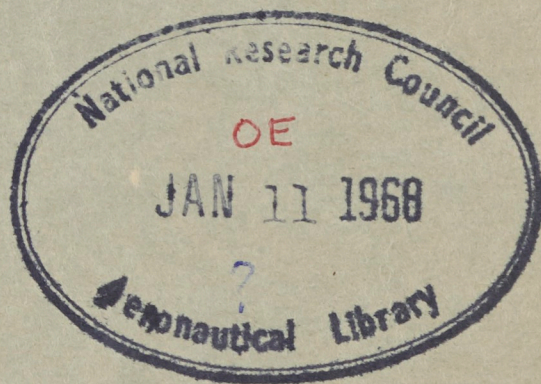


YCX
NRC
Ann. Rept.
22nd
(1938-39)

TWENTY-SECOND
ANNUAL REPORT
OF THE
NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA
1938 - 39



142405

OTTAWA, CANADA

N.R.C. No. 866 ✓

**TWENTY-SECOND
ANNUAL REPORT**

OF THE

**NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF CANADA**

1938 - 39



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 RESOURCES

MINISTER OF AGRICULTURE

MINISTER OF PENSIONS AND NATIONAL HEALTH

MINISTER OF LABOUR

MINISTER OF NATIONAL DEFENCE

NATIONAL RESEARCH COUNCIL

1938-39

THE HON. W. D. EULER,

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-second Annual Report of the National Research Council, for the fiscal year 1938-39.

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,

A. G. L. McNAUGHTON,

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 1938-39

President

MAJOR-GENERAL A. G. L. McNAUGHTON, C.B., C.M.G., D.S.O., M.Sc.,
LL.D., D.C.L., 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 and
Head of the Banting Institute, 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.

A. L. CLARK, Ph.D., F.R.S.C., Hon. M.E.I.C., Dean of the Faculty of Applied
Science, Queen's University, Kingston, Ont.

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.

A. FRIGON, D.Sc., A.M.A.I.E.E., A.M.E.I.C., Assistant General Manager,
Canadian Broadcasting Corporation, Ottawa, Ont.

C. J. MACKENZIE, M.C., B.E., M.C.E., Dean, Faculty of Engineering, Univer-
sity of Saskatchewan, Saskatoon, Sask.

JULIAN C. SMITH, M.E., LL.D., Shawinigan Water & Power Co., 611 Power
Bldg., Montreal, Que.

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

MGR. ALEXANDRE VACHON, M.A., Ph.M., S.T.D., D.Sc., LL.D., F.R.S.C.,
F.C.I.C., Rector, Laval University, Quebec, Que.

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

TWENTY SECOND ANNUAL REPORT

OF THE

NATIONAL RESEARCH COUNCIL

1938-39

REPORT OF THE PRESIDENT

Research, in Canada as in other lands, is the keystone in the arch of industrial prosperity. The National Research Council lends its aid impartially to the producer in need of scientific assistance in the solution of industrial problems and to the consumer whose interests are best served when improved products, often at lower cost, are made available to him through the application of science to the betterment of his material needs.

Under the Act of Parliament which defines the duties and responsibilities of the National Research Council, it is specifically stated that "The Council shall have charge of all matters affecting scientific and industrial research in Canada which may be assigned to it by the Committee". In practice, this authority does not lead to monopoly in research. The closest possible consultation and co-operation are maintained by the Council with provincial, industrial and consulting research organizations and the Council seeks at all times and in all legitimate ways to promote the development of research in other centres, in the knowledge and belief that the establishment of testing and research facilities in industrial plants throughout the Dominion will increase the general appreciation of the value of science as an aid to progress; and that what is beneficial to a single concern in the way of new knowledge is certain to be of advantage to all in the end. In this connection reference may be made to the fact that the Council has always devoted a part of its funds to stimulating research in the universities through the award of scholarships and by grants of financial aid to assist universities in carrying out investigations in specific subjects.

There are some fields of work in which the Council has special responsibilities. It is required, for example, to undertake investigations on problems that are referred to it from Government departments. It is the practice of the Council when given a problem of this kind to try to find the answer for the department concerned, to supply the information desired and then to turn again to other research, leaving the department to make the application of the research results secured.

Similarly, for industry, the Council undertakes research work by arrangement, either in co-operation, as on projects of national interest, or at the expense of the industry concerned, when it appears that the investigation required can be carried out to better advantage in the Council's laboratories than elsewhere. Whenever possible, work requested by outside firms, particularly on analyses or tests, is referred to commercial consulting laboratories.

Another responsibility of the Council is to provide apparatus in its laboratories for the study of problems that, for reasons of economy and because of the expenditures involved, cannot be carried on in various centres. An example of this is the installation of the 600,000-volt apparatus for X-ray standardization of dosage meters and the X-ray examination of heavy castings;

also the 1,500,000-volt electrical testing laboratory which is under development to serve manufacturers of high-voltage electrical equipment and the great Canadian power-transmission industry.

The National Research Council is not a department of Government. It is a corporate body, and as such it receives and administers its funds according to the Act under which it was set up and in accordance with the directions received from the Committee of the Privy Council for Scientific and Industrial Research, of which the Minister of Trade and Commerce, Honourable W. D. Euler, is chairman. The Council itself consists of fifteen members each appointed by the Government for a term of three years and all selected from among men prominent in Canadian industry and in scientific work in Canadian universities. The Council's membership is broadly representative of all parts of Canada and includes persons qualified to speak authoritatively on education, science, industry, labour, business and finance.

This corporate feature of the Council's organization is becoming of more importance as each year new inventions by members of the Council's staff are made available for use by industry under licence on a royalty basis. Already more than two hundred applications for patents have been filed by the Council, and the number of agreements for their commercial utilization is growing steadily. By patenting the inventions made by members of its staff, the Council not only protects the public from exploitation but also provides itself with a source of additional revenue that can be applied to more research.

Work of the Laboratories

In the Division of Biology and Agriculture an interesting study is in progress in co-operation with the meat packers to overcome difficulties that have been experienced in the curing and transport of Wiltshire bacon intended for the British market. Investigations are being carried back to the pre-slaughter treatment of the animal; the cooling practices, curing, freezing and storage of pork for bacon are all being studied in relation to quality, colour, and the prevention of undesirable developments in the product. Increased exports of Canadian bacon depend largely on the extent to which the fancy of the British buyer can be caught, and the results of this research should mean many dollars in the pockets of Canadian producers.

Storage and transport of food represent continuing researches involving a long succession of problems: Effect of pre-freezing treatment and rate of freezing on the quality of poultry, beef, pork and mutton; development of methods for measuring and controlling humidity to prevent surface drying or "freezer-burn"; prevention of loss of bloom, design of efficient poultry packages; studies in rancidity; relative advantages of quick and slow freezing methods; drip formation; and prevention of taints, as for example of apples on other foods.

Enlargement of domestic and foreign markets for Canadian barley depends primarily on improvement in quality through the introduction or development of new varieties which combine high yield with superior malting quality. The problem of determining what constitutes malting quality in barley and how the various factors are measured is being studied in the National Research Laboratories. A report on the comparative malting qualities of 19 barley varieties grown in Canada has been issued in co-operation with the University of Manitoba. Improved methods of predicting the malting qualities of new barleys supplied by the plant breeders have been worked out so that satisfactory results can now be obtained from small samples. The malting companies in Canada are co-operating with the Council.

Methods have been developed for the determination of protein-splitting enzymes of barley and malt which are entirely new in this field of work.

Investigations on the practical applications of plant hormones have been pushed forward rapidly. It has been shown that the inclusion of minute quantities of these plant growth substances, or hormones, in inert dusts stimulates the rooting of plant cuttings. As a result of this research a commercial hormone powder is now on the market. Attention has been given to improving procedures for the preparation of hormones which are already known and to the synthesis of new ones, for example, naphthylacetic acid. Costs of production have been greatly reduced.

A forest-tree breeding programme has been initiated. Preliminary crosses in poplar, spruce and pine have been successful, and evidence has been obtained to show that crossing to improve poplars is practicable. The object is to breed rapid-growing and disease-resistant poplar varieties suitable for pulp and match stock, and for shelter belts for western Canada. About 10,000 artificial hybrids between native and introduced species were made during the winter and spring of 1938 and sent as young seedlings to the Petawawa Forest Experiment Station to be grown and tested.

In co-operation with the Central Experimental Farm, promising results are being obtained in producing a hardy, large-seeded, perennial forage plant for the drought areas by crossing wheat with wheat grasses. Using colchicine, an alkaloid, new heritable characters have been produced in plants, and by this method it has been possible to double the bloom and seed size of *Phlox drummondii*.

