Health
Minister of Labour
Minister of National Defence

NATIONAL RESEARCH COUNCIL

1939-40

President

Major-General A. G. L. Macdonald, C.B., C.M.G., D.S.O., M.Sc.
D.C.L., LL.D., Ottawa, Ont.
(Resides in private house, 1000 Avenue Road)

Chairman

C. J. Mackenzie, M.C., B.E., M.C.E., M.E.I.C., Ottawa, Ont.

Secretary-Treasurer

S. F. Easton, Esq., Ottawa, Ont.

Members

Sir Frederick Banting, K.B.E., M.C., M.D., LL.D., D.Sc., F.R.C.P.,
F.R.C.S., F.R.S.C., F.R.S., Professor of Medical Research,
University of Toronto, Toronto, Ont.
H. E. Brierley, A.M., Ph.D., F.R.S.C., F.C.I.C., Professor of
Chemistry, Mount Allison University, Sackville, N.B.
E. F. Burton, B.A., Ph.D., F.R.S.C., Professor and Head of the Department
of Physics and Director of the McCowan Laboratory, University of
Toronto, Toronto, Ont.
W. R. Cantwell, Esq., President and Treasurer, Ford Motor Company of
Canada, Ltd., Windsor, Ont.
Armand Corbeil, B.Sc., Ph.D., D.I.C., Dean, Ecole Polytechnique, University
of Montreal, 1430 St. Denis Street, Montreal, Que.
R. H. Glaser, M.A., Ph.D., F.R.S.C., F.C.I.C., Professor and Head of the
Department of Chemistry, University of British Columbia, Vancouver,
B.C.
J. B. Gault, M.A., Ph.D., M.D., D.Sc., LL.D., F.R.S.C., F.R.C.P., F.R.S.,
Glenn Cheney Professor of Biochemistry and Head of the Department,
McGill University, Montreal, Ont.
E. P. Farnsworth, M.C., B.Sc., F.R.S.A., M.E.I.C., Dean, Faculty of
Engineering and Architecture, University of Manitoba, Winnipeg, Man.
Benoit Lussier, B.Sc., Ph.D., F.R.S.C., President and Managing Director,
Benoit Lussier & Co., 1430 St. Denis Street, Montreal, Que.
O. H. P. Lussier, B.A., M.Sc., Ph.D., Assistant Professor of Physical Chemistry,
and Head of the Department of Chemistry, McGill University, Montreal,
Que.
K. J. Lusk, Esq., Secretary-Treasurer, Trade and Labour Congress of
Canada, 117 Market Street, Ottawa, Ont.
His Excellency Major-General Gordon, M.A., F.R.M., D.S.O., D.Sc.,
LL.D., F.R.S.C., F.C.I.C., Archbishop of Ottawa, St. Patrick's, Ottawa,
Ont.
R. C. Wallace, Ph.D., D.Sc., LL.D., F.R.S.C., F.R.S., Bishop, Queen's
University, Kingston, Ont.

TWENTY-THIRD ANNUAL REPORT

OF THE

NATIONAL RESEARCH COUNCIL

1939-40

REPORT OF THE PRESIDENT

Activities of the National Research Council of Canada in times of peace have two main objectives: (i) Researches to improve and discover technical processes and methods designed to promote the more efficient utilization of the natural resources of Canada; (ii) Determination and maintenance of fundamental standards of length, mass, volume, electricity, time and heat, and the standardization and certification of the instruments and apparatus required in this connection.

As the inevitability of war became apparent, the activities of the Council were turned more and more to projects having a direct bearing on war, and from September 1939 onwards this trend was intensified until at the end of the fiscal year now under review upwards of 80 per cent of the activities of the laboratories were centred on direct and immediate war problems.

An interesting feature of this realignment of work was the discovery that many of the studies that were being carried on under peacetime conditions were of equal or greater importance in wartime, and in many cases the change-over to a war programme involved very little departure from existing procedure; that, in fact, it meant merely a focussing of all efforts on the war aspects of a problem.

This was not surprising to those who had been concerned in the guidance of National Research Council policy from its inception. Founded in 1916 at the suggestion of the Government of Great Britain, which had just established the Department of Scientific and Industrial Research, the National Research Council of Canada was created to bring the knowledge and ingenuity of scientists in all branches to bear on the solution of the many urgent problems confronting the Government of that day in the prosecution of the Great War. Continuing its development in times of peace, with ever a watchful eye on matters of military as well as of industrial interest, the Council was fully mobilized to take an active part when war once more made its demands on the people and the resources of Canada.

The National Research Council operates four research divisions as follows: Division of Chemistry; Division of Physics and Electrical Engineering; Division of Mechanical Engineering, including aeronautics and hydraulics; Division of Biology and Agriculture. There is also a Section on Codes and Specifications for the preparation of commodity standards for Government departments, for the development of a National Building Code and for general specification studies. The Research Plans and Publications Section is responsible for the maintenance of the National Research Council Library, and for the publication of a scientific journal (the Canadian Journal of Research) to disseminate information regarding scientific discoveries originating in the Council's laboratories and in the laboratories of the universities of Canada. This Section also undertakes the preparation of bibliographies on various scientific subjects as required, makes translations and conducts a research advisory service. Administration is similar to that maintained in other large institutions and is designed to ensure smooth operation throughout the organization.

Summary reports of the work in progress in each of the laboratory divisions have been prepared by the several directors and are included in this report.

Supplementing its laboratory establishment at Ottawa, the Council makes grants to aid research workers in the smaller universities in Canada and for postgraduate scholarships to young scientists whose work indicates that their financial support by the Council is likely to assist in developing research men and women of high attainment.

Outside of the laboratories an army of several hundred scientists has been organized by the Council in a number of committees whose members serve without charge. These committees, of which there are about thirty-six, have been organized from time to time as required to plan and direct research on large, comprehensive Canadian problems. In the selection of members for these committees, great care is taken to ensure that all interested groups and organizations throughout Canada are represented. Each committee is therefore a recognized authority in its own field and through its broad representation is able to bring to bear on the problems confronting it the best advice obtainable. Moreover, by reason of its membership, each committee becomes an admirable means of promoting co-operation among departments, institutions and individuals interested in a given subject, and, by careful planning and suggested allocation of studies, is able to produce maximum results under the most economical conditions. The following few examples will serve to indicate the character of investigations carried on by associate committees.

Aeronautical committee—Studies civil and military aeronautical engineering problems.

Field Crop Diseases committee—The major work is done in Western Canada in co-operation with Dominion and provincial departments of agriculture and the universities.

Grain Research committee—The major work is done in Western Canada on the same basis as for the above committee.

Industrial Radiology committee—Has initiated and conducts X-ray examination of castings for aeroplanes, etc.

Laundry committee—Works in co-operation with the Canadian Institute of Launderers and Dry Cleaners.

Magnesian Products committee—Conducts a co-operative research with Canadian Refractories Limited.

Medical Research committee—Made up of representatives of Dominion medical organizations and research workers. Has planned and initiated comprehensive programmes of medical research in Canada.

Storage and Transport of Food committee—A co-operative research with the Department of Agriculture and commercial companies on important problems.

All research studies directed by the various associate committees and by the laboratory divisions of the Council were being actively prosecuted until the outbreak of war and important contributions to the economic and industrial life of the country have been made in this manner for many years.

Reference has been made above to the relatively minor changes that were found to be necessary in changing over from peacetime to wartime conditions. A few examples may be given to illustrate these changes.

Aeronautical committee—In peacetime the work was done in co-operation with the Department of Transport, the Royal Canadian Air Force, civil aviation companies, and manufacturing companies, and was directed at civil and military problems. Since the outbreak of war the activities of this committee have been centred almost exclusively on urgent military aviation problems.

Radio committee—In peacetime radio work was done in connection with general communications for the Department of Transport, the Marine Department, and the Department of National Defence. Since the outbreak of war a greatly enlarged and intensive programme has been under way directed by military considerations exclusively.

Metrology—In peacetime the work of this laboratory is devoted exclusively to standardization of various measuring instruments. With the outbreak of war the necessity for standardization of munition gauges became imperative and a large increase in staff and equipment has been made for that purpose.

The Electrical Engineering Laboratory and most of the other divisional laboratories have experienced developments similar to those described above.

From the beginning of the war, the senior professional officers in the divisions have been directing the essential peacetime activities which must be kept on but the major part of their time is devoted to organizing and supervising a constantly enlarging staff engaged under special war appropriations on direct war problems suggested or demanded by the Departments of National Defence, Munitions and Supply, and other Government Departments, and a great deal of work is being done on secret projects in co-operation with the fighting services and corresponding scientific laboratories in England.

Liaison with the several services of the Department of National Defence is an important feature of the organization of the National Research Council in time of war. Scientific work for the Naval Service covers a very broad field of investigation, much of which must necessarily be carried on in close proximity to, or actually on the sea. Problems covering a wide field of work and embodying studies in electrical engineering and radio, as well as in mechanical equipment and other problems relating to naval craft, such as the design and performance of hulls, and the investigation of means of offence and defence in sea warfare, are included.

Problems for the Militia Service in which research is required deal chiefly with war supplies, the manufacture of munitions, the examination of explosives and the provision of supplies for the troops.

For the Air Force the facilities of the aeronautical laboratories are used to determine the practicability of new designs of aircraft and engines, improvements in technique in construction and flight, studies in engine performance and the effects of modifications in fuels and lubricants, the design and testing of skis and floats, the checking and repair of aircraft instruments. Existing facilities having been found inadequate for present requirements, new laboratories are being constructed just outside Ottawa. Larger wind tunnels, both horizontal and vertical, will be built, and more adequate facilities for the study of ship and float design will be provided in a new model testing basin. Further information concerning these new laboratories is given in the report of the Director of the Division of Mechanical Engineering.

The National Research Council has also been able to provide valuable assistance to the supply departments through the preparation of specifications for purchases and the interpretation of British specifications in terms of

Canadian practice. In this connection the Canadian Engineering Standards Association, which operates in close co-operation with the National Research Council, has done much useful work.

Since the beginning of the war the Division of Chemistry has been working almost exclusively in a co-operative way with the departments of Government on supplies. The laboratories deal with textiles, leather, colloids, paint, etc. Hundreds of tests have been made on materials submitted, testing techniques have been worked out and advice given on specifications so that the purchasing of supplies may be put on a sound, scientific basis. This work is assuming very large proportions and is highly useful.

Officers of the National Research Council are in daily conference with officers of the fighting services of the Department of National Defence, and advice and reports on scientific and technical phases of the work are being constantly given.

The relationship between the National Research Council and the Services of the Defence Department is very significant, and the utilization of the facilities of the Council by the Department of National Defence means that the country is saved the very great expense of establishing independent scientific and research stations in connection with each of the fighting services such as has been done in some other countries.

Another very important function is the direct contact which the Research Council maintains with similar scientific bodies in England with whom information is constantly exchanged and duplication of effort thus avoided. In a similar but less direct way the Council keeps in touch with developments that are taking place in the United States.

Throughout its history the National Research Council of Canada has maintained very close liaison with similar organizations in other parts of the Empire, and particularly with the Department of Scientific and Industrial Research in Great Britain. This liaison has been maintained largely by correspondence but it has been supported by the interchange of visits which have enabled the scientists of the Empire to be kept informed at first hand of the progress made in research.

During the summer of 1939, when it became evident that the outbreak of war would not be long delayed, the Canadian Government appointed Major-General A. G. L. McNaughton, President of the Council, as technical adviser to a delegation of Canadian industrialists, sponsored by the Canadian Manufacturers' Association, which went to England to study industrial conditions and to determine to what extent Canada could contribute to the requirements of the Empire in respect of munitions and supplies of the kind being produced in England. This delegation visited the principal armament and munitions supply plants in the United Kingdom and established close relationships between Canada's manufacturing industries and the corresponding enterprises overseas with a view to the best possible utilization of the combined resources should the need arise.

Since the beginning of the war the practice of exchanging scientific officers between Great Britain and Canada has been extended and leading scientists from both countries have thus been able to correlate the programmes of research and to allocate special investigations to those laboratories which are best equipped to carry out the desired studies.

Recognition of the growing need for liaison in scientific work between Great Britain and Canada arising out of the closer relationships thus established led to the appointment by Great Britain of a scientific liaison officer

during the year, through whom the interchange of scientific information from the departments in Great Britain, the corresponding offices in the United States, and the National Research Council and the Department of National Defence in Canada, has been greatly facilitated.

Shortly after war broke out Government departments began to receive large numbers of proposed inventions and suggestions designed to assist in the prosecution of Canada's war effort. To deal with these communications and to ensure that any proposals of merit were brought immediately to the attention of the departments concerned, the Government of Canada established an Inventions Board under the auspices of the National Research Council. The acting president of the Council was named as chairman of the Board and the acting deputy ministers of the Department of National Defence as members. An examining committee consisting of scientific officers from several divisions of the laboratories was appointed and a consulting panel to serve in an advisory capacity to them was also named. The members of the consulting panel were drawn from the Naval, Militia and Air Services of the Department of National Defence. These men were specially selected because of their particular knowledge of the new designs in equipment and supplies that might be used by the Armed Forces.

Since its formation the Inventions Board has given careful consideration to upwards of 3,000 proposals, some of which were found to be along useful lines. Most of the inventions considered, however, have been submitted by persons who have not been fully informed regarding the progress of research in relation to warfare during the last twenty years, and as a consequence it has been found that a large proportion of the suggestions made have been along lines which have been previously investigated and in many cases put into actual use. Nevertheless the Inventions Board has served a very useful purpose as a clearing house for ideas and has not only relieved the departments of Government of the heavy task which would have been placed upon them in dealing with such proposals but it has enabled authoritative opinions of experts to be given in regard to the numerous suggestions received. The co-operation between the Council and the officers of the Department of National Defence through the Inventions Board is but another example of the correlation of effort which is so important in efficient administration.

At the end of the year the National Research Council was engaged in a most useful and effective way in the war work of Canada. By co-ordinating and correlating research programmes and facilities throughout Canada, by the undertaking of investigations and tests for the solution of immediate war problems, and by giving freely expert advice and opinions to the Government departments responsible for specific operations, it is playing a vital and important part in the present emergency.

On 17th October, 1939, Major-General A. G. L. McNaughton (now Lieutenant-General), President of the Council, who had been recalled temporarily to active military service, assumed his duties as General Officer Commanding, First Canadian Division, Canadian Active Service Force. In accordance with the decision of Council, Dean C. J. Mackenzie, a member of Council, took over the duties of Acting President 18th October, 1939. At the December meeting of Council the following resolution was inscribed on the minutes in appreciation of the service rendered by General McNaughton:

"The members of the National Research Council wish to place on record their very high appreciation of the services of their President, Major-General A. G. L. McNaughton, who has been called into national service as the Officer Commanding the First Canadian Expeditionary Force. General McNaughton

directed the work of the Council with great organizing ability, and with a knowledge of detail which proved to be of great assistance to every member of Council. His knowledge of military science placed the Council at the service of the Department of National Defence in matters of scientific importance in a way which has proved to be of great and increasing value in a time of national need. His engineering skill gave him close contact with industrial organizations and their problems, which in turn enhanced the value of the work of the Council to the industries of Canada.

The members of the Council desire to express their warmest wishes to General McNaughton in his new responsibility and their hope that he will, at no distant date, be able to resume his place as President of the Council."

Mgr. Alexandre Vachon, a member of Council, left his post as rector of Université Laval during the year to become Coadjutor Archbishop and later Archbishop of Ottawa.

During 1939-40 Dean A. L. Clark, Dean A. Frigon and Dr. Julian C. Smith completed their terms of office as members of the National Research Council. It is with deep regret that the death of Dr. Smith shortly after his retirement as a member of Council is reported here. Dr. R. C. Wallace and Mr. A. Tallon, whose terms of office were completed during the year, were reappointed for a further period of three years. Dean A. Circé, Mr. Beaudry Leman and Dr. O. Maass were named as new members of Council, each for a term of three years.

The following appointments to the technical staff were made during the year:

Gordon Albert Adams, B.A. 1928, Queen's University; M.Sc. 1930, University of Western Ontario; Ph.D. 1938, University of Chicago. Gold Medal in Chemistry, Queen's University, 1928; Assistant, Department of Chemistry, University of Western Ontario, 1928-29. Field Biologist, Ontario Department of Game and Fisheries, June to October, 1929 and 1930; Senior Instructor, Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, University of Western Ontario, 1930-38. Appointed August 31, 1939, as Assistant Research Biologist, Division of Biology and Agriculture.

Leslie Wilson Ball, B.Sc., 1933, Manchester University; M.Sc. Tech. 1935, Manchester University. Research Scholar in Physics, Manchester University, 1933-34. Demonstrator and Research Assistant in Physics, Manchester University, 1933-34; Lecturer, Manchester College of Technology, 1934-37; Research Physicist, Holt Radium Institute, Manchester, 1935-37; Junior Research Physicist, Associate Committee on Radiology, National Research Council, 1937-39. Appointed October 3, 1939, as Junior Research Physicist, Division of Physics and Electrical Engineering.

John William Bell, B.A.Sc. 1933, University of Toronto. Radio operation, maintenance and design, Ontario Forestry Branch, 1930-36; Demonstrator in Electrical Engineering, University of Toronto, 1933-37; Junior Research Engineer, Associate Committee on Radio Research, National Research Council, 1937 to 1939. Appointed October 3, 1939, as Junior Research Engineer, Division of Physics and Electrical Engineering.

John Wallace Boyes, B.Sc. 1933, University of Saskatchewan; M.Sc. 1936, University of Saskatchewan; Ph.D. 1939, University of Wisconsin. High Honours in Biology, University of Saskatchewan, 1933; Alumni Research Foundation Scholar, University of Wisconsin, 1937-39. Laboratory Assistant in Biology, University of Saskatchewan, 1931-34; Head Laboratory Assistant in Biology, University of Saskatchewan, 1934-36; Lecturer in Biology,

University of Saskatchewan (at Regina and Saskatoon), 1936-37; Insect Pest Investigator, etc., Dominion Entomological Branch, Department of Agriculture, Saskatoon, summers 1930-37. Appointed October 3, 1939, as Senior Research Assistant, Division of Biology and Agriculture.

Arthur Grambo Brown, B.Sc. 1934, University of Saskatchewan; M.Sc. 1936, University of Saskatchewan; Ph.D. 1938, McGill University. Women's University Club (Regina) Scholarship, 1931-32; University of Saskatchewan Undergraduate Scholarship, 1931-34; National Research Council Bursary, 1935-36; National Research Council Studentship, 1936-37; National Research Council Fellowship, 1937-38; National Research Council Post-Doctorate Scholarship, 1938-39. Demonstrator, University of Saskatchewan, 1934-35; Chemist, Shell Oil Co. Refinery, Montreal, May to September, 1937. Appointed September 22, 1939, as Senior Research Assistant, Division of Chemistry.

Paul Bernard Dilworth, B.A.Sc. (Mechanical Engineering) 1939, University of Toronto. Machine design, Delamere and Williams, Ltd., Toronto. May to September, 1935; Power House Operator, Argosy Gold Mines Ltd., Casummit Lake, Ontario, January to July, 1936; machine design, Goodyear Tire and Rubber Co., Toronto, June to September, 1937. Appointed August 21, 1939, as Junior Research Engineer, Division of Mechanical Engineering.

Charles Arthur Herald, B.Sc. 1933, Dalhousie University; M.Sc. 1935, Dalhousie University. National Research Council Bursary, 1935-36. Demonstrator in Physics, Dalhousie University, 1933-35; postgraduate work, University of Toronto, 1938-39. Appointed December 20, 1939, as Senior Research Assistant, Division of Physics and Electrical Engineering.

Donald Thompson Hewson, B.A.Sc. 1929, University of Toronto. Draughtsman, Massey Harris Co., Toronto, April to August, 1929; Demonstrator and Research Assistant in Mechanical Engineering, University of Toronto, 1929-35; Canadian Westinghouse Co., Hamilton, July to September, 1935; machine design, Swift Canadian Co., Toronto, November, 1935 to March, 1936; Dominion Stove and Foundry Co., Penetanguishene, May to July, 1936; Research Assistant, Associate Committee on Fire Hazard Testing, National Research Council, 1936-39. Appointed October 3, 1939, as Senior Research Assistant, Division of Mechanical Engineering.

Donald Geoffrey Hurst, B.Sc. 1933, McGill University; M.Sc. 1934, McGill University; Ph.D. 1936, McGill University. National Research Council Bursary, 1934-35; National Research Council Studentship, 1935-36. 1851 Exhibition Scholarship, 1936-37, Radiation Laboratory, University of California; 1937-39, Cavendish Laboratory, Cambridge University. Demonstrator in Physics, McGill University, 1933-34. Appointed October 3, 1939, as Junior Research Physicist, Division of Physics and Electrical Engineering.

Donald James LeRoy, B.A. 1935, University of Toronto; M.A. 1936, University of Toronto; Ph.D. 1939, University of Toronto. Alexander T. Fulton Scholarship in Science, 1932. Assistant, Department of Chemistry, University of Toronto, 1935-36; Demonstrator in Electrochemistry, University of Toronto, 1937-39; Research Chemist, Ontario Research Foundation, 1939-40. Appointed February 1, 1940, as Senior Research Assistant, Division of Chemistry.

Joseph Bruce Marshall, B.S.A. 1932, University of Saskatchewan; M.Sc. 1934, University of Saskatchewan; Ph.D. 1936, University of London. Saskatchewan Agricultural Research Foundation Scholarship, 1934. Assistant in Cereal Breeding, Department of Field Husbandry, University of Saskat-

chewan, 1930-33; Graduate Assistant, Cereals and Forage Crops, Dominion Experimental Station, Swift Current, Saskatchewan, April to September, 1934; postgraduate research, Rothamsted Experimental Station, Herts, England, 1934-36; Soil Specialist in charge of alkali soil research, Dominion Experimental Farms (P.F.R.A.) and Department of Soils, University of Saskatchewan, 1936-39. Appointed January 2, 1940, as Junior Research Biologist, Division of Biology and Agriculture.

Thomas David Northwood, B.A.Sc. 1938, University of Toronto. Inspection and engineering, road and bridge construction, Toronto and York Roads Commission, summers, 1934, 1936-38; Engineer, radio receiver development, Northern Electric Co., Montreal, October, 1938, to January, 1940. Appointed February 5, 1940, as Junior Research Physicist, Division of Physics and Electrical Engineering.

John Lewis Orr, B.A.Sc. (Engineering Physics) 1939, University of Toronto. Engineering Society Scholarship, University of Toronto, 1938. Fitter, DeHavilland Aircraft Co., Hatfield, Herts., England, May to September, 1938; photoelastic stress research, University of Toronto, May to June, 1939; Technical Assistant, Supermarine Aviation Works (Vickers-Armstrong, Ltd.), Southampton, England, August to December, 1939. Appointed January 2, 1940, as Junior Research Engineer, Division of Mechanical Engineering.

Gerald Edward Rickwood, B.Sc. 1934, McGill University. Research Assistant, Division of Physics and Electrical Engineering, National Research Council, 1934-35; Research Assistant, Division of Research Information, National Research Council, 1935-36; Research Assistant, Associate Committee on Fire Hazard Testing, National Research Council, 1936-39. Appointed October 3, 1939, as Senior Research Assistant, Division of Mechanical Engineering.

Arthur James Skey, B.A., 1935, University of Toronto; M.A. 1936, University of Toronto; Ph.D. 1939, McGill University. National Research Council Bursary, 1938-39. Chemist, J. T. Donald & Co., Montreal, 1936-37; Demonstrator in Physical Chemistry, McGill University, 1937-38. Appointed October 10, 1939, as Senior Research Assistant, Division of Chemistry.

Donald Sinclair Smith, B.A. 1931, University of British Columbia; B.A.Sc. 1932, University of British Columbia; M.A.Sc. 1933, University of British Columbia. Students' Training Course, A. Reyrolle & Co., Hebburn-on-Tyne, England, 1933-35; Technical and Research Department and Export Sales Department, A. Reyrolle & Co., 1935-36; Technical Assistant to Power Apparatus Manager, Northern Electric Co., Montreal, 1936-39. Junior Research Engineer, Special Committee on High Voltage Laboratory, National Research Council, July to October, 1939. Appointed November 1, 1939, as Junior Research Engineer, Division of Physics and Electrical Engineering.

Edgar William Richard Steacie, B.Sc. 1923, McGill University; M.Sc. 1924, McGill University; Ph.D. 1926, McGill University; F.R.S.C. 1934. National Research Council Studentship, 1925-26; Sterry Hunt Fellow, McGill University, 1926-28; Royal Society of Canada Fellowship at Universities of Frankfurt, Leipzig and London, 1934-35. Demonstrator in Chemistry, McGill University, 1923-25; Lecturer in Chemistry, McGill University, 1928-30; Assistant Professor of Chemistry, McGill University, 1930-37; Associate Professor of Chemistry, McGill University, 1937-39. Appointed July 15, 1939, as Director, Division of Chemistry.

Alan Hastings Woodcock, B.A. 1932, University of Toronto; M.A. 1933, University of Toronto; Ph.D. 1937, Cambridge University. Edward Blake Scholarships in Mathematics and Science (Toronto, 1928); Wellington Scholarship in Mathematics (Toronto, 1928); War Memorial Scholarships (Toronto, 1930 and 1931); Governor General's Medal (Trinity College, Toronto, 1932). Class Assistant and Demonstrator in Physics, University of Toronto, 1931-33 and 1935-37; Development Engineer, Canadian Marconi Co., Montreal, 1937-40. Appointed February 1, 1940, as Assistant Research Biologist, Division of Biology and Agriculture.

FINANCIAL STATEMENT FOR THE FISCAL YEAR 1939-40

Receipts

On Hand in Trust Funds, April 1, 1939:	
Cash.....	\$ 125,383.87
Bonds—	
Grain Research.....	\$ 10,248.00
Patents and Royalties.....	17,806.42
	<u>\$ 28,054.42</u>
	\$ 153,438.29
Parliamentary Appropriation.....	894,530.00
Royalties and sale of patents.....	7,409.98
Laboratory fees, etc.....	71,135.54
Sale of publications.....	5,749.52
Interest on bonds—	
Grain Research Trust Fund.....	407.46
Patents and Royalties Fund.....	572.50
Premium on bonds sold.....	247.00
Discount on bonds purchased below par.....	246.08
Contributions from industries, etc.....	85,861.99
Miscellaneous.....	7,383.00
	<u>\$1,226,981.36</u>

Expenditures

1939-40

Salaries.....	\$ 484,301.02	
Less wages of staff of Instrument and Model Shops.....	69,327.80*	
		414,973.22
Scholarships.....		31,561.68
Library.....		9,672.49
Publications issued.....		19,760.58
Travelling.....		21,956.80
Patents.....		1,675.79
Laboratories equipment, supplies, etc.....		192,966.43
General expenses.....		25,820.47
On work of the following Associate Committees:—		
Aeronautical Committee.....	\$ 17,949.56	
Asbestos Research Committee.....	4,663.95	
Canadian Engineering Standards Association	26,414.89	
Canadian Government Purchasing Standards Committee....	3,031.68	
Compressed Gas Cylinders Committee	216.11	
Container Proofing and Research Committee.....	4,250.00	
Corrosion Research Committee.....	2,547.88	
Electrical Committee.....	32.15	
Field Crop Diseases Committee.....	7,835.28	
Fire Hazards Committee.....	5,076.50	
National Committee on Fish Culture.....	7,522.83	
Forestry Committee.....	10,752.49	
Gas Research Committee.....	690.00	
Grain Research Committee.....	37,424.68	
High Voltage Research Committee.....	19,445.88	
Hydraulic Research Committee.....	13,121.32	
Industrial Radiology Committee.....	4,622.70	
Laundry Research Committee.....	2,639.92	
Library Committee.....	948.39	
Magnesian Products Committee.....	7,208.72	
Medical Research Committee.....	36,133.89	
Aviation Medical Research Committee.....	15,957.57	
Metallic Magnesium Committee.....	3,649.48	
National Building Code Committee.....	4,802.76	
Parasitology Committee.....	15,229.36	
Plant Hormones Committee.....	1,689.70	
Radio Research Committee.....	27,421.97	
Sixth Pacific Science Congress.....	1,609.22	
Storage and Transport of Food Committee.....	8,710.83	
Survey Research Committee.....	4,679.12	
Weed Control Committee.....	5,432.89	
Wool Research Committee.....	1,201.15	
Research Grants to individuals.....	9,945.73	
Research on problems sponsored by Government departments, industry, etc.....	20,605.10**	
International affiliations.....	4,533.53	
		337,997.23
Total Expenditure.....	\$1,056,384.69	
Balance on hand in Trust Funds March 31, 1940—		
Cash.....	\$ 145,596.67	
Bonds—Patents and Royalties.....	25,000.00	
		170,596.67
		\$1,226,981.36

* Wages of the staff of the Instrument and Model Shops are a part of the cost of work performed in the Shops for which charges are made. These charges are included under other items of expenditure.

** The National Research Council is fully repaid for this work.

REPORTS OF THE DIRECTORS

DIVISION OF BIOLOGY AND AGRICULTURE

R. NEWTON, *Director*

In the Division of Biology and Agriculture the investigations are concerned mainly with the creation of superior strains of plants, maintaining or improving the quality of animal and vegetable products through improved methods of handling and processing, and the utilization of agricultural wastes. The problems involved affect products valued at hundreds of millions of dollars annually. Their scope is so great that the co-operation of all institutions with parallel interests and suitable facilities has been fostered through the establishment of committees co-ordinating the efforts to solve them. The Dominion and provincial departments of agriculture, the Department of Mines and Resources, the Department of Fisheries, the Department of Trade and Commerce, universities throughout Canada, and many interested firms are represented on these committees. By far the greater proportion of the work of the Division is concerned directly with these co-operative efforts.

Important as these investigations are in peace, they have particular significance in time of war. The efficient production of foodstuffs and the safe storage and transport of vast quantities of perishable products are vital to the successful prosecution of hostilities. Not less important is the contribution which the successful solution of these problems will make to the re-establishment of normal markets for Canadian agricultural products after the war is over. Quality will be a determining factor in the struggle for markets and constant research to improve Canada's exports is a vital necessity. In addition to the investigations of war-time importance which were under way prior to September, 1939 numerous new problems arising from war conditions are now being investigated.

To meet the possible need for blood for transfusion in the treatment of casualties it is necessary that large quantities of blood in suitable condition for this purpose should be available at the front and in areas liable to air attack. Blood can be stored only for short periods and it must be continually replaced by a fresh supply. Any increase in the storage life would materially reduce the difficulties involved. Utilizing the facilities of the food storage laboratories, storage temperatures and suitable containers for liquid blood as well as methods of preservation by freezing and drying are being studied. The blood for these investigations is donated by members of the Council staff.

Normally Canada exports a considerable quantity of dressed poultry but since the outbreak of war this trade has been seriously curtailed. To mitigate the crisis in the industry and to preserve the producing capacity for post-war resumption of exports, new outlets must be found. One possibility is through canning for domestic and export use. With the close co-operation of the Department of Agriculture, investigation of the problems involved has been started. A laboratory has been equipped with the necessary apparatus for duplicating actual commercial conditions in the preparation of canned foods. Canned chicken superior in flavour and appearance to commercial samples has been produced experimentally. The laboratory will also provide facilities for investigations leading to the improvement and standardization of all kinds of canned foodstuffs, the solution of manufacturing difficulties and chemical determinations of nutritional quality.

The export of Canadian bacon to Britain increased greatly in importance on the outbreak of hostilities and still more with the cutting off of Danish supplies. At the same time shipping conditions have deteriorated owing to the lack of refrigerated space. Methods of increasing the keeping quality of bacon must be found, but to safeguard the post-war market the preferences of the English consumer must be considered. Using more salt in the cure preserves lean but not fat, and moreover to suit the British taste even milder cures are desirable. Disinfectants such as borax will extend the storage life but their use during the last war had a disastrous effect on the reputation of Canadian bacon. Smoking is free from these objections but as the established practice is for this to be done by the importers, great care must be taken that, if it is done in Canada, there is no reduction in the quality of the product. Methods of smoking are now being investigated.

The Division co-operated in the preparation of the new ration schedule for the troops in Canada, and submitted specifications for some of the items.

During the summer of 1939 an intensive study of the quality of Canadian bacon as it is received in England, in comparison with Danish bacon, was conducted by a member of the staff. This study was partly financed by the Dominion Department of Agriculture and was carried through with the co-operation of that department, the Department of Trade and Commerce and private firms in Canada and England. Tasting panels totalling over 3,000 persons found Canadian bacon in general to be inferior to Danish in saltiness, hardness, and flavour of fat. However, a few Canadian plants produce bacon superior to the average Danish. An instrument devised in the Council laboratories was used to determine the colour preferences of the British consumer. Samples of bacon were returned to Canada for analysis in an attempt to find the best methods of meeting the English taste. This study and previous ones conducted in Canada showed that the greatest source of variation in Canadian bacon lies in differences in the curing processes used in different plants. These processes are being actively investigated and practical results are being obtained. The best conditions for the storage of pork for bacon production are the use of temperatures below 0° F. and moisture-proof wrapping. Proper wiping on removal from the pickle is the most practical way of reducing the number of bacteria on sides of bacon and hence extending its storage life.

A new moisture-proof package for the storage of poultry, patented by the Council, has been subjected to semi-commercial test and proved to be an improvement over the packages now in use.

Work on forest-tree breeding is proceeding in close co-operation with the Dominion Forest Service and the Department of Agriculture. Several hundred spruce hybrids have been obtained from native and introduced parents. In an attempt to combat the serious blister rust, crosses have been made between native white pine and resistant species. About 10,000 hybrids of poplar species have been produced. These grow about 35 per cent faster than the pure species and some of them will be of value for eastern woodlot or western shelterbelt purposes. To preserve this hybrid vigour and to facilitate the use of hybrid material generally, attention is being paid to propagation by cuttings using ordinary horticultural practices and by the newer hormone techniques. Members of the Dominion Forest Service and the Council staff have worked together on the latter experiments. In Norway spruce the best results were obtained with cuttings taken in November and December from the lower branches, and the use of indolylacetic acid in talc as a hormone dust.

The possibility of a sugar shortage gives added importance to the work on sugar beets. Modification of the heritable character of the plant by use of the drug, colchicine, has given a number of strains in which both the yield and the percentage of sugar have been increased. The Department of Agriculture has co-operated in the field testing of this material. These strains set seed well and this is of particular significance as Germany and enemy-occupied countries have been the main sources of seed supply not only for Canada but for Great Britain and the United States as well. Similar methods have been used to produce clarkia, phlox, snapdragon and larkspur with larger flowers and improved fragrance. Seed of an improved forage plant obtained by crossing wheat and a grass species and adapted to the drier areas of Western Canada is now available in sufficient quantity to permit field tests.

Facilities were provided at the Central Experimental Farm for a study of the growth of the wheat plant. The data will be combined with meteorological observations in an effort to improve the prediction of crop yields. The Department of Agriculture also provided the basic information for a statistical study of the conservation of moisture in summer-fallowed soil. Under western conditions, a one-day rain of 0.36 inch in May and June or 0.46 inch in July and August is required to offset evaporation during the following ten-day period. Daily light showers are much less beneficial.

The maintenance of the high quality of Canadian wheat is essential even in war time, as irreparable damage could be done to our export trade by shipping inferior grain. Complete equipment for the study of the quality of wheat flour by the mechanical testing methods widely used in Europe has been installed. Results obtained by these methods were used during the year by the Associate Committee on Grain Research in evaluating the quality of new rust-resistant wheats. Further improvement has been made in the baking test which is the basis of the wheat-testing system.

In the production of new varieties of malting barley it is essential that these should yield a high percentage of malt extract with high enzymatic activity. These properties have hitherto been evaluated by expensive and time-consuming malting tests. Methods have now been devised for predicting results with sufficient accuracy to permit a preliminary classification of samples. The fundamental studies on malting quality are practically completed and all future research will be transferred to the malting laboratory at the University of Manitoba under the auspices of the Associate Committee on Grain Research.

As the first step in finding uses for waste agricultural and forest products, an intensive study of the fermentation of sulphite liquor from pulp mills is being made. The problems involved have much in common with those connected with the utilization of straw, so that a double purpose is being served. A survey has been made of over 100 different species of fungi capable of breaking down the main constituents of liquor and straw, and the prospects of obtaining a few active strains appear promising.

DIVISION OF CHEMISTRY

E. W. R. STEACIE, *Director*

Early in the fiscal year now under review steps were taken to effect some reorganization of the Division of Chemistry with the view of combining in groups or sections, under an officer of senior rank, the various staff members engaged in related fields. This change permits closer supervision of the many projects in hand. With this reorganization, some rearrangement of laboratory

space was also made and will be continued as opportunity permits. This reorganization proved particularly timely when the war brought new and urgent demands on the technical staff.

While for some years projects in the general interest of national preparedness had been in progress, the coming of hostilities led to immediate intensification of these efforts, while new projects began to appear. By the close of the year practically all the divisional effort was concentrated on projects directly or indirectly related to the war effort. In addition, many members of the staff are associated with certain extra-divisional war efforts. Details of most of the war research work naturally cannot be discussed in this review.