Marquis wheat plants have been grown at four temperatures and four light intensities in an effort to show, more clearly than has been known previously, how these weather factors interact on plant growth and affect the adaptation of wheat in different parts of Canada. New apparatus has been constructed for the measurement of gas production of fermenting doughs with a view to the improvement of baking practice. A member of the staff has been loaned to the Board of Grain Commissioners to help introduce Thatcher, a new rust-resistant wheat, into Great Britain and other European countries and to supervise tests of still newer varieties not yet introduced to commerce.

The use of a number of mercury derivatives as seed disinfectants in the form of dusts consisting largely of an inert carrier, adapted to adhere to the seed, has been studied.

A fermentations laboratory has been established to study methods for the utilization of straw by bacterial processes and of sulphite pulp liquor, of which large quantities are now run to waste.

As noted in the special section of this report which gives details of the work in the Division of Chemistry, a degree of re-organization has been initiated with the object of affording closer direction of the projects under investigation without in any way interfering with the flexibility of operation which has proved essential in meeting the numerous and varied problems referred to the Division. This re-organization provides for the grouping of related research projects under the direction of a senior officer who reports to the director of the Division concerning the group in his charge. Sponsored research projects, in which industry co-operates with the Council either by contributing financially or in the provision of plant facilities, are being encouraged. It has been found that projects in which individual firms have a direct interest are more likely to be developed commercially than are those

investigations which are undertaken solely with a view to increasing human knowledge, even though the latter may be, and often are, concerned with problems of industrial interest.

In the Division of Chemistry, tests were carried out during the year in the rubber and the textile laboratories in regard to the production in Canada of face-pieces for gas masks. The construction and testing of gas-mask containers and the production of adsorbent charcoal were studied. Other work in regard to gas masks and their use was in relation to anti-dimming compounds and gas detection.

The investigation of various domestic barks as sources of tanning extracts was continued. Several new barks were examined: Black and red spruce from New Brunswick, alder, white ash and eastern cedar. A thorough investigation of the physico-chemical properties of a concentrated white spruce extract has been initiated; a report on the work to date appeared in the October, 1938, issue of the Canadian Journal of Research. Development of a new type of tannage for white leather which would yield products resistant to hot water has been undertaken.

A thorough study was made of the factors entering into the preparation from skim milk of rennet casein of a quality suitable for use in the manufacture of plastics, particularly buttons. The work was carried through to the industrial scale and one Canadian firm is now producing rennet casein of a quality at least equal to the imported grade. A procedure has also been developed for the manufacture of very high grade acid casein. Work is being carried out on the treatment of casein to render it suitable for high-speed injection moulding which would broaden greatly the possible use of casein in plastics manufacture. This work is of considerable significance to the Canadian dairy industry.

The work on magnesian products in the laboratories has been very profitable to Canada. Progress has been so marked that the payments to Canadian railways for freight on the products from the co-operating companies' plants each year now amount to almost as much as the total sum spent on the investigation since the work began more than twelve years ago. It has been demonstrated that stable dolomitic materials and calcium silicates of extremely high refractoriness can be produced. These have special properties which make them of value to the metallurgical industry. A brick of extremely high resistance to spalling, that is, to fracture when subjected to rapid temperature changes, has been produced from Canadian magnesitic dolomite and chrome ore. This brick has been manufactured for several years in England, and recently production has been begun in Canada in a tunnel kiln erected especially for that purpose. Chemically bonded unburned brick have gained wide application in Canada in lining high temperature zones of cement kilns. Experiments have been continued with considerable success in an effort to effect a further increase in the strength of unburned brick. Both burned and chemically bonded unburned chrome brick of superior quality have been produced, and commercial production in Canada has already been begun.

Fundamental information regarding plasticizing agents has been applied with success to several types of acid, basic, and neutral refractory cements which are now being manufactured commercially and are finding a ready market. Work done in the laboratories has demonstrated that by the addition of other chemicals to sodium silicate the strength of a given amount of this bond can be quadrupled. Close contact is maintained at all times between the research laboratory and manufacturing operations.

Research has recently been initiated on the production of metallic magnesium, the lightest metal which is stable under atmospheric conditions. Because of its light weight and stability, its use in aircraft construction is expanding rapidly. Canadian raw materials are being examined with a view to the development of a suitable method for winning the metal therefrom. Up to the present time practically all the commercial metallic magnesium has been produced by electrolysis of the fused chloride. Electrothermic reduction with carbon or other suitable reducing agent is very attractive, and future developments will not improbably be on these lines.

Laboratory work on the production of asbestos fibre suitable for filtration purposes has been completed and filtration tests on the material produced have been made. Arrangements for the industrial production of fibre for filtration purposes from Canadian mill fibre have been undertaken. Work has been done on the utilization of short fibre and of tailings or waste rock, and some interesting results have been obtained. Examination of photomicrographs of asbestos fibre has furnished information of value in the study of methods for the efficient opening up or fiberizing of fibre bundles. A method was developed for making Canadian asbestos fibre paler in colour in order to render it suitable for a special manufacturing purpose.

Efforts have been directed towards finding a simpler extraction process for the radium from Canadian ore which might also offer the possibility of recovering some of the other radio-active products from the ore.

A rapid laboratory method of synthesizing organic selenides has been developed. The method could be adapted to large scale production. The value of selenium compounds as anti-knock agents for motor fuels is being investigated. A very simple method of applying protective selenium coatings to metal surfaces has been devised.

With a view to the setting up of purchasing specifications a large number of commercial caulking materials of different grades were investigated. Tests were evolved for the evaluation of plastic caulking materials and embodied in a tentative specification. These specifications are prepared primarily for use by the departments of the Dominion Government but are also coming into extensive use in industry.

Investigation of the resistance to corrosion by sea water of a number of aluminium alloys and steels was continued. Sea water obtained from one particular source contaminated by city sewage was found to be unusually corrosive and the source of the active agent in this water was determined.

A typical crude oil from Turner Valley, Alberta, has been examined and many of the individual compounds composing it have been identified. Some possibility is indicated that oil from another Canadian field might prove a source of petroleum solvents with exceptional characteristics. Further samples of bentonites from Manitoba have been tested as to efficiency in the refining chiefly of mineral oils. Material from one deposit in southern Saskatchewan has shown excellent results in the activated state. The study of clays in rubber has been continued by the examination of a widely used soft clay in a typical rubber stock.

Examination and testing of new materials for paint manufacturing is being continued. The materials include pigments, fillers, resins and miscellaneous products. Performance tests were carried out on a wide variety of prepared paints, and various test methods were investigated. The problem of securing proper adhesion of paint to galvanized iron surfaces is an important industrial problem on which work was begun during the year.

Several papers were published on the results of the chemical examination of plants, particularly with reference to their content of alkaloids. The results have an interesting bearing on problems of botanical classification.

Textile investigations and the work on laundering and dry cleaning are being continued on a large scale in co-operation with, and through the financial support of, the industries concerned.

Improvements have been made in the equipment of the large wind tunnel and of the model-testing basin, in the laboratories of the Division of Mechanical Engineering. Construction of a small wind tunnel of improved design was commenced. Additional equipment was provided in the engine laboratory. The gasoline and oil laboratory was provided with instruments and equipment for precise work on gasoline, Diesel fuel, and lubricating oil. The capacity and range of the testing facilities of the aircraft and allied instruments laboratory were increased to enable the laboratory to cope with the growing volume and newer types of instruments. Equipment has now been made available for the testing of electrical and gyro instruments.

Continuing the work on the snow performance of aircraft skis, tests were directed to the determination of the influence of the material of the ski bottom on the running resistance and particularly on the starting resistance. A report on the work has been published. While previous work in this investigation has been done at Ottawa, tests were made during the winter of 1938-39 at Pelican Lake near Sioux Lookout in order to determine the performance of skis under the more severe climatic conditions encountered in the north country.

Participation was begun by Canada last year in a comprehensive investigation of aviation fuels under the auspices of the Society of Automotive Engineers. The work was undertaken in an effort to correlate the performance of gasoline, from the point of view of detonation, in full-scale aircraft engines, with evaluations based on laboratory tests. In the tests, the engines are operated under extreme conditions, on fuels of different characteristics, in order to induce detonation. In the Canadian tests a British radial aircraft engine was used. The Department of National Defence co-operated in the tests by supplying the engine, and the United States Committee generously furnished the special blends of fuel.

The influence on power output, cylinder temperatures, and other performance characteristics of an aircraft engine, of injecting water and non-freezing mixtures of water and alcohol into the intake manifold, was investigated. The quantity of water used ranged up to about 80 lb. per 100 lb. of fuel injected. Operating temperatures were reduced and power output increased. The method has interest in connection with providing for increased engine output at take-off. A report on the subject has been published.