In the physical chemistry laboratories a programme of fundamental research on photosensitized reactions has been initiated. The use of recently developed light sources of high intensity has made possible the investigation of a large number of reactions and has yielded important information regarding the energy requirements of primary processes. Further work in this field is expected to lead to increased knowledge of free radical and other mechanisms as well as data on quantum yields.

Work has been under way for some time with a view to increasing the utilization of uranium, particularly in alloys. Several processes have been found satisfactory for the production of these alloys on a commercial basis as essentially carbon-free material, and investigation of these is being carried on in a continually larger scale of operations in order to develop the most economical process.

Work started about a year ago in an attempt to improve the resolution of aerial photographs has been continued. This programme has been formulated largely from the point of view of the development technique, but it has necessitated full examination of many factors which are essentially related to resolution, and without which resolution tests are entirely valueless. This work is being continued as rapidly as possible in view of still more pressing items.

Work was conducted last summer in a test box, and during the past winter under natural conditions, to find as satisfactory a method as possible of minimizing difficulties due to formation of frost on standing aircraft. The winter tests were also made at Halifax by Dr. C. C. Coffin, and at Saskatoon by Dr. A. B. Van Cleave, in collaboration with our own tests, in order to check possible differences due to climate. Improvements in wing covers were also considered and methods have been found which seem to offer considerable improvement over existing procedures.

This programme in some respects may be considered completed, as some satisfactory answers to the problems have been found. However, further tests will no doubt be well worth while on some phases.

A test was made in a cold box using a different type of "de-icer fluid" and as it showed some promise, further tests will be made as rapidly as other work permits.

The analytical laboratory, which is now under the supervision of the physical chemistry section, carried out during the year approximately 2700 routine analyses required for researches in progress in the Division, and in addition handled a number of special problems coming to it from the Division, the Department of National Defence, War Supply Board, and other Departments.

The organic chemistry laboratories concluded a number of phases of the general programme of alkaloid research and published six papers on

this subject. Satisfactory results have been obtained in determining the constitution of three alkaloids. The examination of a number of plants has been completed and others are in process. Owing to the advent of the war it has been necessary to assign one member of the staff to master the technique of micro-analysis and very gratifying progress has been made in this study.

A major project in hand during the past fiscal year was the possible production of ethylene oxide by the direct oxidation of ethylene by air over a catalyst. Several catalysts have been prepared which show sufficiently high activity and specificity to indicate that this process might be more practical than the chlorohydrin process for the production of ethylene glycol. Experiments are now under way to determine the relative stability of the more active of these catalysts.

Colour reactions of unsaturated compounds have been studied. It has been shown that reactions hitherto considered specific for sterols, carotene and vitamin A occur with a wide variety of unsaturated compounds if the reagent acts as a polymerization or isomerization catalyst. Preliminary studies have been made of a special method of accelerating the rate of polymerization of some vinyl compounds. A variety of ketones have been condensed with formaldehyde to methylol derivatives in order to develop new useful plastics by dehydrating these derivatives and polymerizing the resultant vinyl ketones.

In the colloid laboratory investigations in the production and evaluation of acid caseins were completed and extended to manufacture on an industrial scale. A study of an important bentonite deposit was conducted for the Saskatchewan Government; a pilot plant for semi-scale activation of bentonite was installed and used in this investigation. A study of the deterioration of animal glues under various conditions was completed. Further experiments were carried out on the special refractory cement previously reported and the data necessary for the accompanying patents were obtained. Laboratory scale studies of a novel method of manufacture of whey powder were completed. An investigation of a new method for the analysis of carbohydrates was carried out.

A thorough study is being made of the deterioration of shoe upper leathers under controlled conditions closely simulating those obtaining in actual service, and related fundamental investigations are being conducted. Studies of the physical properties of leather are being made, and a new accurate and simple apparatus which has been designed for the measurement of the true density of leather is being developed.

Considerable time has been devoted to special investigations for the Department of National Defence concerned with leather quality, specifications, and preservation.

A new laboratory has been equipped for the study of synthetic resins and plastics. Work thus far has been restricted to laminated assemblies with the particular object of obtaining maximum strength characteristics. A wide range of strength-testing equipment has been installed.

The facilities of the electrochemical laboratory have been very considerably extended during the year under review. Research has been continued on the production of metallic magnesium, the lightest structural metal. Because of the war this work has taken on new significance, magnesium being an important metal in aircraft construction. Canadian raw materials have been examined and some have been found well suited to the production of the metal. Brucite was shown to be ideal for the production of anhydrous

magnesium chloride, required in the preparation of the metal by the electrolytic method. Dolomite, of which there are many deposits in Canada, is the logical material to be used in reduction by ferrosilicon. Much progress has been made in the study and development of this method and future work along these lines is contemplated.

In the asbestos laboratories a method of making insulation board containing short asbestos fibre has been developed and a paper describing the process has been submitted for publication. The study of asbestos and portland cement compositions was continued, preliminary results having indicated that this development might extend the use of short asbestos fibre. The study of the effect of heat on asbestos and glass tapes has been completed. Similar tests on asbestos cloth have been undertaken at the request of the A.S.T.M. Subcommittee on Asbestos. Further work has been done on the process for making filtration fibre, in consultation with the interested parties.

After some preliminary tests on the processing of short asbestos fibres with a continuous bowl centrifuge, further study of this project was taken over by one of the Canadian companies.

Work has been carried out on highly opened and superfine asbestos fibre and products. This work has now reached the stage of commercial development; two large industrial organizations are at present interested in the applications of superfine asbestos. Mechanical devices have been developed for opening asbestos; one of the mills is being used at present for producing highly opened fibre for special purposes.

During the year the corrosion laboratory has greatly extended its corrosion testing facilities and continued the subject indexing of the literature pertaining to corrosion. At the suggestion of the Associate Committee on Corrosion Research, formed in 1938, an extensive investigation on the corrosion resistance of low-alloy high-strength steels in seawater and refrigerating brines was initiated. This study also includes laboratory and seacoast testing of the more recent aluminium alloys and is an extension of the investigation on aluminium alloys and steels begun previously (1936) and still in progress.

Other work now in progress includes: (a) An extensive preliminary study of the corrosion of metals and coatings by leaded gasoline as under storage conditions; (b) A study of the corrosion of metals by used lubricating oils; (c) Consideration and preliminary investigation on the problem of corrosion of metals by hot and cold domestic tap waters and by softened laundry water; (d) Corrosion testing of metals, metallic coatings and non-metallic coatings in such tests as total immersion, alternate immersion, salt spray, weatherometer and atmospheric.

During the year work was completed on: (a) A study of the corrosion of metal containers by maple sap; (b) A study on the corrosion of screen plates by paper mill liquor; (c) A number of metallurgical problems such as the examination of propeller blades, gas cylinders and welded pipes.

Further work is planned on problems relating to corrosion by waters (seawater, river, domestic, etc.). An extensive fundamental research is planned on the solution potential of metals and the E.M.F. of metallic couples in weak electrolytes. This study may be of importance in consideration of the corrosion by softened water.

In the laundering and dry cleaning laboratories the following investigations have been completed: effect of sunlight on the launderability of cotton and rayon fabrics, factors affecting the accuracy of the cuprammonium fluidity test for degree of chemical modification of cellulose, a method for differentiating

between and measuring mechanical and chemical tensile strength losses occurring in laundering, the development of short formulae for use in commercial laundries. A considerable amount of work has been carried out on the development of new textile specifications for consumer purposes.

Several new problems have been introduced as a result of the war. An important phase of the laboratory's work has been the preparation of new and the redrafting of already existing specifications relating to military fabrics. Specifications covering standard laundering and cleaning methods for use with military clothing are under preparation.

The laboratory is continuing its investigation in the field of detergency, as applied to laundering and dry cleaning. In addition the possible harmful effects of certain textile finishing agents and methods of determining sizing and finishing compounds in cotton fabrics are being studied.

During the year the work of the magnesian products laboratory has been concentrated on two main problems, the development of a high-magnesian brick from Canadian brucite and the improvement of spalling-resistant magnesian dolomite brick and refractory cements and plastics. The former project has progressed beyond laboratory tests to the manufacture of both burned and chemically bonded brick in commercial equipment for trial in metallurgical furnaces. Several products previously developed in the laboratory have been made the subject of additional research and are finding large-scale application throughout the Empire and in allied countries.

At the outbreak of the war of 1914-18 a serious situation arose through the cutting off of normal supplies of basic refractories for the Allies. That such a situation has not arisen at the present time is due largely to Canadian research and commercial developments in the last few years, as a result of which Canada is in a position to supply a major part of the Empire's requirements of these essential materials for the metallurgical industry.

The commercial possibilities of metal spraying have been investigated on behalf of the aeronautical laboratories of the Division of Mechanical Engineering and the aircraft industry.

In the paint laboratory increasing attention has been given to preservative coatings for use on aircraft, military vehicles, and other equipment for war purposes. The laboratory has co-operated with Governmental authorities and with manufacturers to facilitate the supply of the highly specialized coatings needed in this field. Owing to the urgency of this work investigations in other lines have been curtailed to some extent. Researches concerned with extending the use of Canadian materials in paint have been continued. Rapid methods for evaluating paints are being developed and certain fundamental characteristics of paint films are under study. Co-operative researches with other organizations have been carried on as usual.

The rubber laboratory has continued its investigation on the bonding of rubber to metal which has been widened to include the bonding of latex and synthetic rubber. Paints made with rubber derivatives are in process of development in co-operation with the paint laboratory. An extensive investigation of the properties of acetylene black in rubber was made. Rubber compounded with this black is electrically conducting and its thermal conductivity is also greatly increased.

Routine inspection of gas-mask parts was carried out for the Department of National Defence. In addition, some ten special problems referred to this laboratory by the Department of National Defence are being investigated.

In the textile laboratory, work on specifications carried out for the Canadian Government Purchasing Standards Committee on Textiles was continued. Most of the work during the year consisted in developing new test methods and the construction of apparatus to be used in test methods. Work on the water absorbency of towels was completed and a short paper will be published thereon. Apparatus suitable for the determination of nap in flannelettes on a laboratory scale was developed which may also be used for pile fabrics in general. A description of the apparatus will be published shortly. Other apparatus constructed includes one for the determination of the heat conductivity of fabrics, a device for measuring the air permeability of fabrics and a special bursting strength tester. Minor improvements on existing pieces of equipment were also made. A study of the conditions affecting the fading of dyeings exposed to sunlight was continued. Co-operation with the A.S.T.M. has been continued.

A large number of determinations of clean yield of wool, fibre diameters, fibre length and fibre strength were carried out in connection with the work of the wool committee.

The outbreak of the war resulted in a great deal of work being done for the Department of National Defence. Specifications were prepared, improved or commented on. Textiles were tested as to their suitability for a certain purpose, while other investigations of a more general and confidential nature have been made.

War work has necessitated the interruption of researches on alkali damage in wool, and other general work such as a study of the regain of fabrics of various types. Since the outbreak of war a very great increase has occurred in the number of tests carried out for business firms and Government departments.

At the end of the year two research projects sponsored by leading Canadian industries were under way in the laboratories.

During the year members of the staff have delivered a number of addresses and contributed many articles to scientific and industrial publications and have taken an active part in the work of outside committees engaged in the formulation of specifications.

DIVISION OF MECHANICAL ENGINEERING

J. H. PARKIN, *Director*

A large part of the effort of the staff of the Division of Mechanical Engineering during the year was devoted to the design of the New Annex Laboratories, for which a sum of \$729,000 was provided in the Special Supplementary Estimates for 1939-40. A site of about 85 acres, adjacent to the Ottawa Air Station, was selected and expropriated. An area of about 45 acres adjoining the site was transferred to the Council by the Department of National Defence. The whole property was fenced.

Plans and specifications for three main buildings, the Aerodynamics Building, Central Heating Plant, and Instrument and Model Shops, as well as for minor buildings, were prepared. The Aerodynamics Building will house two horizontal wind tunnels, a vertical spinning tunnel and aircraft instrument laboratories. The main electrical distribution panels and gas-producing plant will be located in the Central Heating Plant. The shop building will contain the instrument, machine, cabinet, electrical and other shops. The Aircraft Engine Testing Building is being designed.

The vertical spinning tunnel has been designed and the principal features of the main horizontal wind tunnel have been decided. The contract for the electrical driving equipment of the latter tunnel is about to be awarded.

The contract for the Aerodynamics Building was awarded on October 13 and construction started on October 17, 1939. The contract for the Heating Plant was let on March 30, 1940.

The water supply and distribution system and sewer system have been designed and three contracts covering this work were awarded. Work thereon commenced on January 19, 1940.

Construction of a $\frac{1}{4}$ -scale model of the new horizontal wind tunnel was completed and used to derive information needed for use in the design of the large tunnel. The small tunnel will be placed in regular service for aerodynamic tests and investigations.

Conditions in the working section of the present 9 ft. (diameter) wind tunnel have been further investigated. The degree of turbulence has been measured and found to be low. The horizontal pressure gradient was eliminated.

To cope with an increase in testing, resulting from war activities, a second C.F.R. unit was installed for the testing of aviation gasoline and additional machine tools were provided for the repair and overhaul of aircraft instruments.

Further participation in the investigation of aviation fuels, under the auspices of the Society of Automotive Engineers, is planned and awaits arrival of aircraft engines being provided by the Air Ministry.

The results of the tests on the snow performance of aircraft skis made near Sioux Lookout, during the winter of 1938-39, have been analysed and a report thereon is in preparation.

Numerous investigations and tests, in connection with Canada's war effort, concerning which it is not permissible to give details, have been made in the different aeronautical laboratories. The volume of aviation gasoline, lubricating oil and aircraft instrument tests has increased considerably as a result of the war. Practically every member of the staff of the aeronautical laboratories has been engaged at some time on war work.

Tests made for Canadian aircraft builders have included tests of complete aircraft, aircraft skis and wing ribs and a Canadian aircraft engine was type-tested.

The installation of the hydraulic flume of the hydraulic structures laboratory was completed and the pumps, meters, etc., were tested. An investigation is in progress in an effort to develop an efficient type of diffuser for the water inlets to the flume.

In the Fire Hazard Testing Laboratory, in addition to routine tests of domestic oil-burning heaters, gasoline appliances, solvents, etc., investigations have been made in connection with hose for forest fire service, aircraft fire-walls and the possible hazard in spraying of springs of motor-cars.

In the instrument shops, the construction, alteration, overhaul and repair of instruments, apparatus and equipment for the laboratories have been continued. A considerable volume of this work was done for Government departments, notably the Departments of National Defence and of Agriculture. Much of the work done for the Department of National Defence has been for war purposes.

The rehabilitation of the hydro-electric power plant at Rideau Falls was completed and the tie-line between the plant and the main laboratories' building was placed in service. The plant is now regularly carrying the day load of the main and annex laboratories.

DIVISION OF PHYSICS AND ELECTRICAL ENGINEERING

R. W. BOYLE, *Director*

Work in the Division of Physics and Electrical Engineering during the first half of the year may be described as more or less regular but with increasing volume; the second half, of course, was characterized by activities for the War. When War broke out a survey was taken of work proceeding in all laboratories, and it was found that most of the work, initiated for industry and Government departments in times of peace, had become doubly important for war purposes. However, some work has been postponed for the duration of the War. As for the staff it was found necessary only in one or two cases to transfer men from the work of peace to the work of war. The consequence at the close of the year was that all members of the staff were occupied on problems of importance in the war effort.

Among the many projects undertaken during the year, which, though not initiated by the War, are of national importance, may be noted:

- (1) The standardization of about 430 separate quantities of radium, the whole totalling nearly a million dollars' worth of the element.
- (2) Acceptance of a 500-kv. transformer unit, which is the first of three similar units to be installed in the coming High Voltage Power Laboratory.
- (3) The use of Adcock radio aerials on an imperfect site for marine direction finding.
- (4) A newly developed method for determining moisture diffusion and moisture transmission through building papers.
- (5) Progress on the construction of the N.R.C. Standard Mutual Inductance.
- (6) Development of thermostatic control of draught for under-slung railroad car heaters.
- (7) Addition to metrological equipment in the installation of precision balances and outfitting of new density and hydrometry rooms.
- (8) Continuance of routine tests as in former years on,—approval of electric meters, thermal conductivity of heat insulators, absorption coefficient of acoustic insulators, standardization of optical and surveying instruments, life tests of commercial incandescent lamps.
- (9) In co-operation with the Department of Agriculture and the Division of Biology and Agriculture, spectrographic investigation of chemical elements in soils and plants.
- (10) Development of a 4-inch camera for aerial photography.

In the first seven months of war it was found that the largest war demands were in the fields of (1) munitions gauge measurement, (2) radio, (3) optical parts and equipment. In all three laboratories it was necessary to expand the staff. For (1) extra space has been prepared and equipped so that the Council is now ready to engage as many munition gauge examiners as will be required. For (2) it has been found necessary to equip a radio experimental field and temporary laboratories thereon to keep pace with the work; extra space in the main building which has become necessary has been provided. For (3) extra equipment and one new staff man were necessary.

Amongst other war projects being pursued are: (1) Defrosting of aircraft propellers; (2) assistance to Canadian and British manufacturers of aircraft parts in development of facilities for X-ray examination of castings; (3) study of fatigue in metals by various independent methods; (4) vibration of aircraft; (5) construction of penetrometer; (6) construction of counter-chronograph; (7) numerous tests for various Government departments especially the Department of National Defence.

Organization Plan

COMMITTEE OF THE PRIVY COUNCIL ON SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH
Hon. J. A. MacKinnon, *Chairman*

NATIONAL RESEARCH COUNCIL

Major-General A. G. L. McNaughton, *President*. (On active military service.)
(C. J. Mackenzie, *Acting President*)

RESEARCH PLANS AND PUBLICATIONS SECTION
S. J. Cook, *Officer-in-Charge*

GENERAL ADMINISTRATION
S. P. Eagleson, *Secretary-Treasurer*

ASSISTED RESEARCHES
ASSOCIATE COMMITTEES
SCHOLARSHIPS
OTHER EXTRAMURAL ACTIVITIES

SECTION ON CODES AND SPECIFICATIONS
A. F. Gill, *Officer-in-Charge*

LABORATORY DIVISIONS

BIOLOGY AND AGRICULTURE
R. Newton, *Director*

CHEMISTRY
E. W. R. Steacie, *Director*

MECHANICAL ENGINEERING
J. H. Parkin, *Director*

PHYSICS AND ELECTRICAL ENGINEERING
R. W. Boyle, *Director*

Review of Activities of the National Research Council of Canada 1939-40

Supplementing the information given in this report, the Council has published separately a "Review of Activities of the National Research Council, 1939-40". In this latter publication, more details are given of the technical work of the laboratory divisions, together with accounts of the work of the associate committees and investigations carried out under assisted researches in the universities. A list of scholarships awarded is also given. Papers published by the staff of the Council and by investigators who have received financial assistance from the Council are listed. Copies of the "Review of Activities", may be obtained (at 75 cents each) on request from the National Research Council, Ottawa, Canada.

APPENDIX

14-15 GEORGE V.

CHAPTER 64.

The Research Council Act.

[Assented to 19th July, 1924.]

HIS MAJESTY, by and with the advice and consent of the Senate and House of Commons of Canada, enacts as follows:—

1. This Act may be cited as *The Research Council Act, 1924*.
2. In this Act, unless the context otherwise requires,—
 - (a) “Committee” shall mean the Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research;
 - (b) “Chairman” shall mean the Chairman of the Committee of the Privy Council on Scientific and Industrial Research;
 - (c) “Council” shall mean the Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research;
 - (d) “President” shall mean the President of the Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research.
3. There shall be a Council to be called “The Honorary Advisory Council for Scientific and Industrial Research”.
4. (1) The Council shall consist of not more than fifteen members who shall be appointed by the Governor in Council on the recommendation of the Committee.
(2) The members of the Council, with the exception of the President, shall hold office for a period of three years, and not less than four members shall retire each year. Provided that of the members first appointed under this Act, not more than five shall each be appointed for a period of three years, not more than five members shall each be appointed for a period of two years, and not more than five members shall each be appointed for a period of one year.
(3) Any retiring member shall be eligible for reappointment.
5. There shall be a President of the Council who shall be appointed by the Governor in Council on the recommendation of the Committee. The President shall be the chief executive officer of the Council and shall have supervision over, and direction of, the work of the Council and of the officers, technical and otherwise, appointed for the purpose of carrying on the work of the Council. He shall receive such salary and be employed for such term of office as the Governor in Council may prescribe, and such salary shall be paid out of the moneys provided for the work of the Council.
6. The Council shall have charge of all matters affecting scientific and industrial research in Canada which may be assigned to it by the Committee, and shall also have the duty of advising the Committee on questions of scientific and technological methods affecting the expansion of Canadian industries or the utilization of the natural resources of Canada.

7. The Council is hereby constituted a body corporate capable of suing and being sued and having the power to acquire money, securities, real estate or property by gift, grant, bequest, donation or otherwise, and of holding lands, tenements, hereditaments, goods, chattels and any other property, movable or immovable, for the purpose of, and subject to, this Act.

8. The Council shall meet at least four times a year in the city of Ottawa on such days as may be fixed by the Council, and may also meet at such other times and places as the Council may deem necessary.

9. No member of the Council, with the exception of the President, shall receive any payment or emolument for his services, but each member shall receive such payments for travelling and other expenses in connection with the work of the Council as may be approved by the Governor in Council.

10. Without thereby limiting the general powers of the Council conferred upon or vested in it by this Act, it is hereby declared that the Council may exercise the following powers namely:—

(a) To make by-laws for the conduct of its business;

(b) To control and direct the work of the Council through the President, and, in case of the illness, absence or suspension of the President, or in the case of vacancy in the office of President, through an Acting President temporarily appointed by the Council;

(c) To undertake in such way as may be deemed advisable—

(i) To promote the utilization of the natural resources of Canada;

(ii) Researches with the object of improving the technical processes and methods used in the industries of Canada, and of discovering processes and methods which may promote the expansion of existing or the development of new industries;

(iii) Researches with the view of utilizing the waste products of said industries;

(iv) The investigation and determination of standards and methods of measurements, including length, volume, weight, mass, capacity, time, heat, light, electricity, magnetism and other forms of energy; and the determination of physical constants and the fundamental properties of matter;

(v) The standardization and certification of the scientific and technical apparatus and instruments for the Government service and for use in the industries of Canada; and the determination of the standards of quality of the materials used in the construction of public works and of the supplies used in the various branches of the Government service;

(vi) The investigation and standardization, at the request of any of the industries of Canada, of the materials which are or may be used in, or of the products of, the industries making such a request;

(vii) Researches, the object of which is to improve conditions in Agriculture;

(d) To have charge of, and direction or supervision over, the researches which may be undertaken, under conditions to be determined in each case, by or for single industrial firms, or by such organizations or persons as may desire to avail themselves of the facilities offered for this purpose;

- (e) To expend such sums of money as may be annually appropriated by Parliament for the work of the Council or which shall have been received by the Council through bequest, donation or otherwise;
- (f) With the approval of the Committee, to appoint such scientific, technical and other officers as shall be nominated by the President, and to fix the tenure of such appointments, to prescribe the several duties of such officers, and, subject to the approval of the Governor in Council, to fix their remuneration;
- (g) Subject to the approval of the Chairman, to publish, from time to time, such scientific and technical information as the Council may deem necessary.

11. (1) All discoveries, inventions and improvements in processes, apparatus or machines, made by a member or any number of members of the technical staff of the Council shall be vested in the Council and shall be made available to the public under such conditions and payment of fees or royalties or otherwise as the Council may determine, subject to the approval of the Governor in Council.

(2) The Council, with the approval of the Governor in Council, may pay to its technical officers and to others working under its auspices who have made valuable discoveries, inventions or improvements in processes, apparatus and machines, such bonuses or royalties as in its opinion may be warranted.

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

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

(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. 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.

14. Chapter twenty of the statutes of 1917 is repealed.

See
Q21
N2

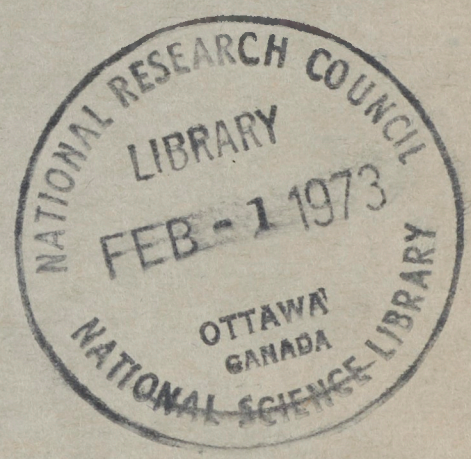
NATIONAL SCIENCE LIBRARY
RESERVE COPY
Not to be taken from this section

VINGT-TROISIÈME
RAPPORT ANNUEL

DU

CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA

1939-40



OTTAWA, CANADA

N.R.C. No. 952

VINGT-TROISIÈME
RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA
1939-40



OTTAWA, CANADA

N.R.C. No. 952

COMITÉ DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES
DU CONSEIL PRIVÉ

MINISTRE DU COMMERCE, PRÉMIER

MINISTRE DES FINANCES

MINISTRE DES MINES ET DES RESSOURCES

MINISTRE DE L'AGRICULTURE

MINISTRE DES PENSIONS ET DE LA SANTÉ NATIONALE

MINISTRE DU TRAVAIL

MINISTRE DE LA DÉFENSE NATIONALE

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES

1939-1940

Président

Le Major Général A. G. L. McNAULTON, C.B., C.M.G., D.S.O., M.Sc.,
D.C.L., LL.D., Ottawa, Ontario.

A L'HONORABLE J. A. MacKINNON,

*Président du Comité de recherches scientifiques
et industrielles du Conseil privé,*

Ottawa, Ontario.

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous présenter le vingt-troisième rapport annuel du Conseil national de recherches pour l'année financière 1939-1940.

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 du Conseil pour l'année passée en revue.

Votre humble et obéissant serviteur,

C. J. MACKENZIE,

Président suppléant du Conseil national de recherches

COMITÉ DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES DU CONSEIL PRIVÉ

MINISTRE DU COMMERCE, *Président*
MINISTRE DES FINANCES
MINISTRE DES MINES ET DES RESSOURCES
MINISTRE DE L'AGRICULTURE
MINISTRE DES PENSIONS ET DE LA SANTÉ NATIONALE
MINISTRE DU TRAVAIL
MINISTRE DE LA DÉFENSE NATIONALE

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES 1939-1940

Président:

LE MAJOR-GÉNÉRAL A. G. L. McNAUGHTON, C.B., C.M.G., D.S.O., M.Sc.,
D.C.L., LL.D., Ottawa, Ontario.
(*En service actif avec l'armée canadienne*)

Président suppléant:

C. J. MACKENZIE, C.M., B.E., M.C.E., M.E.I.C., Ottawa, Ont.

Secrétaire-trésorier:

M. S. P. EAGLESON, Ottawa, Ont,

Membres:

SIR FREDERICK BANTING, K.B.E., M.C., M.D., LL.D., D.Sc., F.C.A.P.,
F.R.C.P., F.R.C.S., F.R.S.C., F.R.S., professeur de recherches médicales
à l'Université de Toronto, Toronto, Ont.

H. E. BIGELOW, A. M., D.Ph., F.R.S.C., F.C.I.C., professeur de chimie,
chaire Carnegie, Université de Mount-Allison, Sackville, N.-B.

E. F. BURTON, B.A., D.Ph., F.R.S.C., professeur et directeur de la faculté de
physique et directeur du laboratoire McLennan, Université de Toronto.
Toronto, Ont,

W. R. CAMPBELL, président et trésorier, Ford Motor Company of Canada,
Ltd., Windsor, Ont.

ARMAND CIRCE, B.Sc., I.C., D.I.C., doyen de l'Ecole polytechnique, Univer-
sité de Montréal, 1430, rue Saint-Denis, Montréal, P.Q.

R. H. CLARK, M.A., D.Ph., F.R.S.C., F.C.I.C., professeur et directeur de la
faculté de chimie, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver,
C.-B.

J. B. COLLIP, M.A., D.Ph., M.D., D.Sc., LL.D., F.R.S.C., F.R.C.P., F.R.S.,
professeur de biochimie, chaire Gilman Cheney, et directeur de la faculté,
Université McGill, Montréal, P.Q.

E. P. FETHERSTONAUGH, M.C., B.Sc., F.R.S.A., M.E.I.C., doyen de la fa-
culté de génie et d'architecture, Université du Manitoba, Winnipeg, Man.

BEAUDRY LEMAN, B.Sc., I.C., D.C.Sc., président et directeur gérant de la
Banque Canadienne Nationale, Place d'Armes, Montréal, P.Q.

O. MAASS, B.A., M.Sc., D.Ph., professeur de physico-chimie, chaire Mac-
donald, et directeur de la faculté de chimie, Université McGill, Montréal,
P.Q.

R. J. TALLON, secrétaire-trésorier du Congrès des métiers et du travail du
Canada, 172, rue McLaren, Ottawa, Ont.

SON EXCELLENCE MGR ALEXANDRE VACHON, M.A., M.Ph., S.T.D., D.Sc.,
LL.D., F.R.S.C., F.C.I.C., archevêque coadjuteur d'Ottawa, rue Saint-
Patrice, Ottawa, Ont.

R. C. WALLACE, D.Ph., D.Sc., LL.D., F.G.S., F.R.S.C., principal de l'Uni-
versité Queen's, Kingston, Ont.

VINGT-TROISIÈME RAPPORT ANNUEL

DU

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES

1939-1940

RAPPORT DU PRÉSIDENT

En temps de paix, les initiatives du Conseil national de recherches s'exercent dans deux sphères d'actions principales, savoir: (i) le perfectionnement des méthodes techniques en usage et la découverte de nouveaux procédés en vue de tirer un meilleur parti des ressources naturelles du Canada; (ii) la détermination et le maintien en usage des étalons de mesure de longueur, de masse, de volume, d'électricité, de temps et de chaleur, ainsi que l'étalonnage et la certification des instruments et appareils requis.

L'imminence des hostilités amena le Conseil à se préoccuper de plus en plus de travaux se rapportant de près à l'effort de guerre et, depuis septembre 1939, ce mouvement s'est accentué à tel point qu'à la fin de l'année financière passée en revue dans le présent rapport, plus de 80 p. 100 des travaux de laboratoire portaient sur la solution de problèmes d'un intérêt immédiat pour la poursuite de la guerre.

Chose remarquable, on a constaté, au cours de la réadaptation des travaux aux conditions du moment, qu'un bon nombre des investigations conduites en temps de paix s'avéraient tout aussi importantes, sinon plus, en temps de guerre. Ainsi, dans la plupart des cas, l'adoption d'un programme de travaux de guerre n'a fait que modifier légèrement la portée des investigations en cours; de fait, il s'agissait tout simplement de coordonner tous les efforts en vue de résoudre les problèmes à l'étude en fonction des buts de guerre.

Il n'y avait là rien de surprenant pour ceux qui avaient été témoins de l'orientation donnée dès le début à la ligne de conduite adoptée par le Conseil national de recherches. Fondé en 1916 sur l'instigation du gouvernement britannique, qui venait d'établir le ministère des recherches scientifiques et industrielles, le Conseil national de recherches fut créé pour résoudre, grâce aux connaissances et à l'ingéniosité des spécialistes en diverses branches de la sciences, les nombreux problèmes urgents que posait au gouvernement de l'époque la poursuite de la Grande Guerre. Bien qu'il ait continué à se développer en temps de paix, le Conseil s'est toujours préoccupé des problèmes offrant un intérêt quelconque du point de vue militaire et, de la sorte, il était prêt à répondre à l'appel lorsque le conflit actuel est venu de nouveau mettre à contribution le capital humain et les ressources matérielles du Canada.

Les travaux du Conseil national de recherches sont répartis entre les quatre divisions suivantes, savoir: la division de la chimie; la division de la physique et de l'électrotechnique; la division du génie mécanique qui s'occupe aussi de problèmes d'aéronautique et d'hydraulique; et enfin la division de la biologie et de l'agriculture. Il existe également une section des codes et spécifications chargée d'établir les normes relatives aux fournitures requises par les services de l'Etat, de préparer un code national de la construction et aussi d'étudier tout ce qui se rapporte aux règles d'établissement en général. L'entretien de la bibliothèque du Conseil est confié à la section des plans et publications à qui il incombe également de publier une revue scientifique (*The Canadian Journal of Research*) destinée à diffuser les renseignements con-

cernant les découvertes effectuées dans les laboratoires du Conseil et dans ceux des universités canadiennes. Cette section voit aussi, au besoin, à la préparation de bibliographies portant sur des sujets scientifiques variés et, de plus, elle se charge de faire les traductions nécessaires et de maintenir un service consultatif de recherches. Le Conseil a adopté les méthodes d'administration en usage chez les autres grandes institutions, ce qui a pour effet d'assurer le bon fonctionnement de l'organisme tout entier.

Les directeurs des divisions de laboratoire ont préparé, chacun, un résumé succinct des travaux en cours à leur division et ces résumés sont inclus dans le présent rapport.

En vue de compléter les travaux de ses laboratoires d'Ottawa, le Conseil accorde des subventions aux chercheurs attachés aux universités canadiennes moins importantes ainsi que des bourses postsecondaires aux jeunes savants, hommes et femmes, dont les travaux laissent prévoir qu'ils pourront, grâce à l'aide pécuniaire ainsi fournie, devenir des chercheurs de haute valeur.

En marge du personnel de ses laboratoires, le Conseil a recruté une armée de plusieurs centaines de savants qu'il a répartie en un certain nombre de commissions dont les membres font partie à titre gracieux. Ces commissions, qui sont au nombre d'environ trente-six, ont été organisées, de temps à autre lorsque la chose était nécessaire, pour dresser le plan et assumer la direction des recherches portant sur les problèmes de grande envergure qui se posent au Canada. En choisissant les membres qui doivent appartenir à ces commissions, on a eu soin de s'assurer que tous les groupements et organismes canadiens intéressés soient représentés. De la sorte, chaque commission constitue une autorité reconnue dans le domaine qui lui est particulier et de par son caractère représentatif étendu, elle est en mesure d'obtenir les avis les plus éclairés sur les problèmes dont elle poursuit la solution. De plus, étant donnés les éléments qui la composent, chaque commission sert admirablement la cause de la coopération entre les ministères, les institutions et les particuliers intéressés à un sujet donné et en organisant minutieusement les travaux ainsi qu'en présidant à la répartition des sujets à étudier, elle peut obtenir le maximum de résultats tout en réduisant les frais au minimum. On pourra grâce aux exemples ci-après se rendre compte de la nature des investigations poursuivies par les commissions associées.

Commission de recherches sur l'aéronautique.—Cette commission étudie les problèmes d'aéronautique tant du point de vue de l'aviation civile que de l'aviation militaire.

Commission de recherches sur les maladies des plantes de grande culture.—Les principaux travaux de cette commission se poursuivent dans l'Ouest canadien en collaboration avec le ministère fédéral et les ministères provinciaux de l'Agriculture ainsi qu'avec les universités.

Commission de recherches sur les grains.—Les principaux travaux de cette commission se poursuivent également dans l'Ouest canadien avec la collaboration des organismes précités.

Commission de recherches sur la radiologie industrielle.—Cette commission a inauguré et continue à faire l'analyse aux rayons-X des pièces fondues pour avions, et le reste.

Commission de recherches sur le blanchissage.—Cette commission effectue ses recherches en collaboration avec l'Institut canadien des blanchisseurs et nettoyeurs à sec.

Commission de recherches sur les produits magnésiens.—Cette commission poursuit l'exécution d'un programme de recherches coopératives de concert avec la *Canadian Refractories Limited*.

Commission de recherches médicales.—Cet organisme se compose de représentants d'associations médicales canadiennes et de chercheurs. Il a organisé et mis à pied d'œuvre plusieurs programmes de recherches médicales portant sur une foule de sujets.

Commission de recherches sur l'entreposage et le transport des vivres.—Cette commission s'occupe de recherches coopératives sur d'importants problèmes de concert avec le ministère de l'Agriculture et certaines firmes commerciales.

Jusqu'à la déclaration de la guerre, toutes les études entreprises sous la direction des commissions associées et des divisions de laboratoire avaient été poursuivies activement ce qui, pendant nombre d'années, a été d'un précieux apport à la vie économique et industrielle du pays.

Il a été question plus haut des changements relativement minimes qu'il a fallu effectuer pour adapter les travaux en cours aux nouvelles conditions nées de la guerre. En voici quelques exemples :

Commission de recherches sur l'aéronautique.—Avant la guerre, les recherches conduites en collaboration avec le ministère des Transports, le Corps d'aviation royal canadien, les compagnies d'aviation civile et les avionneries portaient sur des problèmes appartenant autant au domaine civil qu'au domaine militaire. Depuis l'ouverture des hostilités, la commission précitée s'est exclusivement occupée de résoudre les problèmes urgents intéressant l'aviation militaire.