In co-operation with the Dominion Forest Service, tests were made on hose and various types of nozzles used in fighting forest fires. Field tests were made at Petawawa and a report on the results was published.

In the instrument shops, work continued on the construction, alteration, overhaul and repair of apparatus, equipment and instruments. Work done for Government departments, especially on aircraft instruments for the Department of National Defence, constituted a large part of the activities.

A theoretical investigation was made of the combined effect of wind and gradient on the take-off and landing-run of aeroplanes. A similar problem, the effect of wind and current on the take-off run of seaplanes was also investigated. Papers have been published on this work.

A novel use for the wind tunnel involved the testing of a small model designed for the investigation of problems in soil drifting. Wind tunnel tests have been made, for Canadian firms, on a model of a commercial aircraft when fitted with wheel, ski and float undercarriages, on a model of a ski of special design, and on snowmobile propellers.

Three models of two ships for Government service were tested for naval architects in the model-testing basin. Studies on basin boundary interference were continued, with the object of ascertaining the upper and lower limits of size of ship models that could be satisfactorily tested in the Ottawa laboratories. A series of geometrically similar ship models ranging in length from 2.5 to 10 feet was used. The largest model has also been tested in the ship model basins of the National Physical Laboratories, Teddington, England, and the whole series has been tested in the ship-model basin of the University of Michigan which has a width of 22 feet and a depth of 10 feet. The Ottawa basin is 9 feet wide and 6 feet deep.

Reference has already been made to the installation of apparatus for X-ray testing and standardization in the laboratories of the Division of Physics and Electrical Engineering. Non-destructive methods of testing are coming into favour in the metal industries and the use of X-ray methods has made it possible to improve greatly the quality of the castings produced. It is no exaggeration to say that Canadian-made castings now being used in aircraft construction are superior to those which were obtainable previously from abroad.

Equipment for the measurement of radium preparations has been altered and improved and additional apparatus has been installed. A new device for the rapid inspection of radium containers for possible radon leakage has been developed.

The development of the cathode-ray direction finder for use in aircraft has been continued. Improved apparatus has been built. Cathode-ray equipment for marine use was constructed and preliminary tests at Chebucto Head near Halifax, where the instrument was installed, showed very satisfactory results. When these instruments have been perfected they will facilitate the taking of bearings, both by pilots from fixed land stations, and by fixed stations from ships. Other work in radio research includes the taking of observations on atmospherics at Ottawa and at a station at Forrest, Manitoba. These stations are operated in synchronism with a station in Porto Rico and less frequently with another station in Florida. An analysis of the records has been made.

Portable apparatus has been constructed for the study of vibrations in aircraft. It consists of electromagnetic pickups located on various parts of the aeroplane with the necessary amplifiers and recording equipment. This instrument has been tested in flight trials; it is expected it will prove of value in the study of aircraft structure to eliminate the source both of high frequency vibrations and of wing-tip flutter which on occasion have proved troublesome and dangerous.

An impulse generator capable of developing instantaneous potentials up to one million volts has been constructed and will be employed in making flash-over tests of the high-voltage insulators used on power transmission lines and in a study looking to reduction in radio interference. Plans for the provision of high-voltage equipment at commercial frequencies have been prepared and a 500,000-volt transformer unit has been ordered. This is the first step in the equipment of the 1,500,000-volt installation previously

mentioned. Work was continued on the construction of a generator for the production of very heavy currents for the purpose of studying electromagnetic forces.

As a result of increased interest in artificial daylight for colour grading and matching, a small room equipped with artificial daylight of proper diffusion and colour was prepared to demonstrate the possibilities of this kind of illumination. This work was undertaken primarily in the interests of the fox-fur industry. Several different types of exposure meters for use in infra-red and visible-region photography have been developed and tested in service. Some work of a preliminary nature has been done on the spectrophotometry of blood pigments for use in clinical studies. The possibility of using small-sized cameras in aerial survey work has been investigated, with a view to reducing the size of the photographic equipment required.

Following the development of the new type of heater for refrigerator cars which has now been adopted in commercial use, the need of a device for the automatic control of temperatures within the car was recognized. Work on this apparatus is proceeding.

An interesting development during the year was the construction of portable reverberation-time apparatus for the Canadian Broadcasting Corporation. This equipment has been used to determine the acoustic properties of new broadcasting studios.

A new stereoscopic plotter has been designed and built. Through its use photographs can now be fitted together much more quickly and accurately than was formerly possible. This is of great value in the making of maps from air photographs. Apparatus has also been constructed for the continuous recording of the instrument readings in aircraft to provide the necessary data for use in conjunction with air photographs.

In addition to the activities in the laboratories, the Council maintains a scientific library and a technical information service. It has continued in a limited measure the practice of giving grants in aid of research and has also continued to award scholarships to encourage suitable young men and women to take training in research. The grants in aid of research were instituted in the early years of the Council's existence. At that time the Council was impressed by the fact that on the staffs of Canadian universities there were a number of scientists whose research ability was not being fully utilized because of lack of facilities or equipment. In order to remedy this, to some degree at least, the scheme of assisted researches was developed. Under this plan a competent scientist at a university may apply for assistance, setting forth in detail the objectives of a proposed research, the facilities available, and the assistance and special equipment required. The Council reviews the applications and gives whatever assistance is considered desirable. Such assistance is restricted to the provision of special apparatus, hire of labour and travelling expenses, and no contribution whatever is made to the salary of the applicant.

The scheme has been successful in making more efficient use of the research ability available in the universities and particularly in stimulating the development of research centres, especially in the smaller institutions. Much useful work has been accomplished and it is hoped that as time goes on assistance may be given to a larger number of competent research workers.

The first scholarships were granted by the Council in 1917 after a survey had shown that only a few trained scientists were either employed by industry in the Dominion or available to undertake the study of the problems of increased production or the development of new processes. It was the feeling

of the Council that a system of scholarships would encourage students of outstanding merit to undertake research in conjunction with their postgraduate courses, and would enable Canada gradually to acquire a corps of well trained research workers. Scholarships have been granted each year since 1917, although funds for this purpose were seriously reduced during the depression years. Since 1936 slightly larger sums have been made available.

During 1938 the Council made a careful review of the whole scholarship scheme with the object of effecting improvement. Some changes in the regulations were made, the most notable applying to bursaries, which are the junior awards. Beginning in 1939-40, bursaries will be granted only to students of great promise who have just graduated. It is felt that this change will tend to attract into research work considerable ability that might otherwise drift into less productive channels. The universities at which bursaries will be held will co-operate with the Council by waiving or remitting the normal postgraduate fees of those who receive awards. This change should provide a larger initial supply of potential research workers, and its effects will be watched with considerable interest by the Council and the co-operating universities.

Many scientific and industrial problems can be solved only by the combined efforts of men of varied training and with the use of specialized and expensive equipment. A means of bringing together the knowledge of a number of specialists and to facilitate the most efficient use of available equipment, is provided by Associate Committees. These committees consist of representatives of universities, of industry, and of various Government organizations, that have a definite interest in a specific problem or group of problems. The committee discusses the problem, outlines the most effective method of attack and decides where the component parts of the programme should be carried out, in order to avoid unnecessary duplication of effort. Much of the work done in the National Research Laboratories consists of projects that form part of the programme of one or other of the Associate Committees, while other parts of the same programme are carried on concurrently by the staffs of the co-operating organizations in their own laboratories.

The unselfish co-operation of the administrative and technical officers of these organizations has been a major factor in the success of the Associate Committees in their attack on numerous scientific and industrial problems.

During 1938-39, Dr. J. B. Collip, Gilman Cheney Professor of Biochemistry at McGill University, became a member of Council. It is with deep regret that the death of Dr. A. S. Mackenzie, former President of Dalhousie University, is reported here. Dr. Mackenzie, who first became a member of the Council in 1916, was always a devoted worker in the interests of research in Canada.

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

Laurence Winston Billingsley, B.Sc. 1932, McGill University; M.Sc. 1933, McGill University; Ph.D. 1937, McGill University. Demonstrator and Research Assistant in Biochemistry, McGill University, 1932-38; Lecturer in Biology, Sir George Williams College, 1937-38; Research Assistant, Canadian International Paper Co., Hawkesbury, Ont., March to April, 1938. Appointed April 20, 1938, as Junior Research Biologist, Research Plans and Publications Section.

Ruth Marion Jacobs, B.S. 1930, University of Western Ontario; B.S. in Library Science 1937, Columbia University. Cataloguing and Circulation Assistant, London (Ontario) Public Library, 1931-36; Circulation Assistant, New York Public Library, June, 1937, to November, 1937; Assistant, Toronto Public Library, December, 1937, to March, 1938. Appointed April 1, 1938, as Senior Research Assistant, Research Plans and Publications Section.

Francis Leslie William McKim, B.A. 1937, University of Toronto, M.A. 1938, University of Toronto. Analytical Chemist, Mining Department, University of Toronto, July, 1937; Chemist, Empire Foods Corporation, Essex, Ont., August, 1937, to October, 1937; Assistant, Department of Chemistry, University of Toronto, 1937-38. Appointed September 15, 1938, as Senior Research Assistant, Division of Chemistry.

John Hamilton Simpson, B. Eng. 1937, McGill University; Sir William MacDonald Entrance Scholarship (McGill, 1932); Douglas Tutorial Bursary in Physics (McGill); Anglin Bursary (McGill); British Association Medal; Montreal Light, Heat and Power First Prize. Students Training Course, Canadian General Electric Co., Toronto, June, 1937, to August, 1938. Appointed September 1, 1938, as Junior Research Engineer, Division of Physics and Electrical Engineering.

FINANCIAL STATEMENT FOR THE FISCAL YEAR 1938-39

Receipts

On hand in Trust Funds, April 1, 1938—

Cash.....\$ 81,907.12

Bonds—

Grain Research Trust Funds..... 40,992.00¹

Patents and Royalties Trust Funds..... 12,870.00

—————\$ 135,769.12

Parliamentary Appropriation—

Votes by Parliament.....\$ 758,680.00

Unexpended..... 167.08

—————758,512.92

Laboratory fees..... 52,218.33

Deposits on account of tests..... 2,114.51

Sale of publications..... 3,003.80

Interest on bonds—

Grain Research Trust Fund..... 2,288.22

Patents and Royalties Trust Fund..... 422.50

Premium on bonds sold (Grain Research Trust Fund)..... 3,156.00

Contribution from industries, etc..... 69,914.32

Miscellaneous..... 10,163.93

Royalties and sale of patents..... 3,867.94

—————Total receipts.....\$1,041,431.59

¹ In the Annual Report for 1937-38 the balance held in trust funds at the close of the year was shown as \$94,777.12. This figure did not include bonds of a par value of \$40,000 purchased at a cost of \$40,992 and available for grain research work. These special funds have appeared in the statements of previous years as the bonds were liquidated from time to time when required for current work. The present statement covers all funds received, disbursed or held by the National Research Council.

Expenditures

Salaries.....	\$ 435,315.64	
Less wages of staff of Instrument and Model Shops.....	66,019.22 ¹	
		\$ 369,296.42
Scholarships.....		28,309.96
Laboratory equipment, supplies, etc.....		207,788.14
Library.....		10,371.68
Publications issued.....		19,533.86
General expenses.....		15,105.32
Travelling.....		18,687.20
On work of the following Associate Committees:—		
Aeronautical Committee.....		14,450.00
Asbestos Research Committee.....		2,297.42
Canadian Engineering Standards Association.....		18,716.07
Canadian Government Purchasing Standards Committee...		3,590.51
Compressed Gas Cylinders Committee.....		177.74
Corrosion Research Committee.....		382.41
Electrical Committee.....		204.25
Field Crop Diseases Committee.....		4,975.76
Fire Hazards Committee.....		7,745.80
Fish Culture Committee.....		5,593.02
Forestry Committee.....		1,604.52
Gas Research Committee.....		185.00
Grain Research Committee.....		35,736.40
Hydraulic Research Committee.....		1,245.63
Laundry Research Committee.....		2,251.00
Magnesian Products Committee.....		7,051.00
Medical Research Committee.....		4,207.69
Metallic Magnesium Committee.....		2,504.19
National Building Code Committee.....		1,158.86
Parasitology Committee.....		18,118.95
Plant Hormones Committee.....		4,353.13
Radio Research Committee.....		22,199.93
Radiology Committee.....		6,769.63
Storage and Transport of Food Committee.....		4,959.35
Survey Research Committee.....		6,472.34
Trail Smelter Smoke Committee.....		2,158.36
Tuberculosis Committee.....		6,666.05
Weed Control Committee.....		4,500.00
Wool Research Committee.....		684.65
Research grants to individuals.....		7,762.54
Research on problems sponsored by Government Departments, industry, etc.....		16,654.99
International affiliations.....		3,523.53
Total expenditure.....		\$ 887,993.30
Balance on hand in Trust Funds, March 31, 1939:—		
Cash.....	\$ 125,383.87	
Bonds—		
Grain Research Trust Fund.....	10,248.00	
Patents and Royalties.....	17,806.42	
		153,438.29
		\$1,041,431.59

¹ 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.

² The National Research Council is fully repaid for this work.

Organization Plan

COMMITTEE OF THE PRIVY COUNCIL ON SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH
(Hon. W. D. Euler, *Chairman*)

NATIONAL RESEARCH COUNCIL
(Major-General A. G. L. McNaughton, *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 1938-39

Supplementing the information given in this report, the Council has published separately this year a "Review of Activities of the National Research Council, 1938-39". 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 included. 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.

VINGT-DEUXIÈME
RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA
1938 - 39



OTTAWA, CANADA

N.R.C. No. 866

VINGT-DEUXIÈME
RAPPORT ANNUEL
DU
CONSEIL NATIONAL
DE RECHERCHES DU CANADA
1938 - 39



OTTAWA, CANADA

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

1938-39

Président

L'HONORABLE W. D. EULER,

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

Membre

MONSIEUR,

J'ai l'honneur de vous présenter le vingt-deuxième rapport annuel du Conseil national de recherches pour l'année financière 1938-39.

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 étudiée.

Votre fidèle serviteur,

A. G. L. McNAUGHTON,
Président, 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 1938-39

Président:

LE MAJOR-GÉNÉRAL A. G. L. McNAUGHTON, C.B., C.M.G., D.S.O., M.Sc.,
D.C.L., LL.D., 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.A.C.P.,
F.R.C.P., F.R.C.S., F.R.S.C., F.R.S., professeur en recherches médicales
et chef de l'Institut Banting, Université de Toronto, Toronto, Ont.
- H. E. BIGELOW, A.M., Ph.D., 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., Ph.D., 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.
- A. L. CLARK, B.Sc., Ph.D., F.R.S.C., Hon. M.E.I.C., doyen de la faculté des
sciences appliquées, Université Queen's, Kingston, Ont.
- R. H. CLARK, M.A., Ph.D., 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., Ph.D., M.D., D.Sc., LL.D., F.R.S.C., F.R.C.P., F.R.S.,
professeur de biochimie et directeur de la faculté, chaire Gilman Cheney,
Université McGill, Montréal, P.Q.
- E. P. FETHERSTONAUGH, M.C., B.Sc., F.R.S.A., M.E.I.C., doyen, faculté
du génie et de l'architecture, Université du Manitoba, Winnipeg, Man.
- A. FRIGON, B.Sc., D.Sc., A.M.A.I.E.E., A.M.E.I.C., adjoint du gérant général,
Société Radio-Canada, Ottawa, Ont.
- C. J. MACKENZIE, C.M., B.E., M.C.E., doyen, faculté du génie, Université
de la Saskatchewan, Saskatoon, Sask.
- JULIAN, C. SMITH, M.E., LL.D., Shawinigan Water & Power Co., 611,
immeuble Power, Montréal, P.Q.
- R. J. TALLON, secrétaire-trésorier, Congrès des métiers et du travail du Canada,
172, rue McLaren, Ottawa, Ont.
- MGR. ALEXANDRE VACHON, M.A., M.Ph. S.T.D., D.Sc., LL.D., M.S.R.C.,
M.I.C.C., recteur, Université Laval, Québec, P.Q.
- R. C. WALLACE, Ph.D., D.Sc., LL.D., F.G.S., F.R.S.C., principal, Université
Queen's, Kingston, Ont.

VINGT-DEUXIÈME RAPPORT ANNUEL

DU

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES

1938-39

RAPPORT DU PRÉSIDENT

Au Canada, comme en d'autres pays, les recherches constituent la pierre angulaire de la prospérité industrielle. Le Conseil national de recherches prête impartialement son concours au producteur en quête d'aide scientifique pour la solution de ses problèmes industriels et au consommateur dont les intérêts sont le plus favorisés quand on lui fournit des produits améliorés, souvent à meilleur compte, par l'application de la science à l'amélioration de ses besoins matériels.