Commission de recherches sur la radio.—En temps de paix, les recherches sur la radio avaient trait aux problèmes portant sur les communications en général et intéressant le ministère des Transports, les service de la marine et le ministère de la Défense nationale. Depuis le début de la guerre on a entrepris, à l'exclusion de toute autre initiative, d'exécuter un vaste programme de recherches intensives sur des problèmes d'ordre purement militaire.

Métrologie.—Avant la guerre, ce laboratoire s'occupait exclusivement de l'étalonnage d'instruments de mesure variés. Du fait de l'ouverture des hostilités, il est devenu nécessaire de pourvoir à la normalisation des jauges à munitions et, à cette fin, on a considérablement augmenté le personnel et l'outillage du laboratoire en question.

Le laboratoire d'électrotechnique ainsi que la plupart des autres laboratoires de division ont également été témoins d'un accroissement analogue.

Depuis le début de la guerre, les fonctionnaires supérieurs des diverses divisions ont continué à diriger les travaux commencés en temps de paix et qu'il importait de ne pas abandonner mais, à l'heure actuelle, ils consacrent la majeure partie de leur temps à diriger un personnel sans cesse accru qui, grâce aux crédits spéciaux de guerre, est engagé pour travailler à la solution de problèmes de guerre soumis par les ministères de la Défense nationale, des Munitions et approvisionnements, et autres. Les diverses divisions s'acquittent en outre d'un bon nombre de travaux secrets en collaboration avec les services de combat et les laboratoires anglais correspondants.

On peut voir dans l'étroite collaboration qui existe avec les divers services du ministère de la Défense nationale, l'un des traits distinctifs de l'organisation de guerre du Conseil national de recherches. Les recherches scientifiques intéressant le service naval comprennent une foule d'investigations

qui, pour la plupart, doivent être conduites à proximité de la mer, sinon sur l'océan même. Au nombre des travaux scientifiques relevant de ce domaine, signalons les problèmes vastes et complexes qui comportent des études sur l'électrotechnique et la radio de même que sur l'outillage mécanique, et les problèmes se rattachant à l'architecture navale, à savoir: la forme des carènes et leur rendement et les investigations sur les moyens d'attaque et de défense devant servir à la guerre navale.

Les problèmes qui se posent pour la milice et au sujet desquels des recherches sont nécessaires visent surtout les fournitures de guerre, la fabrication des munitions, l'examen des explosifs et le ravitaillement des troupes.

A l'intention du Corps d'aviation, on utilise les installations des laboratoires d'aéronautique pour les fins suivantes: détermination du caractère pratique des nouveaux types d'aéronefs et de moteurs; perfectionnement des procédés techniques en usage dans la construction d'avions et de la technique des envolées; étude du rendement des moteurs et des conséquences produites par les modifications apportées aux carburants et substances lubrifiantes; examen et épreuve des modèles de skis et de flotteurs; vérification et réparation des instruments d'aéronef. Les installations actuelles étant devenues insuffisantes, on a entrepris la construction de nouveaux laboratoires aux portes même d'Ottawa. On y érigeria de plus grands tunnels aérodynamiques, horizontaux et verticaux, et un nouveau bassin des carènes permettra d'étudier d'une manière plus approfondie les modèles de navires et de flotteurs. On trouvera de plus amples renseignements sur ces laboratoires dans le rapport du directeur de la division du génie mécanique.

En dressant les cahiers des charges devant être utilisés lors des achats et en conciliant les spécifications établies en Grande-Bretagne avec les normes en usage au Canada, le Conseil national de recherches a aussi été en mesure de fournir une aide précieuse aux services d'approvisionnement. La *Canadian Engineering Standards Association*, qui collabore étroitement avec le Conseil, s'est acquittée dans ce domaine d'un travail très utile.

Depuis le début du conflit, la division de la chimie s'est vouée presque exclusivement à collaborer avec les ministères de l'Etat qui ont pour mission de voir aux approvisionnements. Ses laboratoires s'occupent des textiles, du cuir, des colloïdes, de la peinture et le reste. On y a effectué des centaines d'épreuves sur les substances soumises de même qu'établi le procédé à suivre en la matière et on a conseillé l'adoption de certaines règles techniques afin que l'achat des fournitures se base sur des données scientifiques. Ces travaux prennent des proportions de plus en plus grandes et ils se sont avérés d'une grande utilité.

Les dirigeants du Conseil national de recherches confèrent tous les jours avec les chefs des services de combat du ministère de la Défense nationale et ceux-ci reçoivent constamment des premiers nombre de conseils et de rapports d'ordre scientifique ou technique.

Les rapports existant entre le Conseil et les services du ministère de la Défense nationale sont des plus significatifs, et l'utilisation par ces derniers des installations du Conseil fait épargner au pays les dépenses considérables que celui-ci devrait autrement consacrer à l'établissement d'instituts de recherches scientifiques pour chacun des services de combat, ainsi que la chose a été faite en d'autres pays.

Parmi les autres fonctions très importantes du Conseil, citons le contact direct qu'il maintient avec les organismes scientifiques analogues établis en Angleterre et les échanges de renseignements qu'il effectue avec ceux-ci, évi-

tant par là la multiplication des efforts. Il se tient aussi au courant, mais d'une manière plus indirecte, des découvertes et perfectionnements qui se produisent aux États-Unis.

Depuis sa fondation, le Conseil national de recherches du Canada s'est toujours tenu en liaison étroite avec les organismes semblables existant en d'autres parties de l'Empire et, particulièrement, avec le ministère des Recherches scientifiques et industrielles de Grande-Bretagne. Ces rapports ont été surtout entretenus par correspondance, mais les échanges de visites qui ont eu lieu ont permis aux savants de l'Empire de se rendre compte par eux-mêmes des progrès accomplis de part et d'autre dans le domaine des recherches.

Comme, au cours de l'été de 1939, la guerre s'avérait de plus en plus imminente, le gouvernement canadien désigna le président du Conseil, le major-général A. G. L. McNaughton, pour faire partie, à titre de conseiller technique, d'une délégation d'industriels envoyée en Angleterre par l'Association des manufacturiers canadiens pour étudier les conditions industrielles régnant en ce dernier pays et déterminer dans quelle mesure le Canada pourrait alimenter les demandes de l'Empire en fait de munitions et de fournitures semblables aux fabrications anglaises. La délégation visita les principales usines d'armements et de munitions du Royaume-Uni et noua d'étroites relations entre les industries manufacturières canadiennes et les établissements correspondants d'outre-mer en vue d'arriver, le cas échéant, à l'utilisation la plus complète possible des ressources combinées des deux pays.

Depuis que le conflit a éclaté, l'échange des spécialistes s'est pratiqué sur une plus grande échelle qu'auparavant entre la Grande-Bretagne et le Canada et les savants éminents des deux pays ont ainsi été en mesure de coordonner les programmes de recherches et de confier les investigations d'un caractère spécial aux laboratoires qui étaient les plus en mesure de les mener à bien.

Vu que les rapports plus étroits existant entre la Grande-Bretagne et le Canada à l'égard des travaux scientifiques entrepris dans chacun de ces deux pays exigeaient une unité d'action de plus en plus grande, on dut, au cours de l'année, nommer un agent de liaison dont les bons offices ont grandement facilité l'échange des données scientifiques entre les ministères de l'Etat en Grande-Bretagne, les services correspondants aux États-Unis, le Conseil national de recherches et le ministère de la Défense nationale.

Peu après la déclaration de la guerre, les ministères de l'Etat commencèrent à être saisis d'une foule d'inventions et de suggestions destinées à aider le Canada à poursuivre son effort de guerre. Pour disposer de ces propositions et assurer que les projets de quelque mérite soient immédiatement portés à l'attention des autorités intéressées, le Gouvernement canadien institua une Commission des inventions agissant sous l'égide du Conseil national de recherches. Le président suppléant du Conseil fut nommé président de cette commission et les sous-ministres suppléants de la Défense nationale furent appelés à en faire partie. Les membres d'un comité d'examen furent recrutés parmi les spécialistes attachés aux diverses divisions; un jury de consultants fut également choisi et ses membres chargés d'agir à titre de conseillers. Certains fonctionnaires attachés aux services de la marine, de la milice et de l'aviation du ministère de la Défense nationale furent appelés à faire partie de ce jury et le choix s'arrêta sur ceux qui, de par leurs connaissances, étaient les plus aptes à juger de l'utilité pour les armées canadiennes des innovations proposées en fait d'équipement ou de matériel de guerre.

Depuis son institution, la Commission des inventions a étudié sérieusement au delà de 3,000 projets et elle a découvert que certains d'entre eux comportaient une idée susceptible d'utilisation. Toutefois, la plupart des pro-

positions étudiées avaient été soumises par des personnes qui n'étaient pas au fait des progrès accomplis depuis vingt ans par les recherches scientifiques en matière d'engins de guerre. De la sorte, la plupart des suggestions offertes comportaient des idées qui avaient déjà fait l'objet d'investigations et qui, dans bien des cas, avaient été utilisées. Néanmoins, la Commission des inventions a joué un rôle très utile en servant en quelque sorte de chambre de liquidation des idées; elle a non seulement soulagé les ministères de la tâche ardue qui aurait été la leur s'ils avaient dû disposer eux-mêmes de telles propositions, mais grâce à ses bons offices, il a été possible d'obtenir l'opinion autorisée d'experts reconnus sur les nombreuses suggestions reçues. La collaboration assurée par cette commission entre le Conseil et les autorités du ministère de la Défense nationale constitue un autre exemple de la coordination des efforts qui est indispensable au bon fonctionnement de toute administration.

Dès la fin de l'année, le Conseil national de recherches contribuait par ses travaux d'une façon active et efficace à l'effort de guerre du Canada. En coordonnant les programmes de recherches et les installations scientifiques par tout le pays, en recherchant, au moyen d'investigations et essais, la solution de problèmes se rapportant directement à la guerre et en donnant des opinions et conseils éclairés aux ministères chargés d'opérations spécifiques, il joue un rôle de premier plan dans les circonstances critiques présentes.

Le 17 octobre 1939 le président du Conseil, le major-général A. G. L. McNaughton (maintenant promu au grade de lieutenant-général¹), qui avait été rappelé temporairement en service actif, assumait le commandement général de la première division canadienne de l'Armée active du Canada. Conformément à la décision prise par le Conseil, le doyen C. J. Mackenzie assumait, le 18 octobre 1939, les fonctions de président suppléant. A la réunion du Conseil tenue en décembre, le vœu suivant fut adopté et consigné au registre des procès-verbaux en reconnaissance des services rendus par le général McNaughton:

"Les membres du Conseil national de recherches désirent exprimer publiquement à leur président, le major-général A. G. L. McNaughton, qui a été appelé à prendre du service actif dans l'armée comme commandant de la première division du Corps expéditionnaire canadien, leur reconnaissance pour les services qu'il a rendus au Conseil. En dirigeant les travaux de celui-ci il a fait preuve de grands talents d'organisateur et sa connaissance de tous les détails s'est avérée d'un grand secours pour ses collègues. Ayant à sa tête une autorité en science militaire, le Conseil a été en mesure de fournir au ministère de la Défense nationale une aide précieuse en ce qui regarde les problèmes scientifiques nés des nécessités de l'heure. Etant versé dans les questions techniques, le général McNaughton a été en relations étroites avec les organismes industriels et il a suivi de près les problèmes que ceux-ci devaient résoudre ce qui, en retour, a augmenté la valeur de la contribution du Conseil à l'avancement de l'industrie canadienne.

Les membres du Conseil désirent assurer au général McNaughton que leurs meilleurs vœux de succès l'accompagnent dans ses nouvelles fonctions et lui dire qu'ils espèrent le voir, dans un avenir rapproché, reprendre sa place au milieu d'eux."

Au cours de l'année, Mgr Alexandre Vachon, un des membres du Conseil, a quitté son poste de recteur de l'Université Laval pour devenir archevêque coadjuteur puis archevêque d'Ottawa.

Le doyen A. L. Clark, le doyen A. Frigon et le Dr Julian C. Smith ont vu leur période d'activité comme membres du Conseil expirer au cours de l'année 1939-1940. L'auteur signale avec un vif regret le décès du Dr Smith survenu peu de temps après que ce dernier se fût retiré des rangs du Conseil. Le Dr R. C. Wallace et M. A. Tallon, dont la période d'activité expirait au cours de l'année ont été nommés pour une nouvelle durée d'office de trois ans. Le doyen A. Circé, M. Beaudry Leman et le Dr O. Maass ont été admis comme membres du Conseil pour une période de trois ans chacun.

Pendant l'année les nominations suivantes ont été faites:

Gordon Albert Adams, B.A., 1928, Université Queen's; M.Sc., 1930, Université Western Ontario; D.Ph., 1938, Université de Chicago. Médaille d'or en chimie, Université Queen's, 1928; adjoint, faculté de chimie, Université Western Ontario, 1928-1929. Biologiste ambulant, ministère de la Chasse et des Pêcheries de l'Ontario, juin à octobre 1929 et 1930; chargé de cours senior, chaire de biochimie, faculté de médecine, Université Western Ontario, 1930-1938. Nommé le 31 août 1939 biologiste adjoint en recherches, division de la biologie et de l'agriculture.

Leslie Wilson Ball, B.Sc., 1933, Université de Manchester; M.Sc.Tech., 1935, Université de Manchester. Etudiant en recherches sur la physique, Université de Manchester, 1933-1934. Préparateur et adjoint en recherches, physique, Université de Manchester, 1933-1934; conférencier, Manchester College of Technology, 1934-1937; physicien en recherches, *Holt Radium Institute*, Manchester, 1935-1937; physicien junior en recherches, commission associée de recherches sur la radiologie, Conseil national de recherches, 1937-1939. Nommé le 3 octobre 1939 physicien junior en recherches, division de la physique et de l'électrotechnique.

John William Bell, B.A.Sc., 1933, Université de Toronto. Préposé à l'entretien, au fonctionnement et à la construction d'appareils de radio, Service forestier de l'Ontario, 1930-1936; préparateur en électrotechnique, Université de Toronto, 1933-1937; ingénieur junior en recherches, commission associée de recherches sur la radio, Conseil national de recherches, 1937 à 1939. Nommé le 3 octobre 1939 ingénieur junior en recherches, division de la physique et de l'électrotechnique.

John Wallace Boyes, B.Sc., 1933, Université de la Saskatchewan; M.Sc., 1936, Université de la Saskatchewan; D.Ph., 1939, Université du Wisconsin. Examen supérieur de biologie passé avec distinction, Université de la Saskatchewan, 1933; étudiant de l'*Alumni Research Foundation*, Université du Wisconsin, 1937-1939. Adjoint de laboratoire, biologie, Université de la Saskatchewan, 1931-1934; adjoint en chef de laboratoire, biologie, Université de la Saskatchewan, 1934-1936; conférencier en biologie, Université de la Saskatchewan (à Regina et Saskatoon), 1936-1937; investigateur des insectes destructeurs, service fédéral de l'entomologie, ministère de l'Agriculture, Saskatoon, étés de 1930 à 1937. Nommé le 3 octobre 1939 adjoint senior en travaux de recherches, division de biologie et d'agriculture.

Arthur Grambo Brown, B.Sc., 1934, Université de la Saskatchewan; M.Sc., 1936, Université de la Saskatchewan; D.Ph., 1938, Université McGill. Bourse du *Women's University Club* (Regina), 1931-1932; bourse d'études de l'Université de la Saskatchewan, 1931-1934; bourse du Conseil national de recherches, 1935-1936; bourse d'études du Conseil national de recherches, 1936-1937; bourse universitaire du Conseil national de recherches, 1937-1938;

bourse de perfectionnement du Conseil national de recherches accordée après l'obtention du doctorat, 1938-1939. Préparateur, Université de la Saskatchewan, 1934-1935; chimiste à la raffinerie de la Shell Oil Co., Montréal, de mai à septembre 1937. Nommé le 22 septembre 1939 adjoint senior en travaux de recherches, division de la chimie.

Paul Bernard Dilworth, B.A.Sc. (génie mécanique), 1939, Université de Toronto. Dessin mécanique, Delamere and Williams, Ltd., Toronto, mai à septembre 1935; préposé à la centrale électrique, Argosy Gold Mines Ltd., Casummit Lake, Ontario, de janvier à juillet 1936; dessin mécanique, Good-year Tire and Rubber Co., Toronto, de juin à septembre 1937. Nommé le 21 août 1939 ingénieur junior en recherches, division du génie mécanique.

Charles Arthur Herald, B.Sc., 1933, Université de Dalhousie; M.Sc., 1935, Université de Dalhousie. Bourse du Conseil national de recherches, 1935-1936. Préparateur en physique, Université de Dalhousie, 1933-1935; études postsecondaires à l'Université de Toronto, 1938-1939. Nommé le 20 décembre 1939 adjoint senior en travaux de recherches, division de la physique et de l'électrotechnique.

Donald Thompson Hewson, B.A.Sc., 1929, Université de Toronto. Dessinateur, Massey Harris Co., Toronto, avril à août 1929; préparateur et adjoint en travaux de recherches, génie mécanique, Université de Toronto, 1929-1935; Canadian Westinghouse Co., Hamilton, juillet à septembre 1935; dessin mécanique, Swift Canadian Co., Toronto, novembre 1935 à mars 1936; Dominion Stove and Foundry Co., Penetanguishene, mai à juillet 1936; adjoint en travaux de recherches, commission associée d'examen des risques d'incendie, Conseil national de recherches, 1936-1939. Nommé le 3 octobre 1939 adjoint senior en travaux de recherches, division du génie mécanique.

Donald Geoffrey Hurst, B.Sc., 1933, Université McGill; M.Sc., 1934, Université McGill; D.Ph., 1936, Université McGill. Bourse du Conseil national de recherches, 1934-1935; bourse d'études du Conseil national de recherches, 1935-1936. Bourse d'études dite *1851 Exhibition*: 1936-1937, laboratoire de radiation, Université de la Californie; 1937-1939, laboratoire Cavendish, Université de Cambridge. Préparateur de physique, Université McGill, 1933-1934. Nommé le 3 octobre 1939 physicien junior en recherches, division de la physique et de l'électrotechnique.

Donald James LeRoy, B.A., 1935, Université de Toronto; M.A., 1936, Université de Toronto; D.Ph., 1939, Université de Toronto. Bourse d'études scientifiques Alexander T. Fulton, 1932. Adjoint, chaire de chimie, Université de Toronto, 1935-1936; préparateur d'électrochimie, Université de Toronto, 1937-1939; chimiste en recherches, *Ontario Research Foundation*, 1939-1940. Nommé le 1er février 1940 adjoint senior en travaux de recherches, division de la chimie.