La loi qui définit les fonctions et les responsabilités du Conseil national de recherches établit d'une manière spécifique que "Le Conseil a la charge de toutes matières affectant les recherches scientifiques et industrielles au Canada qui peuvent lui être assignées par le Comité". Dans la pratique, cette attribution ne lui confère pas le monopole des recherches. Le Conseil maintient un service de consultation et de coopération des plus étroit avec les organismes de recherches provinciaux, industriels et consultatifs, et il s'efforce en tout temps et de toutes les façons légitimes de favoriser les recherches dans d'autres centres, car il est convaincu que la multiplication des moyens d'expérimentation et de recherches dans les établissements industriels par tout le Dominion fera apprécier davantage l'importance de la science comme aide au progrès, et que les nouvelles connaissances, avantageuses à une seule entreprise au début le seront certainement à toutes à la longue. A ce sujet, il convient de déclarer que le Conseil a toujours consacré une partie de ses fonds à l'encouragement de recherches universitaires sous forme de bourses et de contributions financières destinées à aider les universités à entreprendre des travaux de recherches sur certains sujets particuliers.

Certains travaux sont du domaine particulier du Conseil. Par exemple, il est tenu d'entreprendre des recherches sur les problèmes que lui communiquent les ministères. D'ordinaire, le Conseil, quand il doit résoudre un problème de ce genre, cherche la solution pour le ministère intéressé, lui fournit les renseignements désirés et s'applique ensuite à d'autres études, laissant au ministère le soin d'appliquer les résultats de ses recherches.

De même, le Conseil s'entend avec des industriels pour effectuer des recherches, soit en coopérant aux projets d'intérêt national, soit aux frais de l'industriel intéressé quand les recherches demandées peuvent apparemment s'exécuter plus avantageusement aux laboratoires du Conseil. Chaque fois qu'il est possible de le faire, les recherches demandées par des firmes, surtout les analyses ou les essais, sont confiées aux laboratoires commerciaux consultatifs.

Il incombe encore au Conseil d'avoir dans ses laboratoires des appareils pour l'étude de problèmes qu'on ne peut entreprendre ailleurs pour des motifs d'économie et à cause des dépenses qu'elle entraînerait. Ainsi en est-il de l'installation d'un appareil de 600,000 volts pour la standardisation par les

rayons X des doseurs et l'examen aux rayons X de fontes lourdes; il y a aussi le laboratoire d'essais électriques de 1,500,000 volts qu'on est à aménager pour l'usage des fabricants d'appareils électriques à haut voltage et pour l'importante industrie canadienne de transmission d'énergie.

Le Conseil national de recherches n'est pas un département de l'État. C'est un organisme corporatif, et, comme tel, il reçoit et administre sa caisse d'après la loi qui l'a créé et selon les instructions reçues du comité du Conseil privé des recherches scientifiques et industrielles, présidé par le ministre du Commerce, l'honorable W. D. Euler. Le Conseil lui-même compte quinze membres, tous nommés par le gouvernement pour trois ans et choisis parmi les plus notables des investigateurs scientifiques universitaires et industriels du Canada. Les membres du Conseil se recrutent à peu près dans toutes les parties du pays et sont en mesure de parler avec autorité sur les questions d'éducation, de science, d'industrie, de travail, de commerce et de finance.

Ce caractère corporatif du Conseil revêt une plus grande importance vu que chaque année de nouvelles inventions du personnel du Conseil sont mises à la disposition de l'industrie, protégées par des brevets et comportant le paiement de redevances. Le Conseil a déjà demandé plus de deux cents brevets et le nombre de contrats en vue de leur utilisation commerciale s'accroît sans cesse. En faisant breveter les inventions de son personnel, le Conseil ne protège pas seulement le public contre toute exploitation, mais il s'assure aussi une source additionnelle de revenu qu'il peut appliquer à d'autres recherches.

Travaux des laboratoires

Une étude intéressante est en cours dans la division de la biologie et de l'agriculture entreprise de concert avec les sauteurs, en vue de surmonter les difficultés rencontrées dans la préparation et le transport du bacon Wiltshire destiné au marché britannique. Les recherches remontent au traitement de l'animal avant l'abatage et comprennent les méthodes de refroidissement, préparation, congélation, entreposage et dégel du porc à bacon, le tout pour assurer sa qualité, sa couleur et la prévention de changements nuisibles à la qualité du produit. L'accroissement des exportations de bacon canadien dépend surtout du degré auquel on pourra piquer l'intérêt de l'acheteur britannique. Le résultat de ces recherches devrait profiter énormément au producteur canadien.

L'entreposage et le transport des denrées alimentaires exigent des recherches continuelles sur une longue série de problèmes: l'effet du refroidissement préalable et du degré de congélation sur la qualité de la volaille, du boeuf, du porc et du mouton; la mise au point de méthodes de mesurage et de contrôle de l'humidité en vue d'empêcher la dessiccation de la surface ou "brûlure frigorifique", la prévention de la perte de fraîcheur, la conception d'emballages appropriés pour la volaille; des études sur la rancidité; les avantages relatifs des méthodes de congélation rapide ou lente; l'évaporation et la prévention de la tavelure des pommes ou autres produits alimentaires.

L'expansion des marchés domestiques et étrangers de l'orge canadienne dépend en premier lieu de l'amélioration de sa qualité par l'introduction ou la production de nouvelles variétés combinant un rendement élevé et une aptitude supérieure au maltage. Les laboratoires du Conseil national de recherches s'appliquent à déterminer ce qui constitue l'aptitude au maltage et la façon d'en établir les divers facteurs. Avec le concours de l'Université du Manitoba, un rapport a été publié sur l'aptitude comparative au maltage de 19 variétés d'orge cultivées au Canada. On a mis au point des moyens

améliorés de déterminer l'aptitude au maltage de nouvelles variétés d'orge fournies par les sélectionneurs, grâce à quoi l'on obtient maintenant des résultats satisfaisants même à la suite d'essais sur une petite échelle. Les fabricants de malt au Canada coopèrent avec le Conseil. On a élaboré des méthodes tout à fait nouvelles de détermination des protéinases de l'orge et du malt.

Les recherches sur les applications pratiques des hormones des plantes ont été accélérées. Il a été démontré qu'en mêlant de faibles quantités de ces substances produites par les plantes, ou hormones, aux poudres inertes on stimule l'enracinement des boutures. Ces recherches ont amené la fabrication d'une poudre à hormones actuellement sur le marché. On s'est occupé à perfectionner les méthodes déjà connues de préparation des hormones et à synthétiser les nouvelles; notons comme exemple, l'acide naphthyle-acétique. Les frais de production ont été considérablement réduits.

Le Conseil a mis en train un programme d'élevage de plants forestiers. Les tentatives préliminaires d'hybridation du peuplier, de l'épinette et du pin ont réussi et il a été démontré que l'hybridation pour l'amélioration des peupliers est praticable. Le but de ces travaux est d'arriver à la production de variétés de peupliers à croissance rapide, susceptibles de résister aux diverses maladies et destinées à la fabrication d'allumettes et de pâte de bois, et à la formation d'abris dans l'Ouest canadien. Durant l'hiver et au printemps de 1938, environ 10,000 hybrides artificiels ont été tirés d'un certain nombre d'espèces indigènes et d'autres espèces introduites au pays; ces sauvageons ont été envoyés à la station expérimentale forestière de Petawawa pour les y faire cultiver et éprouver.

En travaillant de concert avec la ferme expérimentale centrale, on obtient des résultats encourageants pour la production d'une plante à fourrage, vivace, de pleine terre, à grosses graines, convenant aux régions de sécheresse, par l'hybridation de plants de blés et d'élyme de Virginie. Par l'emploi de la colchicine—un alcaloïde—on a développé dans les plantes de nouvelles particularités héréditaires, et il a été ainsi possible de doubler les dimensions de la fleur et de la graine du *Phlox drummondii*.

On a cultivé des plants de blé Marquis à quatre températures et sous quatre intensités d'éclairage en vue de démontrer, plus clairement qu'on ne l'a fait jusqu'ici, comment ces facteurs de la température agissent sur la croissance du blé et influent sur son adaptation à différentes parties du Canada. Un nouvel appareil a été construit pour mesurer la production des gaz dans les pâtes en fermentation; on désire ainsi améliorer les procédés de boulangerie. Le Conseil a prêté un membre de son personnel à la Commission des grains afin de l'aider à introduire le Thatcher, nouveau blé à l'épreuve de la rouille, en Grande-Bretagne et dans d'autres pays européens, et à surveiller les essais de variétés plus nouvelles non encore introduites dans le commerce.

Des études ont porté sur l'emploi d'un certain nombre de dérivés mercuriels comme désinfectants des graines sous forme de poudres formées surtout d'un véhicule inerte susceptible d'adhérer aux graines.

Le laboratoire établi pour l'étude des fermentations s'occupe de trouver une méthode permettant d'utiliser la paille, au moyen de procédés bactériens et la liqueur de pâte de bois au sulfite dont il se perd présentement de grandes quantités.

Tel qu'indiqué dans la partie spéciale du présent rapport qui détaille les travaux de la division de la chimie, on y a commencé une certaine réorgani-

sation en vue de diriger de plus près les études entreprises sans nuire à la souplesse des opérations essentielles à la solution de problèmes nombreux et variés confiés à cette division.

Cette réorganisation pourvoit au groupement de recherches connexes sous la direction d'un fonctionnaire senior responsable au directeur de la division du groupe qui lui est confié. On favorise les recherches commanditées au cours desquelles l'industrie coopère avec le Conseil, soit au moyen de contributions financières, soit en mettant les installations voulues à sa disposition. Les recherches auxquelles des firmes s'intéressent directement sont plus susceptibles d'une application commerciale que celles entreprises seulement afin d'augmenter les connaissances humaines, même si ces dernières peuvent s'appliquer, et s'appliquent souvent, aux problèmes intéressant les industries.

Pendant l'année, des essais furent effectuées aux laboratoires du caoutchouc et des textiles de la division de la chimie, pour les fins de la production au Canada d'embases de masques contre les gaz. La confection et l'essai de contenants pour les masques contre les gaz ainsi que la fabrication de charbon de bois hydrophyle ont fait l'objet d'études particulières. D'autres travaux sur les masques contre les gaz et leur utilisation portaient sur les composés antibuée et sur le dépistage des gaz.

Le Conseil a poursuivi les recherches sur diverses écorces d'arbres indigènes pour y trouver de nouvelles sources d'extraits de tan. On a étudié plusieurs écorces dont, entre autres, l'épinette noire et l'épinette rouge du Nouveau-Brunswick, l'aune, le frêne blanc et le cèdre de l'Est. On a inauguré des recherches approfondies sur les propriétés physico-chimiques d'un extrait concentré d'épinette blanche. Le numéro d'octobre du *Canadian Journal of Research* contenait un rapport des travaux accomplis jusqu'ici.

On a entrepris la mise au point d'un nouveau procédé de tannage du cuir blanc qui donnerait des produits résistants à l'eau chaude.

Il s'est fait une étude approfondie des facteurs qui entrent dans la préparation, au moyen de lait écrémé, de la caséine à la présure d'une qualité se prêtant à la fabrication des plastiques et surtout des boutons. Cette étude a permis l'application industrielle du procédé, et une firme canadienne fabrique actuellement de la caséine à la présure d'une qualité au moins égale à celle qu'on importe. On a aussi mis au point un procédé de fabrication de caséine précipitée par un acide et de qualité supérieure. On cherche à traiter la caséine pour la rendre propice au moulage par injection rapide, ce qui accroîtrait de beaucoup l'emploi possible de la caséine dans la fabrication des plastiques. Ces recherches sont très importantes pour l'industrie laitière canadienne.

Le Canada a grandement bénéficié des études des produits magnésiens faites au laboratoire. Les progrès ont été si prononcés que les sommes versées chaque année aux chemins de fer canadiens pour le transport des produits des usines des compagnies qui coopèrent avec le Conseil atteignent maintenant presque le coût global des recherches depuis leur inauguration, il y a plus de douze ans. Il a été démontré qu'on peut fabriquer des matériaux dolomitiques stables et des silicates de calcium hautement réfractaires. Ils ont des propriétés spéciales qui les rendent précieux dans la métallurgie. On a fabriqué avec de la dolomie magnésitique et du minerai de chrome canadiens une brique particulièrement résistante à l'éclatement, c'est-à-dire à la cassure, lorsqu'elle est soumise à des changements brusques de température.

Cette brique est depuis plusieurs années fabriquée en Angleterre et sa fabrication au Canada est de date toute récente: elle est produite dans un

four-tunnel construit spécialement à cette fin. L'usage de la brique non cuite à liant chimique s'est grandement répandu au Canada pour le revêtement des parois des fours à ciment soumises à une température élevée. On a poursuivi avec beaucoup de succès les expériences afin d'accroître davantage la résistance des briques non cuites. On a fabriqué à la fois des briques de chrome cuites et des briques de chrome non cuites à liant chimique de qualité supérieure et la production commerciale au Canada en est déjà commencée.

On a appliqué avec succès les renseignements fondamentaux obtenus sur les plastifiants à divers ciments réfractaires, acides, de base et neutres, dont la fabrication est maintenant sur un pied commercial et qui se vendent couramment. Les recherches des laboratoires ont démontré qu'en ajoutant d'autres produits chimiques au silicate de sodium la résistance d'une certaine quantité de ce liant peut se quadrupler. Le laboratoire de recherches surveille étroitement les opérations industrielles.

Des recherches ont été récemment entreprises sur la production du magnésium métallique, le métal le plus léger qui demeure stable dans toutes les conditions atmosphériques. Vu sa légèreté et sa stabilité, son emploi dans la construction d'avions s'accroît rapidement. On est à étudier les matières premières canadiennes en vue de découvrir les procédés appropriés pour en extraire ce métal.

Jusqu'à présent presque tout le magnésium métallique commercial a été obtenu par l'électrolyse du chlorure fondu. La réduction électrothermique au moyen du carbone ou autre agent approprié de réduction est très intéressante et il n'est pas improbable que les développements futurs suivent cette direction.

Les travaux de laboratoire sur la production de la fibre d'asbeste pour des fins de filtration sont terminés et on a procédé aux essais de filtration avec le produit obtenu. Des mesures ont été prises en vue de la production industrielle de fibre pour des fins de filtration avec la fibre de fabrication canadienne. On a poursuivi des travaux sur l'utilisation des fibres courtes, des résidus ou du minerai d'asbeste de rebut et ces travaux ont donné des résultats intéressants. L'examen de photo-micrographes de la fibre d'asbeste a fourni des renseignements qui seront utiles dans l'étude des méthodes à adopter en vue de dégager ou de séparer les fibres des faisceaux. On a trouvé un procédé en vue de donner une couleur plus pâle aux fibres de l'asbeste canadienne afin qu'elles puissent servir à des fins spéciales de fabrication.

Nous avons cherché à découvrir un procédé plus simple d'extraction du radium du minerai canadien, lequel procédé pourrait aussi rendre possible la récupération de quelques-uns des autres produits radioactifs présents dans le minerai.

Une méthode rapide a été élaborée en vue de synthétiser les sélénures organiques. Cette méthode pourrait s'adapter à la production sur une grande échelle. On est à étudier la valeur des composés du sélénium pour rendre certains carburants antidétonants. Il a été imaginé une méthode bien simple pour l'application de couches de sélénium pour la protection des surfaces métalliques.

Dans le but d'établir des spécifications d'achat, des études ont été poursuivies sur un grand nombre de matériaux de calfatage de différentes qualités. On a aussi procédé à des essais en vue de l'évaluation des matériaux plastiques de calfatage qui ont été incorporés dans un projet de spécifications. Ces dernières sont préparées tout d'abord pour l'usage des divers départements du gouvernement fédéral, mais leur emploi se répand aussi considérablement dans l'industrie.

Nous avons continué l'étude de la résistance à l'action corrosive de l'eau de mer d'un certain nombre d'alliages d'aluminium et d'aciers. On a constaté que l'eau de mer obtenue d'une source particulière, contaminée par les eaux d'égout de ville, exerçait une action extraordinairement corrosive et on a découvert la source de l'agent actif dans l'eau en question.

Des travaux de recherches ont porté sur une huile brute type de la vallée Turner, Alberta, et plusieurs éléments de cette huile ont été identifiés. On entrevoit la possibilité de trouver une huile d'un autre champ pétrolifère canadien qui posséderait des propriétés dissolvantes du pétrole ayant des caractéristiques exceptionnelles. D'autres échantillons de bentonites du Manitoba ont été soumis à des essais pour déterminer leur efficacité dans le raffinage, surtout des huiles minérales. Une substance tirée d'un dépôt au sud de la Saskatchewan a produit d'excellents résultats, à l'état activé. On a poursuivi l'étude des argiles dans le caoutchouc en examinant une argile tendre d'un usage très répandu dans un stock de caoutchouc type.

Les travaux de recherches et les essais de nouveaux matériaux pour la fabrication de peinture ont été continués. Ces matériaux comprennent les pigments, les encollages, les résines et divers produits. On a fait l'épreuve pratique du comportement d'une grande variété de peintures préparées, et poursuivi l'examen de diverses méthodes d'essai. Au cours de l'année, le problème de l'adhérence de la peinture à la tôle galvanisée dont l'importance est évidente pour l'industrie a été mis à l'étude.