Joseph Bruce Marshall, B.S.A., 1932, Université de la Saskatchewan; M.Sc., 1934, Université de la Saskatchewan; D.Ph. 1936, Université de Londres. Bourse d'études de la *Saskatchewan Agricultural Research Foundation*, 1934. Adjoint en génétique des céréales, faculté d'agronomie, Université de la Saskatchewan, 1930-1933; adjoint diplômé, service des céréales et plantes fourragères, Ferme expérimentale du Dominion, Swift-Current, Saskatchewan, avril à septembre 1934; travaux de recherches postsecondaires, Ferme expérimentale de Rothamsted, Herts, Angleterre, 1934-1936; spécialiste préposé aux recherches sur les sols alcalins, Fermes expérimentales

du Dominion (P.F.R.A.) et division des sols, Université de la Saskatchewan, 1936–1939. Nommé le 2 janvier 1940 biologiste junior en recherches, division de la biologie et de l'agriculture.

Thomas David Northwood, B.A.Sc., 1938, Université de Toronto. Inspection et travaux de génie, ponts et chaussées, Commission de la voirie de Toronto et York, étés de 1934 et 1936–1938. Ingénieur travaillant au perfectionnement des postes récepteurs de radio, Northern Electric Co., Montréal, octobre 1938 à janvier 1940. Nommé le 5 février 1940 physicien junior en recherches, division de la physique et de l'électrotechnique.

John Lewis Orr, B.A.Sc. (physique et génie), 1939, Université de Toronto. Bourse d'études de l'*Engineering Society*, Université de Toronto, 1938. Ajusteur, DeHavilland Aircraft Co., Hatfield, Herts, Angleterre, mai à septembre 1938; travaux de recherches sur les tensions, Université de Toronto, mai à juin 1939; technicien adjoint, Supermarine Aviation Works (Vickers-Armstrong, Ltd.), Southampton, Angleterre, août à décembre 1939. Nommé le 2 janvier 1940 ingénieur junior en recherches, division du génie mécanique.

Gerald Edward Rickwood, B.Sc., 1934, Université McGill. Adjoint en travaux de recherches, division de la physique et de l'électrotechnique, Conseil national de recherches, 1934–1935; adjoint en travaux de recherches, division des renseignements sur les recherches, Conseil national de recherches, 1935–1936; adjoint en travaux de recherches, commission associée d'examen des risques d'incendie, Conseil national de recherches, 1936–1939. Nommé le 3 octobre 1939 adjoint senior en travaux de recherches, division du génie mécanique.

Arthur James Skey, B.A., 1935, Université de Toronto; M.A., 1936, Université de Toronto; D.Ph., 1939, Université McGill. Bourse du Conseil national de recherches, 1938–1939. Chimiste, J. T. Donald & Co., Montréal, 1936–1937; préparateur de physico-chimie, Université McGill, 1937–1938. Nommé le 10 octobre 1939 adjoint senior en travaux de recherches, division de la chimie.

Donald Sinclair Smith, B.A., 1931, Université de la Colombie-Britannique; B.A.Sc., 1932, Université de la Colombie-Britannique; M.A.Sc., 1933, Université de la Colombie-Britannique. Cours de formation pour étudiants, A. Reyrolle & Co., Hebburn-on-Tyne, Angleterre, 1933–1935; service des procédés techniques et des recherches et service des ventes d'exportation, A. Reyrolle & Co., 1935–1936; technicien adjoint au directeur des appareils producteurs d'énergie électrique, Northern Electric Co., Montréal, 1936–1939. Ingénieur junior en recherches, comité spécial du laboratoire d'électricité à haute tension, Conseil national de recherches, juillet à octobre 1939. Nommé le 1er novembre 1939 ingénieur junior en recherches, division de la physique et de l'électrotechnique.

Edgar William Richard Steacie, B.Sc., 1923, Université McGill; M.Sc., 1924, Université McGill; D.Ph., 1926, Université McGill; F.R.S.C., 1934. Bourse d'études du Conseil national de recherches, 1925–1926; agrégé Sterry Hunt, Université McGill, 1926–1928; bourse universitaire de la Société royale du Canada, Universités de Francfort, Leipzig et Londres, 1934–1935. Préparateur de chimie, Université McGill, 1923–1925; conférencier en chimie, Université McGill, 1928–1930; professeur adjoint de chimie, Université McGill, 1930–1937; professeur associé de chimie, Université McGill, 1937–1939. Nommé le 15 juillet 1939 directeur de la division de la chimie.

Alan Hastings Woodcock, B.A., 1932, Université de Toronto; M.A., 1933, Université de Toronto, D.Ph., 1937, Université de Cambridge. Bourses d'études Edward Blake, mathématiques et science (Toronto, 1928); bourse d'étude Wellington, mathématiques (Toronto, 1928); bourse d'études *War Memorial* (Toronto, 1930 et 1931); médaille du gouverneur général (collège Trinity, Toronto, 1932). Professeur adjoint et préparateur de physique, Université de Toronto, 1931-1933 et 1935-1937; technicien en perfectionnements, Canadian Marconi Co., Montréal, 1937-1940. Nommé le 1er février 1940 biologiste adjoint en recherches, division de la biologie et de l'agriculture.

ÉTAT DE L'ANNÉE FINANCIÈRE 1939-1940

Recettes

Montant en fiducie au 1er avril 1939:	
Espèces.....	\$ 125,383.87
Obligations—	
Recherches sur les grains.....	\$ 10,248 00
Brevets et redevances.....	17,806.42
	28,054.42
	\$ 153,438.29
Crédits parlementaires.....	894,530.00
Redevances et vente de brevets.....	7,409.98
Droits de laboratoire.....	71,135.54
Vente de publications.....	5,749.52
Intérêt sur obligations:	
Fiducie pour recherches sur les grains.....	407.46
Caisse des brevets et redevances.....	572.50
Prime sur obligations vendues.....	247.00
Escompte sur obligations achetées au-dessous de la valeur nominale.....	246.08
Contributions d'industries, etc.....	85,861.99
Divers.....	7,383.00
	\$1,226,981.36

Déboursés

Traitements.....	\$ 484,301.02	
Moins les salaires du personnel des ateliers des instruments et des modèles.....	69,327.80*	414,973.22
Bourses.....		31,561.68
Bibliothèque.....		9,672.49
Publications.....		19,760.58
Frais de déplacement.....		21,956.80
Brevets.....		1,675.79
Matériel et fournitures de laboratoire, etc.....		192,966.43
Frais généraux.....		25,820.47
Pour travaux des commissions associées suivantes:—		
Commission des recherches sur l'aéronautique.....	\$ 17,949.56	
Commission de recherches sur l'asbeste.....	4,663.95	
Canadian Engineering Standards Association.....	26,414.89	
Comité canadien des normes pour les achats de l'Etat.....	3,031.68	
Commission de recherches sur les cylindres à gaz comprimé..	216.11	
Commission de recherches sur l'imperméabilisation des récipients.....	4,250.00	
Commission de recherches sur la corrosion.....	2,547.88	
Commission de recherches sur l'électricité.....	32.15	
Commission de recherches sur les maladies des plantes de grande culture.....	7,835.28	
Commission associée d'examen des risques d'incendie.....	5,076.50	
Commission nationale de recherches sur la pisciculture.....	7,522.83	
Commission de recherches sur la sylviculture.....	10,752.49	
Commission de recherches sur les gaz.....	690.00	
Commission de recherches sur les grains.....	37,424.68	
Commission de recherches sur l'électricité à haute tension....	19,445.88	
Commission de recherches sur l'hydraulique.....	13,121.32	
Commission de recherches sur la radiologie industrielle.....	4,622.70	
Commission de recherches sur le blanchissage.....	2,639.92	
Comité de la bibliothèque.....	948.39	
Commission de recherches sur les produits magnésiens.....	7,208.72	
Commission de recherches médicales.....	36,133.89	
Commission de recherches médicales au point de vue de l'aviation.....	15,957.57	
Commission de recherches sur le magnésium métallique.....	3,649.48	
Projet de code national de la construction.....	4,802.76	
Commission associée de parasitologie.....	15,229.36	
Commission de recherches sur les hormones des plantes.....	1,689.70	
Commission de recherches sur la radio.....	27,421.97	
Sixième congrès scientifique du Pacifique.....	1,609.22	
Commission de recherches sur l'entreposage et le transport des vivres.....	8,710.83	
Commission de recherches d'arpentage.....	4,679.12	
Commission de recherches sur les mauvaises herbes.....	5,432.89	
Commission de recherches sur la laine.....	1,201.15	
Subventions à des particuliers pour recherches.....	9,945.73	
Recherches sur des problèmes soumis par des ministères, des industries, etc.....	20,605.10**	
Affiliations internationales.....	4,533.53	337,997.23
Total des déboursés.....	\$1,056,384.69	
Solde en fiducie au 31 mars 1940:		
Espèces.....	\$ 145,596.67	
Obligations—Brevets et redevances.....	25,000.00	170,596.67
		\$1,226,981.36

* Les salaires du personnel des ateliers des instruments et des modèles font partie du coût des travaux exécutés dans les ateliers et pour lesquels des imputations sont faites. Ces imputations sont incluses sous d'autres rubriques de dépenses.

** Le Conseil national de recherches est pleinement compensé pour ces travaux.

RAPPORTS DES CHEFS DE SERVICES

DIVISION DE BIOLOGIE ET D'AGRICULTURE

R. NEWTON, *directeur*

Dans la division de biologie et d'agriculture, les investigations concernent surtout la création de meilleures variétés de plantes, le maintien et l'amélioration de la qualité des produits animaux et végétaux par de meilleures méthodes de manutention et de préparation, et l'utilisation des rebuts. Les problèmes en jeu intéressent des produits évalués à des centaines de millions de dollars par année. Ils sont d'une telle portée que l'on a encouragé la collaboration de toutes les institutions convenablement outillées pour poursuivre des fins analogues, et qu'on a établi des comités pour coordonner leurs efforts en vue de résoudre ces problèmes. Les ministères d'Agriculture fédéral et provinciaux, le ministère des Mines et des Ressources, le ministère des Pêcheries, le ministère du Commerce, les universités du pays et plusieurs compagnies intéressées sont représentés dans ces comités. La plus grande partie du travail de la division s'exécute au moyen de cette collaboration.

Si importantes que soient ces investigations en temps de paix, elles le sont encore davantage en temps de guerre. La production efficace des comestibles, la conservation pendant l'entreposage et le transport de grandes quantités de produits périssables, sont essentielles à l'heureuse poursuite des hostilités. Non moins importante est la part que la solution de ces problèmes apportera au rétablissement de marchés normaux pour les produits agricoles canadiens, une fois la guerre finie. La qualité sera un facteur dominant dans la lutte pour les marchés, et la constance des recherches pour améliorer les produits canadiens destinés à l'exportation est une nécessité capitale. A part les investigations utiles à la guerre, qui étaient en marche avant septembre 1939, nombre de problèmes nouveaux provenant de l'état de guerre sont maintenant à l'étude.

Pour répondre au besoin possible de sang à transfuser dans le traitement des blessés, il faut que de grandes quantités de sang pouvant servir à cette fin soient disponibles au front et dans les régions exposées aux attaques aériennes. Le sang ne peut s'emmagasiner que pour un temps assez court et il faut le remplacer continuellement par des approvisionnements nouveaux. Toute augmentation de la durabilité du sang emmagasiné réduirait sensiblement les difficultés. Grâce aux installations dont disposent les laboratoires qui poursuivent des recherches sur la conservation des aliments pendant l'entreposage, on a étudié ce qui regarde les températures d'emmagasinage et les récipients appropriés pour le sang liquide, comme aussi les méthodes de préservation par le froid et la dessiccation. Pour ces investigations, le sang est fourni par les membres du personnel du Conseil.

En temps normal, le Canada exporte de fortes quantités de volailles habillées, mais depuis le début de la guerre, ce commerce a subi une baisse énorme. Pour amoindrir la crise de l'industrie et pour maintenir la productivité en vue de la reprise d'après-guerre, il faut trouver de nouveaux débouchés. La mise en conserve pour consommation domestique et pour exportation est un moyen. Avec la collaboration étroite du ministère de l'Agriculture, on a commencé à étudier les problèmes qui s'y rapportent. Un laboratoire a été muni des appareils nécessaires pour reproduire les conditions commerciales réelles dans la préparation des aliments à mettre en conserve. On a produit expérimentalement du poulet en conserve supérieur comme goût et comme apparence aux échantillons commerciaux. Le laboratoire va

aussi pourvoir aux installations nécessaires pour faire des recherches en vue d'améliorer et de standardiser toutes les sortes de conserves alimentaires, de résoudre les difficultés de fabrication et de déterminer chimiquement les qualités nutritives de ces produits.

L'exportation du bacon canadien en Grande-Bretagne a beaucoup augmenté d'importance dès l'ouverture des hostilités et encore davantage lors de la suppression du marché danois. En même temps, le problème de l'expédition se compliquait, faute de chambres froides suffisantes. Il faut trouver des moyens d'augmenter la qualité de conservation du bacon, mais afin de sauvegarder le marché d'après-guerre, il importe de considérer les préférences du consommateur anglais. L'emploi d'une plus forte quantité de sel dans la préparation du bacon facilite la conservation du maigre mais non du gras, et en outre, pour convenir au goût anglais il faudrait une préparation plus bénigne. Des désinfectants comme le borax augmentent la durée de conservation en entrepôt, mais leur usage pendant la dernière guerre a eu un effet désastreux sur la réputation du bacon canadien. Le fumage n'a pas ces inconvénients, mais comme il est d'usage de le laisser faire par les importateurs, il faut bien prendre garde, si on le fait au Canada, d'amoindrir la qualité du produit. On étudie actuellement les méthodes de fumage.

La Division a participé à la préparation d'une nouvelle table des rations pour les troupes de séjour au Canada et elle a soumis des spécifications pour quelques-uns des articles prévus.

Pendant l'été de 1939, un membre du personnel a fait une étude intensive de la qualité du bacon canadien tel que reçu en Angleterre, en comparaison du bacon danois. Cette étude, partiellement financée par le ministère fédéral de l'Agriculture, s'est exécutée par la coopération de ce ministère avec celui du commerce et avec des compagnies privées du Canada et d'Angleterre. Plus de 3,000 dégustateurs ont trouvé qu'en général le bacon canadien était inférieur au danois quant à la salinité, à la fermeté et à la saveur du gras. Cependant quelques maisons canadiennes produisent un bacon supérieur à la moyenne des bacons danois. Pour déterminer les préférences de couleur du consommateur anglais, on s'est servi d'un instrument imaginé aux laboratoires du Conseil. Des échantillons de bacon ont été renvoyés au Canada pour qu'on en fasse l'analyse en vue de trouver les meilleurs moyens de satisfaire le goût anglais. Cette étude et d'autres qui se sont poursuivies au Canada ont démontré que la plus grande cause de variation du bacon canadien se trouvait dans les différentes méthodes de préparation employées d'un établissement à l'autre. On étudie activement ces méthodes et l'on obtient des résultats pratiques. Les meilleures conditions pour l'emmagasiner du porc à bacon sont l'emploi de températures inférieures à zéro F. et d'enveloppes à l'épreuve de l'humidité. Un bon essuyage au sortir de la marinade est le moyen le plus pratique de réduire le nombre de bactéries sur les flèches de lard et ainsi d'en prolonger la durée en magasin.

Une nouvelle enveloppe à l'épreuve de l'humidité, brevetée par le Conseil et devant servir pour l'emmagasiner de la volaille, a été assujétie à une épreuve semi-commerciale et s'est avérée une amélioration sur les enveloppes actuellement en usage.

Les travaux de génétique forestière se poursuivent en collaboration étroite avec le service forestier du Dominion et le ministère de l'Agriculture. Plusieurs centaines d'épinette hybrides ont été obtenues du croisement d'espèces indigènes avec des espèces exotiques. Dans le dessein de combattre la rouille vésiculaire, qui cause des dommages importants, on a croisé des pins blancs indigènes avec des espèces résistantes à la rouille. On a aussi produit environ

10,000 peupliers hybrides. Ces arbres ont une croissance d'environ 35 p. 100 plus rapide que les essences pures et plusieurs seront précieux sur les lots boisés de l'Est ou dans les rideaux-abris de l'Ouest. Pour préserver cette vigueur propre aux hybrides et pour faciliter l'emploi de plants hybrides en général, on se préoccupe de faciliter la propagation par boutures par les procédés horticoles ordinaires et par la nouvelle technique des hormones. Les membres du Service forestier du Dominion et le personnel du Conseil ont travaillé ensemble à ces dernières expériences. Quant à l'épinette de Norvège, on a obtenu les meilleurs résultats de boutures coupées en novembre et décembre sur les branches basses, et soumises au traitement de l'acide indolylacétique dans du talc comme poussière hormonique.

La possibilité d'une disette de sucre augmente l'importance des études sur la betterave sucrière. La modification des caractères transmissibles de la plante au moyen de la colchicine a produit un certain nombre de variétés donnant un rendement ainsi qu'un pourcentage de sucre augmentés. Le ministère de l'Agriculture a collaboré aux essais de culture. Ces variétés développent bien leur graine, qualité d'une importance particulière, vu que l'Allemagne et les pays occupés par l'ennemi ont été les principaux fournisseurs de semences non seulement pour le Canada mais aussi pour la Grande-Bretagne et les Etats-Unis. On s'est servi de méthodes semblables pour produire des clarkia, des phlox, des gueules-de-loup et des pieds-d'alouette à fleurs plus grandes et plus odorantes. On a maintenant, en quantités suffisantes pour permettre des essais de culture, de la graine d'une plante fourragère améliorée, adaptée aux régions sèches de l'Ouest canadien, qui a été obtenue en croisant du blé avec de l'élyme de Virginie.

On a obtenu à la ferme expérimentale centrale tout ce qu'il faut pour étudier la croissance du blé. Les données ainsi recueillies seront comparées aux observations météorologiques afin de mieux permettre la prédiction des récoltes. Le ministère de l'Agriculture fournit aussi les renseignements nécessaires à une étude statistique de la conservation de l'humidité dans les jachères. Le climat de l'Ouest, exige une pluie d'une journée, de 0.36 de pouce en mai et en juin, ou de 0.46 de pouce en juillet et en août, pour compenser l'évaporation qui se produit dans les dix jours subséquents. De légères averses quotidiennes sont beaucoup moins bienfaisantes.