Plusieurs ouvrages ont été publiés sur les résultats de l'examen chimique des plantes, particulièrement sur leur teneur en alcaloïdes. Ces résultats ont une portée intéressante sur les problèmes du classement botanique.

Les travaux de recherches se poursuivent sur les textiles, sur le blanchissage et les procédés de nettoyage à sec. Ces travaux s'effectuent sur une grande échelle avec la coopération et l'appui financier des industries intéressées.

On note des améliorations de l'outillage du grand tunnel aérodynamique ainsi que du bassin de carène pour l'essai des modèles, aux laboratoires de la division du génie mécanique. On a commencé la construction d'un petit tunnel aérodynamique d'un modèle amélioré. De nouvelles pièces d'outillage ont été installées dans le laboratoire des moteurs, des instruments et un nouvel outillage dans le laboratoire des essences et des huiles pour la poursuite de travaux de précision sur l'essence, le combustible Diesel et l'huile lubrifiante. La capacité et la portée des installations d'essai des aéronefs et des instruments connexes ont été augmenté de façon à permettre au laboratoire de poursuivre ses travaux d'essai sur un plus grand nombre d'instruments et de modèles. Les installations nécessaires pour l'essai d'instruments électriques et à mouvement giratoire ont été effectuées.

Continuant l'étude du comportement des skis d'avions sur la neige, on a procédé à des épreuves pour déterminer l'influence de la matière constituant la surface inférieure du ski sur la résistance à la course et surtout sur la résistance au départ. Un rapport sur ces études a été publié. Ces travaux avaient été commencés à Ottawa mais, pendant l'hiver 1938-39, on a procédé à des essais au lac Pélican, près de Sioux-Lookout, afin de pouvoir déterminer le comportement des skis dans les conditions climatiques plus rigoureuses que l'on rencontre dans le Nord.

L'année dernière, le Canada a commencé à prendre part aux recherches compréhensives sur les combustibles employés dans l'aviation sous les auspices de la *Society of Automotive Engineers*. Ces travaux ont été inaugurés dans le but d'en arriver à la corrélation du comportement de l'essence, du point de vue détonation, dans des moteurs d'avions grand modèle, avec les estima-

tions basées sur les essais en laboratoire. Au cours des essais, les moteurs sont mis en marche dans des conditions extrêmes, avec des combustibles possédant différentes propriétés, afin de pouvoir provoquer la détonation. Au cours des essais au Canada on a employé un moteur d'avion à principe radial de confection britannique. Le ministère de la Défense nationale a collaboré aux essais en fournissant le moteur et le Comité des Etats-Unis a généreusement fourni les mélanges spéciaux d'essences.

On a aussi étudié l'influence que l'injection d'eau et de mélanges anti-gel d'eau et d'alcool dans la tubulure d'admission peut exercer sur la production d'énergie, sur les températures des cylindres et sur les autres détails concernant le comportement d'un moteur d'avion.

La quantité d'eau employée atteignait environ 80 livres par 100 livres de combustible injecté. Ceci diminuait la température des moteurs en marche et augmentait le rendement. Cette méthode est remarquable en ce qu'elle accroît le rendement du moteur au départ. Il a été publié un rapport à ce sujet.

De concert avec le Service forestier fédéral, des essais ont été effectués sur des boyaux et divers modèles de lances employés pour combattre les feux de forêt. On a fait des essais pratiques à Petawawa et publié un rapport sur les résultats obtenus.

Aux ateliers des instruments, nous avons poursuivi le travail sur la construction, la modification, la révision et la réparation des appareils, de l'outillage et des instruments. Une bonne partie du travail a été accomplie pour les services du gouvernement, surtout pour ce qui concerne les instruments d'aéronefs du ministère de la Défense nationale.

Nous avons fait des recherches théoriques sur les effets combinés du vent et de la pente au départ comme à l'atterrissage des avions. Nous avons fait aussi des recherches semblables sur les effets produits par le vent et le courant à l'envolée et à l'amérissage des hydravions. Des articles ont été publiés sur ce travail.

Une innovation dans l'emploi du tunnel aérodynamique a consisté en une série d'essais avec un petit modèle destiné aux recherches sur les problèmes d'érosion du sol. Des essais ont été faits pour des firmes canadiennes dans le tunnel aérodynamique avec un modèle d'avion commercial muni de roues, de skis et de flotteurs, et avec un modèle spécial de skis et de propulseurs de traîneau automobile.

A la demande des architectes navals, trois modèles de deux navires pour le service de l'État ont été mis à l'épreuve dans le bassin des carènes. Nous avons poursuivi nos études sur l'interférence des parois du bassin pour nous assurer des limites maxima et minima des dimensions de modèles de navires que l'on pouvait soumettre à une épreuve satisfaisante aux laboratoires d'Ottawa. Nous avons employé à cette fin une série de modèles de navires géométriquement similaires d'une longueur allant de 2.5 à 10 pieds. Le plus grand modèle fut aussi essayé dans les bassins de carène du laboratoire national de physique à Teddington, Angleterre, et le groupe entier fut essayé dans le bassin de carène de l'Université de Michigan qui mesure 22 pieds de largeur et 10 pieds de profondeur. Le bassin d'Ottawa mesure 9 pieds de largeur et 6 pieds de profondeur.

Nous avons déjà parlé de l'installation d'appareils de vérification et de standardisation de rayons X dans les laboratoires de la division de la physique et de l'électrotechnique. Les méthodes d'essais non destructives deviennent en

faveur dans les industries métallurgiques et l'emploi des Rayons X a permis d'améliorer considérablement la qualité des pièces de fonte. Il n'est pas exagéré de dire que la qualité de la fonte de fabrication canadienne utilisée maintenant dans la construction d'aéronefs est de beaucoup supérieure à celle des pièces autrefois importées.

L'outillage pour le mesurage des préparations de radium a été modifié, amélioré et augmenté. Nous avons créé un nouvel appareil d'inspection rapide des contenants de radium pour éviter une perte possible de radon.

Nous avons continué le perfectionnement du radiogoniomètre à rayons cathodiques pour aéronefs, par la fabrication d'appareils améliorés. Des appareils à rayons cathodiques ont été fabriqués pour la navigation maritime; les premiers essais effectués à Chibouctou-Head, près d'Halifax, où les instruments avaient été installés, ont donné des résultats très satisfaisants. Une fois parfaitement au point, ils faciliteront l'orientation pour les pilotes guidés par les postes terrestres fixes et par les postes fixes eux-mêmes renseignés par les navires. Parmi les autres travaux de recherches en radiotechnique, on compte les observations atmosphériques à Ottawa et à un poste de Forrest, Manitoba. Ces postes sont synchronisés avec un poste de Porto-Rico et, moins fréquemment, avec un autre en Floride. Nous avons fait une analyse des résultats obtenus.

Un appareil portatif pour étudier les vibrations d'aéronefs a été fabriqué. Ce dispositif consiste en capteurs électromagnétiques placés à différents endroits de l'avion et munis des amplificateurs et des appareils enregistreurs requis. Cet instrument a été mis à l'essai au cours de diverses envolées; on compte qu'il sera d'un apport précieux à l'étude de la structure des aéronefs dans le but d'éliminer la source de vibrations à hautes fréquences et d'oscillations des extrémités des ailes parfois ennuyeuses et dangereuses.

On a construit un générateur d'impulsions capables de produire des potentiels de charge allant jusqu'à un million de volts et qui servira aux essais à étincelle des isolateurs à haute tension de lignes de transmission d'énergie et à des recherches sur la diminution des interférences radiophoniques.

On a préparé les plans d'un outillage de haute tension à fréquences commerciales et commandé un transformateur de 500,000 volts. C'est le premier pas vers l'installation de l'outillage de 1,500,000 volts ci-dessus mentionné. La construction d'un générateur se poursuit pour la production de courants très intenses dans le but d'étudier les forces électromagnétiques.

Vu l'intérêt croissant pour ce qui concerne la lumière solaire artificielle dans le classement et l'harmonisation des couleurs, nous avons aménagé une petite pièce, éclairée à la lumière artificielle de diffusion appropriée, et on a préparé une couleur pour démontrer les possibilités de ce genre d'éclairage. Ce travail fut entrepris tout d'abord dans l'intérêt de l'industrie de la fourrure de renard. Nous avons perfectionné et soumis à des essais pratiques plusieurs modèles de photomètres destinés à l'usage de la photographie infra-rouge et à région visible. Nous avons accompli certains travaux préliminaires en spectrophotométrie des pigments du sang pour fins d'études cliniques. Nous avons étudié la possibilité d'utiliser de petits appareils photographiques aériens afin de diminuer le volume de l'outillage photographique requis.