Le maintien de la haute qualité du blé canadien est essentiel, même en temps de guerre, car l'expédition d'un blé inférieur causerait un tort irréparable à notre commerce d'exportation. On a installé un outillage complet pour l'étude de la qualité de la farine de blé par des méthodes d'essai mécanique largement employées en Europe. La Commission associée de recherches sur les grains a utilisé au cours de l'année les résultats obtenus par ces méthodes pour évaluer la qualité des nouveaux blés exempts de rouille. On a réalisé une amélioration nouvelle dans l'essai de boulange qui sert de base au système d'essai du blé.

Dans la production de nouvelles variétés d'orge à malt, il est essentiel que ces grains rendent un haut pourcentage d'extrait de malt ayant une forte activité enzymique. Jusqu'ici, ces propriétés étaient évaluées au moyen d'essais de maltage coûteux et lents mais on a maintenant trouvé le moyen de prévoir les résultats avec une exactitude suffisante pour permettre un classement préliminaire des échantillons. Les études fondamentales sur l'aptitude au mâtage sont presque terminées et toutes les nouvelles recherches vont s'exécuter au laboratoire de maltage de l'Université du Manitoba, sous les auspices de la Commission associée des recherches sur les grains.

Comme premier article au programme des recherches faites en vue de trouver des emplois pour les déchets de l'agriculture et de l'exploitation fo-

restière, on est à faire une étude intensive de la fermentation de la solution de bisulfite provenant des pulperies. Les problèmes dont il s'agit ressemblent beaucoup à ceux qui se rapportent à l'utilisation de la paille, de sorte que l'on poursuit un double but. On a fait un relevé de plus de 100 espèces de champignons capables de décomposer les principaux constituants de la solution et de la paille, et l'on s'attend d'obtenir quelques variétés douées de propriétés actives sous ce rapport.

DIVISION DE LA CHIMIE

E. W. R. STEACIE, *Directeur.*

Au début de l'année financière que nous passons en revue, nous avons pris des mesures pour réorganiser la division de chimie afin de grouper sous la direction d'un fonctionnaire supérieur les différents personnels travaillant dans des domaines voisins. Ce changement permet une surveillance plus étroite des nombreuses entreprises en cours. Cette réorganisation a permis de commencer le réaménagement des laboratoires, travail qui se continuera lorsque les circonstances le permettront. La réorganisation s'est avérée particulièrement opportune lorsque la guerre imposa au personnel technique des tâches nouvelles et urgentes.

Depuis quelques années, il s'exécutait des travaux en vue de préparer la nation à la guerre, mais l'ouverture des hostilités détermina immédiatement une intensification de ces efforts et de nouveaux projets commencèrent à surgir. A la fin de l'année, presque tout le travail de la division se rapportait directement ou indirectement à l'effort de guerre. En outre, plusieurs membres du personnel s'occupent de certaines tâches de guerre en dehors de la division. Naturellement, nous ne pouvons pas exposer en détail nos principaux travaux de recherches de guerre.

Aux laboratoires de chimie physique, nous avons abordé un programme de recherches fondamentales sur les réactions photosensibles. L'emploi de lumières d'une haute intensité, nouvellement inventées, a permis d'étudier un grand nombre de réactions et d'obtenir des renseignements importants sur les proportions d'énergie nécessaires aux procédés primaires. Nous comptons sur de nouvelles recherches dans ce domaine pour dégager de nouveaux renseignements sur les radicaux libres et sur d'autres procédés, et des données sur les rendements proportionnels.

Nous cherchons depuis un certain temps à augmenter l'utilisation de l'uranium, surtout dans les alliages. Nous avons obtenus de bons résultats de plusieurs procédés pour la production de ces alliages sur un pied commercial, à titre de métaux essentiellement exempts de carbone, et l'investigation se continue sur une échelle croissante pour déterminer le procédé le plus économique.

Nous avons continué le travail commencé il y a un an pour essayer d'améliorer la résolution des photographies aériennes. Ce programme a été formulé surtout au point de vue de la technique du développement, mais il a fallu examiner à fond les nombreux facteurs qui se rapportent essentiellement à la résolution et sans lesquels les essais de résolution sont sans valeur. Nous expédions ce travail aussi rapidement que possible, pour nous livrer à des recherches encore plus pressantes.

Nous avons poursuivi des essais, l'été dernier dans un compartiment spécial et l'hiver dernier à l'air libre, pour trouver un moyen aussi satisfaisant que possible de réduire les difficultés dues à la formation d'une couche de givre sur les avions stationnaires. Des essais d'hiver se sont également effec-

tués à Halifax par le Dr C. C. Coffin et à Saskatoon par le Dr A. B. Van Cleave, en même temps que nos propres expériences, pour constater autant que possible les différences dues au climat. L'amélioration des couvertures d'ailes a également fait l'objet d'une étude et l'on a trouvé des procédés qui semblent constituer une amélioration importante sur les anciens.

Ce programme peut être considéré comme terminé, à certains égards, vu que l'on a trouvé certaines solutions satisfaisantes des problèmes envisagés, mais il faudra sans doute de nouveaux essais à certains points de vue.

On a fait un essai dans un compartiment froid en employant une autre sorte de fluide déglaceur, et comme celui-ci a paru prometteur, on fera d'autres expériences aussi rapidement que les autres travaux le permettront.

Le laboratoire des analyses, maintenant sous la surveillance de la section de chimie physique, a exécuté au cours de l'année environ 2,700 analyses courantes nécessaires aux recherches en cours dans la division, et en outre il a étudié un certain nombre de problèmes spéciaux dont il avait été saisi par la division, le ministère de la Défense nationale, la Commission des approvisionnements de guerre ou d'autres services.

Les laboratoires de chimie organique ont terminé un certain nombre d'articles du programme général des recherches sur les alcaloïdes et ils ont publié six bulletins sur la question. On a obtenu des résultats satisfaisants dans la détermination des constituants de trois alcaloïdes. L'examen d'un certain nombre de plantes s'est terminé et d'autres sont en cours. A cause de la guerre, il a fallu charger un membre du personnel de se familiariser avec la technique des analyses microchimiques, et il a fait des progrès très satisfaisants dans cette étude.

Une tâche importante que nous avons poursuivie au cours de l'année financière écoulée a consisté à essayer de produire de l'oxyde d'éthylène par l'oxydation directe de l'éthylène au moyen de l'air passant sur un catalyseur. On a préparé plusieurs catalyseurs qui ont fait preuve d'une activité et d'une spécificité suffisamment hautes pour indiquer que ce procédé pourrait être plus pratique que celui de la chlorhydrine pour la production de l'éthylène-glycol. Des expériences sont en cours pour déterminer la stabilité relative des plus actifs de ces catalyseurs.

On a aussi étudié les réactions de couleur des composés non saturés. Il a été démontré que les réactions considérées jusqu'ici comme spécifiques des stérols, de la carottine et de la vitamine A se produisent par une grande variété de composés non saturés si le réactif fait fonction de catalyseur de polymérisation ou d'isomérisation. On a fait des études préliminaires relativement à une méthode spéciale pour accélérer le taux de polymérisation de certains composés de vinyle. Avec de la formaldéhyde, on a condensé un certain nombre de cétones en dérivés de méthylol afin de développer de nouveaux plastiques utiles par la déshydratation de ces dérivés et la polymérisation des cétones de vinyle qui en résultent.

Au laboratoire des colloïdes, on a complété les investigations sur la production et l'évaluation des caséines acides et on s'est occupé d'établir des procédés permettant la fabrication de ces substances sur un pied industriel. Pour le compte du gouvernement de la Saskatchewan, on a étudié un important gisement de bentonite; on a installé, pour l'activation de la bentonite sur une échelle restreinte, une fabrique d'essai qui a servi à cette investigation. On a étudié la détérioration des colles animales dans diverses conditions. De nouvelles expériences ont été faites sur le ciment réfractaire spécial déjà signalé et l'on a obtenu les données voulues pour l'obtention des brevets

nécessaires. On a terminé les études de laboratoire sur une nouvelle méthode de fabrication de la poudre de petit-lait. On a effectué une investigation sur une nouvelle méthode d'analyser les hydrocarbures.

On est à faire une étude complète de la détérioration des empeignes de chaussures dans des conditions déterminées qui ressemblent de près à celles qui existent dans l'usure courante, et l'on poursuit les investigations fondamentales qui s'y rapportent. On étudie les propriétés physiques du cuir et l'on est à mettre au point un nouvel appareil précis et simple destiné à mesurer la véritable densité du cuir.

Une somme considérable de temps a été consacrée à des enquêtes spéciales, pour le ministère de la Défense nationale, concernant la qualité, les spécifications et la préservation du cuir.

On a outillé un nouveau laboratoire pour l'étude des résines et des plastiques synthétiques. Jusqu'ici le travail s'est restreint aux mélanges laminés dans le but d'obtenir les caractéristiques de résistance maximum. On a installé une importante série d'appareils pour les épreuves de résistance.

Au cours de l'année en revue, les installations du laboratoire d'électrochimie ont augmenté considérablement. On a continué les recherches sur la production du magnésium métallique, le métal de construction le plus léger. La guerre a donné à ce travail une signification nouvelle, car le magnésium est un métal important dans la construction des avions. On a examiné des matières brutes de provenance canadienne et l'on en a trouvé qui convenaient bien à la production du métal. On a constaté que la brucite était la matière idéale pour la production du chlorure de magnésium anhydre, nécessaire à la préparation du métal par la méthode électrolytique. La dolomie, dont il existe plusieurs gisements au Canada, est la matière toute désignée pour servir à la réduction par le ferrosilicium. On a réalisé beaucoup de progrès dans l'étude et le développement de cette méthode et l'on projette de nouveaux travaux dans ce sens.

Le laboratoire d'études sur l'amiante a développé une méthode permettant de fabriquer des planches isolantes contenant des fibres courtes d'asbeste et il a préparé, pour la presse, un article décrivant ce procédé. L'étude des compositions d'amiante et de ciment Portland s'est poursuivie et les résultats préliminaires indiquent que de nouveaux usages des fibres courtes d'asbeste pourraient être découverts. L'étude des effets de la chaleur sur les rubans d'amiante et de verre est terminée. Sur demande du sous-comité de l'asbeste de l'A.S.T.M., des essais semblables du tissu d'amiante ont été inaugurés. On a continué les recherches sur le procédé de fabrication des fibres à filtres en collaboration avec les intéressés.

A la suite d'essais préliminaires sur la préparation des fibres courtes d'amiante au moyen d'une machine centrifuge à bol à rendement continu, une compagnie canadienne se chargea d'en continuer l'étude.

On a fait des recherches au sujet des fibres très légères et surfines d'asbeste. Ce travail en est arrivé au stade du développement commercial; deux grandes sociétés industrielles s'intéressent présentement aux usages de l'amiante surfin. Des machines ont été inventées pour ouvrir l'amiante; une des usines s'adonne à l'heure actuelle à la production d'amiante très ouvert destiné à certaines fins spéciales.

Au cours de l'année, le laboratoire qui étudie la corrosion a augmenté son matériel d'essais et continué le classement des écrits sur ce sujet. Sur recommandation de la Commission associée de recherches sur la corrosion, établie en 1938, on inaugura une enquête étendue sur la résistance à la cor-

rosion des aciers spéciaux très résistants soumis à l'action de l'eau de mer ou de la saumure réfrigérante. Cette étude comporte également des essais, en laboratoire et sur les rivages maritimes, des alliages d'aluminium récemment découverts et ne constitue qu'une extension de l'enquête conduite sur les alliages d'aluminium et d'acier déjà commencés (1936) et se continuant encore.

Les autres travaux en marche comprennent: (a) étude préliminaire étendue de la corrosion des métaux et des enduits par la gazoline anti-choc emmagasinée; (b) étude de la corrosion des métaux par les huiles de graissage usées; (c) étude et enquête préliminaire portant sur le problème de la corrosion des métaux par les eaux domestiques chaudes ou froides et l'eau douce de lessive; (d) essais de corrosion sur les métaux, les enduits métalliques et non métalliques exposés à l'immersion totale, à l'immersion alternative, au poudrin d'eau salée, aux intempéries et à la machine reproduisant artificiellement les intempéries.

Au cours de l'année, on a terminé les travaux relatifs à (a) l'étude de la corrosion des récipients métalliques par la sève d'érable; (b) l'étude de la corrosion des tables en toile métallique par la lessive des papeteries; (c) de nombreux problèmes métallurgiques, comme l'inspection des pales d'hélices, bouteilles à gaz et tuyaux soudés.

On se propose d'étudier d'autres problèmes relatifs à la corrosion par l'eau (de mer, de rivière, les eaux domestiques, etc.). Une recherche fondamentale complète est prévue sur le potentiel de solution des métaux et la force électromotrice des éléments métalliques plongés dans des électrolytes faibles. Cette étude pourra avoir son importance pour la détermination de la corrosion par l'eau douce.

Dans le laboratoire de blanchissage et de nettoyage à sec les recherches suivantes ont été conduites: effets des rayons solaires sur le lessivage des tissus de coton et de rayonne; facteurs influençant l'exactitude de l'épreuve de fluidité du cupro-ammoniaque servant à déterminer l'ampleur des changements chimiques de la cellulose; méthode de différencier et de mesurer les pertes mécaniques ou chimiques de résistance à la tension produites par le lessivage; établissement de formules abrégées à l'usage des buanderies commerciales. Une somme considérable de travail a été entreprise dans le but d'établir de nouvelles normes pour les textiles afin de protéger les consommateurs.

La guerre a posé une foule de nouveaux problèmes. Une des phases importantes du travail de notre laboratoire a porté sur la préparation de nouvelles spécifications ou la modification des anciennes normes relatives aux tissus militaires. On est à préparer les cahiers des charges concernant les méthodes de lessivage et de nettoyage des vêtements militaires.

L'enquête portant sur les substances détersives employées dans le lessivage et le nettoyage à sec se poursuit au laboratoire. De plus, on étudie les effets nuisibles que certains apprêts peuvent produire sur les textiles ainsi que les méthodes de déterminer les compositions d'apprêt et les empois présents dans les tissus de coton.

Au cours de l'année, le laboratoire des produits magnésiens s'est occupé surtout de deux problèmes principaux, la confection d'une brique à haute teneur magnésienne avec de la brucite canadienne et l'amélioration de la brique à la dolomie magnésitique résistante à l'effritement et des ciments et matières plastiques réfractaires. Le premier problème a franchi le stage d'expérimentation en laboratoire et on en est à fabriquer, au moyen de l'appareillage commercial, des briques cuites et d'autres liées par procédés chimiques

et destinées à être essayées dans des fours métallurgiques. Plusieurs produits sortis de nos laboratoires ont fait l'objet de recherches supplémentaires et sont utilisés en quantités considérables par tout l'Empire et les pays alliés.

Au début de la guerre de 1914-1918 une situation sérieuse se produisit du fait que les sources normales de produits réfractaires essentiels s'étaient trouvées fermées aux alliés. Si la même situation ne s'est pas encore produite à l'heure actuelle, c'est dû en grande partie aux recherches du gouvernement et au développement industriel de ces dernières années qui permettent au Canada de fournir à l'Empire la majeure partie de ces matières essentielles à l'industrie métallurgique.

Pour le compte de l'industrie de l'aviation et des laboratoires aéronautiques de la Division du génie mécanique, nous avons enquêté sur les possibilités commerciales de l'application des enduits métalliques par vaporisation.

Au laboratoire de la peinture, l'attention a porté surtout sur les enduits préservateurs employés pour les aéronefs, les véhicules militaires et autre matériel destiné à des fins de guerre. Le laboratoire a collaboré avec les autorités administratives et les manufacturiers afin de faciliter la production des enduits très spéciaux nécessaires à ces fins. Vu l'urgence de ces recherches, d'autres travaux ont dû être ralentis jusqu'à un certain point. Toutefois, on a poursuivi l'enquête destinée à promouvoir l'usage de matières premières canadiennes dans la préparation des peintures. Des méthodes rapides d'évaluation des peintures sont à l'étude ainsi que certaines qualités fondamentales des pellicules de peinture. Comme d'habitude, les recherches entreprises en collaboration avec d'autres organisations ont été poursuivies.

Le laboratoire du caoutchouc continue l'étude des méthodes permettant de faire adhérer le caoutchouc au métal et a étendu son champ d'action au latex et au caoutchouc synthétique. On est à préparer, en collaboration avec le laboratoire de la peinture, des enduits préparés avec des substances dérivées du caoutchouc. Une enquête approfondie des propriétés du noir d'acétylène incorporé au caoutchouc a été conduite. Cette matière incorporée au caoutchouc rend celui-ci conducteur d'électricité et en augmente considérablement la conductibilité calorifique.

Nous continuons à faire, pour le ministère de la Défense nationale, l'inspection ordinaire des masques à gaz. De plus, nous étudions quelque dix problèmes spéciaux qui nous ont été soumis par ce ministère.

Dans le laboratoire des textiles, la préparation du cahier des charges, entreprise pour le Comité des normes d'achat des textiles du gouvernement canadien s'est poursuivie. Le travail de l'année s'est presque limité au perfectionnement de méthodes d'essais et à la construction d'appareils devant servir à ces essais. On a terminé le travail sur les propriétés hydrophiles des serviettes et un court article, traitant de cette question, sera publié. Des appareils destinés à l'étude de laboratoire du duvet des flanellettes ont été construits et ils pourront servir pour tous les tissus à poil. Nous publierons sous peu une description de ces appareils. Parmi d'autres instruments construits, il faut compter celui qui sert à la détermination de la conductibilité calorifique des tissus, l'appareil servant à mesurer le degré de perméabilité à l'air des tissus et un autre pour l'essai de la résistance à l'éclatement. On a également apporté de menus changements au matériel déjà à notre usage. L'étude des conditions qui affectent la décoloration des matières tinctoriales exposées à la lumière solaire s'est poursuivie. Nous avons continué de collaborer avec l'A.S.T.M.

Relativement aux travaux de la Commission de la laine, on a fait un grand nombre de déterminations du rendement net de laine et du diamètre, de la longueur et de la résistance des fibres.

La déclaration de guerre augmenta considérablement les travaux entrepris au nom du ministère de la Défense nationale. Des cahiers des charges furent préparés, modifiés ou étudiés. Des textiles furent éprouvés afin de déterminer leur adaptabilité à certaines fins tandis que d'autres enquêtes d'un caractère plus général et plus confidentiel étaient entreprises.

Les activités de guerre nous ont forcé d'abandonner les recherches sur la détérioration de la laine par les alcalis et d'autres travaux généraux comme l'étude du taux de reprise de divers genres de tissus. Depuis le début de la guerre, il s'est produit une grande augmentation dans le nombre des essais entrepris pour des compagnies ou des services administratifs.

A la fin de l'année, les laboratoires étaient occupés à deux projets de recherches commandités par des industries canadiennes des plus importantes.

Au cours de l'année, certains membres de notre personnel ont prononcé de nombreuses causeries, rédigé de multiples articles pour des revues scientifiques ou industrielles et pris une part active aux travaux de commissions de l'extérieur intéressées à la préparation de cahiers des charges.

DIVISION DU GÉNIE MÉCANIQUE

J. H. PARKIN, *directeur*

Une grande partie du travail du personnel de la division du génie mécanique durant l'année a été consacrée au dessin des plans des laboratoires de la nouvelle annexe, pour lesquels une somme de \$729,000 a été prévue au budget supplémentaire spécial de 1939-40. Un terrain d'environ 85 acres, adjacent à la station aérienne d'Ottawa, a été choisi et exproprié. Un autre terrain d'environ 45 acres, voisin du premier a été cédé au Conseil par le ministère de la Défense nationale. La propriété toute entière a été clôturée.

Des plans et devis pour trois édifices principaux, l'édifice de l'aérodynamique, la centrale de chauffage et l'atelier des instruments et modèles, de même que pour des édifices secondaires, ont été préparés. L'édifice de l'aérodynamique contiendra deux tunnels aérodynamiques horizontaux, un tunnel à courant vertical et des laboratoires pour instruments d'aéronef. Les principaux tableaux de distribution électriques et le gazogène seront situés dans la centrale de chauffage. L'édifice des ateliers contiendra les ateliers d'instruments, de machines, d'ébénisterie, d'électricité et autres. On est à dresser les plans de l'édifice où se fera l'épreuve des moteurs d'avion.

Le tunnel aérodynamique vertical a été dessiné et les traits saillants du principal tunnel aérodynamique horizontal ont été déterminés. Le contrat pour le mécanisme de propulsion électrique de ce dernier tunnel est à la veille d'être accordé.

Le contrat pour l'édifice de l'aérodynamique a été adjugé le 13 octobre et l'entrepreneur s'est mis à l'œuvre le 17 octobre 1939. Le contrat pour la centrale de chauffage a été accordé le 30 mars 1940.

Les plans relatifs au système de conduite et de distribution de l'eau et au système d'égout ont été établis et trois contrats concernant ce travail ont été accordés. L'exécution en a été commencée le 19 janvier 1940.

La construction d'une maquette réduite au quart du nouveau tunnel aérodynamique horizontal a été complétée et a servi à fournir des renseignements pratiques qu'on a utilisés en établissant le grand tunnel. Le petit tunnel sera employé régulièrement pour des épreuves aérodynamiques et des travaux de recherche.

On a étudié plus à fond les conditions qui existent dans la section utile du tunnel aérodynamique actuel de 9 pieds de diamètre. Le degré de turbulence a été mesuré et on l'a trouvé peu élevé. Les variations de la pression horizontale ont été éliminées.

Pour répondre à une augmentation des essais résultant des travaux de guerre, un second appareil C.F.R. a été installé en vue de faire l'épreuve de l'essence-aviation et l'on a prévu l'installation d'autres machines-outils pour la réparation et la revision complète des instruments d'avion.

On projette une participation continue aux travaux de recherche concernant les essences pour avion, sous les auspices de la *Society of Automotive Engineers*, et on attend pour ce faire la venue des moteurs d'avion fournis par le ministère de l'Air.

Les résultats des essais quant au bon fonctionnement des skis d'avions sur la neige, essais tentés près de Sioux Lookout durant l'hiver de 1938-39, ont été analysés et l'on est à préparer un rapport à ce sujet.

Les différents laboratoires d'aéronautique ont effectué, en rapport avec l'effort de guerre du Canada, une foule d'essais et d'investigations au sujet desquels le secret s'impose. La quantité d'épreuves tentées relativement à l'essence pour avion, l'huile lubrifiante et les instruments d'avion a augmenté considérablement par suite de la guerre. On peut dire que chaque membre du personnel des laboratoires d'aéronautique s'est livré de temps à autre à du travail de guerre.

Les épreuves tentées pour le compte des avionneries canadiennes ont inclus des expériences faites avec des avions complets, des skis d'avion et des nervures d'ailes, et un moteur d'avion canadien a subi l'épreuve de son type.

L'installation de la canalisation hydraulique du laboratoire des structures hydrauliques a été complétée et les pompes, compteurs, etc., ont été mis à l'épreuve. On poursuit des recherches en vue de perfectionner un type efficace de diffuseur pour les tuyaux d'amenée de la canalisation.

Dans le laboratoire d'examen des risques d'incendie, en plus des épreuves habituelles appliquées aux réchauds à l'huile domestiques, aux appareils utilisant l'essence, aux dissolvants, etc., on a poursuivi des recherches en rapport avec un boyau d'incendie contre les feux de forêt, les pare-feu d'avion et le risque possible couru en vaporisant les ressorts des automobiles.

Dans les ateliers des instruments, la construction, la réparation, la revision et la restauration des instruments, des appareils et du matériel des laboratoires se sont poursuivies. Une quantité considérable de ce travail a été fait pour des ministères du gouvernement, en particulier pour les ministères de la Défense nationale et de l'Agriculture. Une bonne partie du travail fait pour le ministère de la Défense nationale a été exécuté pour des fins de guerre.

La restauration de la centrale hydro-électrique aux chutes Rideau a été complétée et la ligne de transmission entre la centrale et l'édifice contenant les principaux laboratoires a été mise en service. La centrale dessert maintenant régulièrement les laboratoires principaux et ceux de l'annexe.

DIVISION DE LA PHYSIQUE ET DE L'ÉLECTROTECHNIQUE

R. W. BOYLE, *directeur*

Le travail accompli par la division de la physique et de l'électrotechnique durant le premier semestre de l'année peut être décrit comme ayant été plus ou moins régulier mais avec un volume croissant. Le second semestre, naturellement, a été caractérisé par le travail de guerre. Au début du conflit, on fit un relevé du travail qui se poursuivait dans tous les laboratoires et l'on constata que la plupart des travaux entrepris pour l'industrie et les ministères du gouvernement en temps de paix, étaient devenus doublement importants pour les fins de guerre. Toutefois, quelques travaux ont été contremandés pour la durée de la guerre. Pour ce qui est du personnel, il ne s'est produit qu'un ou deux cas où il devint nécessaire d'affecter à du travail de guerre, des techniciens qui s'adonnaient à des recherches entreprises en temps de paix. Par conséquent, à la fin de l'année, tous les membres du personnel poursuivaient la solution de problèmes importants pour l'effort de guerre.

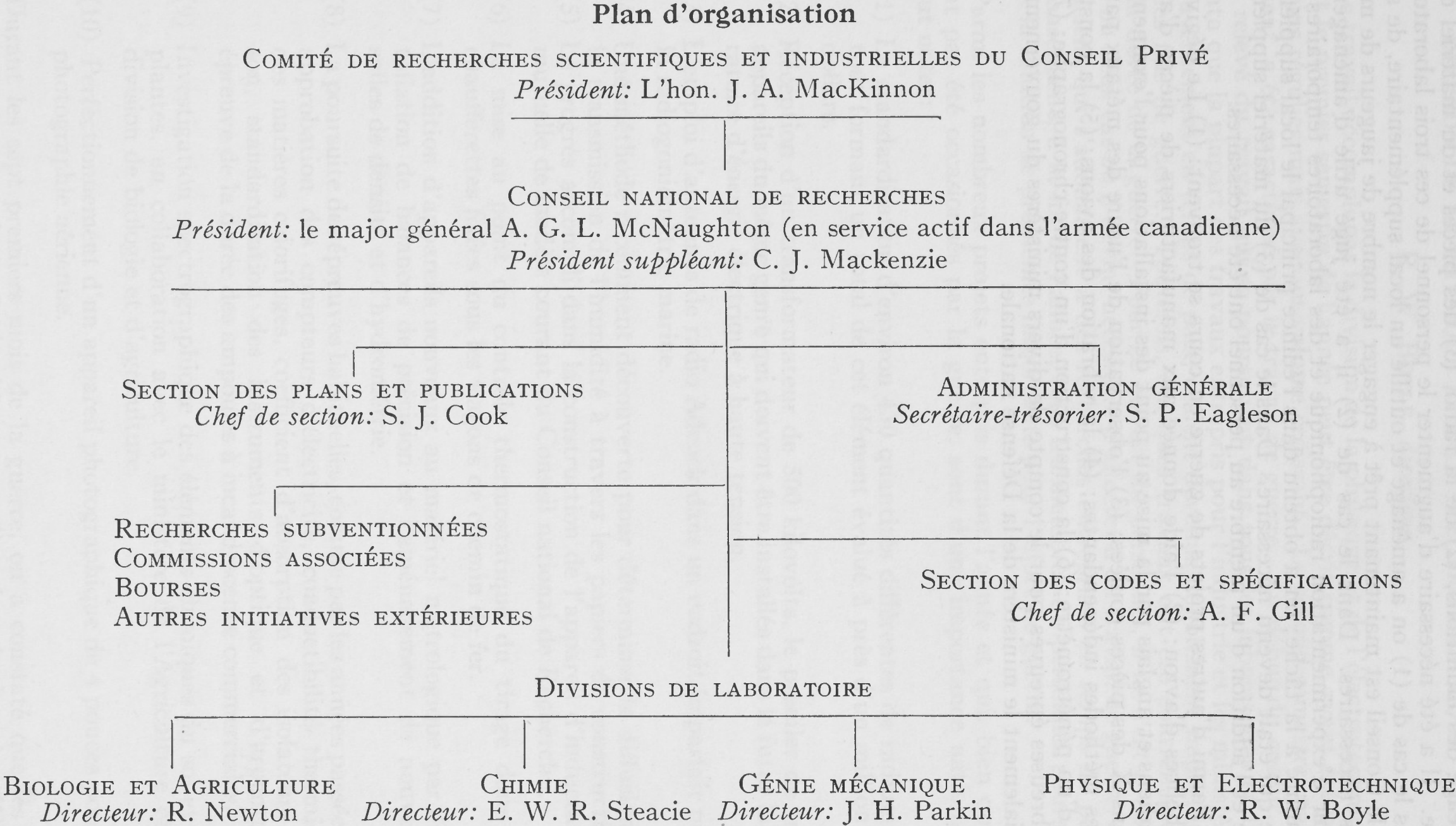
Parmi les nombreux projets entrepris durant l'année et qui, bien qu'ils n'aient pas été occasionnés par la guerre, sont d'une importance nationale, on peut noter :

- (1) La standardisation d'environ 430 quantités différentes de radium, le tout formant un total de cet élément évalué à près d'un million de dollars.
- (2) Réception d'un transformateur de 500 kilovolts, le premier de trois appareils du même genre qui doivent être installés dans le futur laboratoire d'énergie électrique à haute tension.
- (3) L'emploi d'antennes de radio Adcock dans un endroit imparfait pour la radiogoniométrie marine.
- (4) Une méthode récemment découverte pour déterminer la diffusion et la transmission de l'humidité à travers les papiers de construction.
- (5) Le progrès accompli dans la construction de l'appareil d'inductance mutuelle de modèle courant du Conseil national de Recherche.
- (6) La mise au point du contrôle thermostatique du tirage dans les chaufferettes fixées sous les wagons de chemin de fer.
- (7) L'addition d'appareils nouveaux au matériel métrologique par l'installation de balances de précision et l'aménagement de nouvelles salles de densité et d'hydrométrie.
- (8) La poursuite des épreuves habituelles, comme par les années passées—approbation des compteurs d'électricité, conductibilité thermique des matières calorifuges, coefficient d'absorption des isolateurs du son, standardisation des instruments d'optique et d'arpentage, épreuve de la durée des ampoules à incandescence commerciales.
- (9) Investigation spectrographique des éléments chimiques du sol et des plantes, en collaboration avec le ministère de l'Agriculture et la division de biologie et d'agriculture.
- (10) Perfectionnement d'un appareil photographique de 4 pouces pour la photographie aérienne.

Durant les sept premiers mois de la guerre, on a constaté que les demandes militaires les plus considérables ont eu lieu dans le domaine (1) du

jaugeage des munitions, (2) de la radio, (3) des pièces et du matériel d'optique. Il a été nécessaire d'augmenter le personnel de ces trois laboratoires. Dans le cas de (1) on a aménagé et outillé un local supplémentaire, de sorte que le Conseil est maintenant prêt à engager le nombre de jaugeurs de munitions nécessaires. Dans le cas de (2) il a été jugé utile d'aménager un atelier d'expérimentation radiophonique et des laboratoires temporaires afin de suffire à la tâche; on a obtenu dans l'édifice principal le local supplémentaire qui était devenu nécessaire. Dans le cas de (3) du matériel supplémentaire et l'addition d'un membre au personnel ont été nécessaires.

Parmi d'autres projets de guerre en cours se trouvent: (1) Le dégivrage des hélices d'avion; (2) l'aide donnée aux manufacturiers de pièces d'avion canadiens et anglais par la mise au point des installations pour l'examen aux rayons-X des pièces coulées; (3) l'observation de l'usure des métaux par diverses méthodes indépendantes; (4) la vibration des avions; (5) la construction d'un pénétromètre; (6) la construction d'un contre-chronographe; (7) de nombreuses épreuves pour le compte de divers ministères du gouvernement, spécialement le ministère de la Défense nationale.



Revue des activités du Conseil National de Recherches du Canada 1939-1940

Outre les renseignements fournis dans ce rapport, le Conseil a publié séparément une édition anglaise d'une "Revue des activités du Conseil national de recherches, 1939-1940." Dans cette dernière publication, de plus amples détails sont donnés sur le travail technique des divisions de laboratoires, ainsi qu'un exposé des travaux des commissions associées et des travaux d'enquête conduits dans les universités sous le régime des recherches subventionnées. Une liste des bourses accordées est aussi donnée. Sont incluses des études publiées par des membres du personnel et par des investigateurs qui ont reçu l'aide financière du Conseil. On peut se procurer sur demande, à raison de 75c. l'exemplaire, la "Revue des activités" en s'adressant au Conseil national de recherches, Ottawa, Canada.

APPENDICE

14-15 GEORGE V.

CHAP. 64

Loi du Conseil de recherches

(Sanctionnée le 19 juillet 1924.)

SA MAJESTÉ, sur l'avis et du consentement du Sénat et de la Chambre des Communes du Canada, décrète:

1. La présente loi peut être citée sous le titre: *Loi du Conseil des Recherches, 1924.*

2. Dans la présente loi, à moins que le contexte n'exige une interprétation différente,

- (a) "Comité" signifie le Comité des recherches scientifiques et industrielles du Conseil privé;
- (b) "Chairman" veut dire le "chairman" du Comité des recherches scientifiques et industrielles du Conseil privé;
- (c) "Conseil" signifie le Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles;
- (d) "Président" signifie le président du Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles.

3. Il est constitué un conseil appelé "Conseil consultatif honoraire des recherches scientifiques et industrielles."

4. (1) Le Conseil doit comprendre au plus quinze membres, qui sont nommés par le Gouverneur en conseil sur la recommandation du Comité.

(2) Les membres du Conseil, à l'exception du Président, sont en fonctions pour une période de trois ans, et quatre membres au moins doivent se retirer chaque année. Néanmoins, au nombre des membres en premier lieu nommés sous l'empire de la présente loi, cinq au plus sont nommés, chacun, pour une période de trois ans, cinq au plus sont nommés, chacun, pour une période de deux ans, et cinq au plus sont nommés, chacun, pour une période d'un an.

(3) Tout membre dont les fonctions cessent peut être nommé de nouveau.

5. Il doit y avoir un président du Conseil nommé par le Gouverneur en conseil, à la recommandation du Comité. Le Président est l'administrateur 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 opérations du Conseil. Il reçoit le traitement et est employé pour la période que le Gouverneur en conseil peut prescrire, et ce traitement est payé à même les deniers votés pour les opérations du Conseil.

6. Le Conseil a la charge de toutes matières affectant les recherches scientifiques et industrielles au Canada qui peuvent lui être assignées par le Comité, et ses attributions consistent aussi à conseiller le Comité sur des questions de méthodes scientifiques et technologiques intéressant l'expansion des industries canadiennes ou l'utilisation des ressources naturelles du Canada.

7. Le Conseil est, par la présente loi, constitué en une corporation qui peut ester en justice et a le pouvoir d'acquérir des deniers, valeurs, immeubles ou biens par don, concession, legs, donation ou autrement, et de posséder des terres, tènements, héritages, articles, effets et tous autres biens, meubles et immeubles, aux fins et sous réserve de la présente loi.

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

9. Nul membre du Conseil, à l'exception du Président, n'est payé ou rémunéré pour ses services, mais chaque membre doit recevoir les frais de voyage et autres frais, se rattachant aux opérations du Conseil, qui peuvent être approuvés par le Gouverneur en conseil.

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

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

- (e) Dépenser les sommes d'argent qui peuvent être annuellement affectées par le Parlement aux opérations du Conseil ou qui ont été reçues par le Conseil par voie de legs, donation ou autrement;
- (f) Nommer, avec l'approbation du Comité, les savants, techniciens et autres fonctionnaires qui sont proposés par le Président, et fixer la durée des nominations, définir les diverses fonctions de ces employés, et, subordonnement à l'approbation du Gouverneur en conseil, fixer leur traitement;
- (g) Publier, de temps à autre, subordonnement à l'approbation du "Chairman", les renseignements scientifiques et techniques que le Conseil peut juger nécessaires.

11. (1) Toutes les découvertes, inventions et tous les perfectionnements de procédés, d'appareils ou de machines, dus à un membre ou à un nombre quelconque de membres du personnel technique du Conseil sont attribués au Conseil et mis à la disposition du public, aux conditions et sur paiement de taxes ou droits régaliens ou d'autre façon que le Conseil peut fixer, sauf l'approbation du Gouverneur en conseil.

(2) Le Conseil peut, avec l'approbation du Gouverneur en conseil, payer à ses techniciens et à d'autres travaillant sous ses auspices, et qui sont les auteurs d'importantes découvertes, inventions ou perfectionnement de procédés, d'appareils et de machines, les gratifications ou droits régaliens qui, à son avis, peuvent être justifiés.

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

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

(2) A l'expiration de chaque exercice financier, le Conseil fait au Comité un rapport contenant le rapport du Président du Conseil, ainsi qu'un état des recettes et dépenses du Conseil pendant l'exercice précédent. Ces rapports sont imprimés et déposés devant le Parlement dans les quinze jours qui suivent, ou si le Parlement n'est pas alors en session, dans les quinze premiers jours de la session suivante du Parlement.

14. Est abrogé le chapitre vingt du Statut de 1920.