A la suite de l'invention du nouveau modèle de chaufferette pour les wagons frigorifiques d'usage commercial courant, on a constaté le besoin d'un dispositif de contrôle automatique de température à l'intérieur du wagon. Ces recherches se poursuivent.

Notons un autre travail intéressant accompli pendant l'année, celui de la construction d'un réverbérateur chronométrique portatif pour la Société Radio-Canada. Cet instrument sert à déterminer les propriétés acoustiques des nouveaux studios de la Société.

Un nouveau photocartographe a été imaginé et construit. Grâce à cet appareil on peut maintenant juxtaposer les photographies plus rapidement et plus exactement qu'autrefois; il sera d'une aide précieuse dans la préparation des cartes à même les photographies aériennes. Il a été aussi construit un appareil destiné à l'enregistrement continu des lectures d'instruments d'aéronefs pour fournir les données qui servent en même temps que les photographies aériennes.

Outre ces travaux de laboratoire, le Conseil maintient une bibliothèque scientifique et un service de renseignements techniques. Il a continué dans une certaine mesure à subventionner les recherches et à octroyer des bourses aux jeunes personnes de talent des deux sexes qui veulent se livrer à des travaux de recherches. Ces allocations furent instituées aux débuts de la création du Conseil. A cette époque ce dernier constata avec intérêt que le personnel des universités canadiennes comprenait un certain nombre de savants dont on ne pouvait utiliser les capacités dans leur pleine mesure faute de facilités ou d'outillage. Le plan d'octrois de bourses pour les travaux de recherches fut imaginé pour y remédier, du moins en partie. Selon ce plan un technicien compétent d'une université peut demander de l'aide en expliquant en détail l'objet de ses recherches, les moyens à sa disposition et l'aide et l'outillage spécial requis. Le conseil étudie les demandes et accorde l'aide qu'il juge opportune. Cette aide se borne à fournir les appareils spéciaux, le salaire de la main-d'oeuvre et les frais de déplacement; mais il ne contribue en rien à la rémunération de l'investigateur.

Ce plan nous a permis de tirer un meilleur parti des talents universitaires possédant des aptitudes particulières pour les travaux de recherches et surtout de stimuler la création de centres de recherches, en particulier dans les institutions de moindre importance. Il en est résulté beaucoup de travaux utiles et nous espérons pouvoir, avec le temps, aider un plus grand nombre de techniciens compétents en travaux de recherches.

Le Conseil octroya les premières bourses en 1917 après un relevé démontrant que seuls quelques techniciens experts étaient à l'emploi de l'industrie canadienne ou étaient prêts à entreprendre l'étude des problèmes susceptibles d'augmenter la production ou de créer de nouveaux procédés de fabrication. Le Conseil estimait que la création de bourses encouragerait les étudiants de grand mérite à entreprendre des travaux de recherches tout en suivant leur cours de perfectionnement et permettrait au Canada de former graduellement un groupe d'investigateurs experts. Des bourses sont accordées chaque année depuis 1917, bien que les fonds mis à notre disposition à cette fin aient été sensiblement réduits pendant les années de crise économique. Depuis 1936, nos crédits ont été légèrement augmentés.

En 1938, le Conseil faisait une étude soignée de tout le système de bourses en vue de son amélioration. Certains changements furent apportés aux règlements; le plus important s'applique aux bourses octroyées aux investisseurs débutants.

A partir de 1939-1940, des bourses seront accordées seulement aux étudiants qui promettent beaucoup pour l'avenir et qui viennent de recevoir leurs diplômes. On estime que ce changement sera de nature à attirer aux travaux de recherches plusieurs personnes de talent qui pourraient autrement être poussées dans des voies moins productives. Les universités où étudieront les

boursiers pourront coopérer avec le Conseil en renonçant à ces bourses ou en les remettant. Ce changement devrait nous permettre de trouver dès le début un plus grand nombre de personnes possédant des aptitudes pour les travaux de recherches et ses effets seront surveillés avec beaucoup d'intérêt par le Conseil et les universités intéressées.

Un grand nombre de problèmes scientifiques et industriels ne peuvent être résolus que grâce aux efforts combinés d'hommes de formation différente et par l'emploi d'un outillage spécialisé et dispendieux. Les Commissions associées offrent un moyen de grouper les connaissances d'un certain nombre de spécialistes et de faciliter l'emploi plus efficace de l'outillage disponible. Ces commissions comprennent les représentants des universités, de l'industrie et de divers organismes administratifs qui s'intéressent tout particulièrement à l'étude d'un certain problème ou d'un groupe de problèmes. La commission intéressée discute le problème, détermine la méthode la plus efficace de l'aborder et décide comment seront exécutées les différentes parties du programme d'études afin d'éviter toute répétition inutile des efforts accomplis. Une bonne partie du travail effectué aux laboratoires du Conseil de recherches consiste en projets qui forment une partie du programme de l'une ou l'autre des Commissions associées tandis que d'autres parties du même programme sont exécutées de concert avec le personnel des organismes coopérants, dans ses propres laboratoires.

La coopération désintéressée des administrateurs et conseillers techniques de ces organismes a largement contribué au succès des Commissions associées dans l'étude qu'elles poursuivent des nombreux problèmes scientifiques et industriels.

Au cours de 1938-39, le docteur J. B. Collip, professeur de biochimie, chaire Gilman Cheney, Université McGill, fut nommé membre du Conseil. On note ici avec un profond regret le décès du docteur A. S. Mackenzie, autrefois président de l'Université de Dalhousie. Le docteur Mackenzie faisait partie du Conseil depuis 1916 et il s'est toujours intéressé aux travaux de recherches au Canada.

Pendant l'année les nominations suivantes ont été faites: Laurence Winston Billingsley, B.Sc., 1932, Université McGill; M.Sc., 1933, Université McGill; D.Ph. 1937, Université McGill. Démonstrateur et adjoint en recherches, biochimie, Université McGill, 1932-38; Biologiste conférencier, Sir George Williams College, 1937-38; Adjoint en recherches, Canadian International Paper Co., Hawkesbury, Ont., mars à avril 1938. Nommé le 20 avril 1938 biologiste junior en recherches, division des plans et publications, Conseil national de recherches.

Ruth Marion Jacobs, B.A., 1930, Université de Columbia. Adjointe de la division du catalogue et de la circulation, bibliothèque publique de London (Ontario), 1931-36; Adjointe de la circulation, bibliothèque publique de New-York, juin 1937 à novembre 1937; Adjointe, bibliothèque publique de Toronto, décembre 1937 à mars 1938. Nommée le 1er avril, 1938 adjointe senior, travaux de recherches, division des plans et publication Conseil national de recherches.

Francis Leslie William McKim, B.A., 1937, Université de Toronto; M.A., 1938, Université de Toronto. Chimiste analytique, faculté des mines, Université de Toronto, juillet 1937. Chimiste, Empire Foods Corporation, Essex, Ontario, août 1937 à octobre 1937; adjoint, faculté de la chimie, Université de Toronto, 1937-38. Nommé le 15 septembre 1938 adjoint senior en travaux de recherches, division de la chimie.

John Hamilton Simpson, B.Eng., 1937, Université McGill; Bourse d'entrée de sir William MacDonald (McGill, 1932); Bourse de professorat Douglas en physique (McGill); Bourse Anglin (McGill); Médaille de l'Association britannique; Premier prix Montreal Light, Heat and Power. Cours de formation pour étudiants, Canadian General Electric Co., Toronto, juin 1937 à août 1938. Nommé le 1er septembre 1938 ingénieur junior en recherches, division de la physique et de l'électrotechnique.

État de l'année financière 1938-1939

RECETTES

Montant en fiducie au 1er avril 1938:

Espèces.....	\$ 81,907.12	
Obligations—		
Fiducie pour recherches sur les grains.....	40,992.00 ¹	
Caisse des brevets et redevances.....	12,870.00	
		\$ 135,769.12

Crédits parlementaires:

Votés par le Parlement.....	\$758,680.00	
Non dépensés.....	167.08	758,512.92
Droits de laboratoire.....		52,218.33
Dépôts pour expériences.....		2,114.51
Vente de publications.....		3,003.80
Intérêt sur obligations:		
Fiducie pour recherches sur les grains.....		2,288.22
Caisse des brevets et redevances.....		422.50
Prime sur obligations vendues (Fiducie pour recherches sur les grains).....		3,156.00
Contributions d'industries, etc.....		69,914.32
Divers.....		10,163.93
Redevances et vente de brevets.....		3,867.94

Recettes totales..... \$1,041,431.59

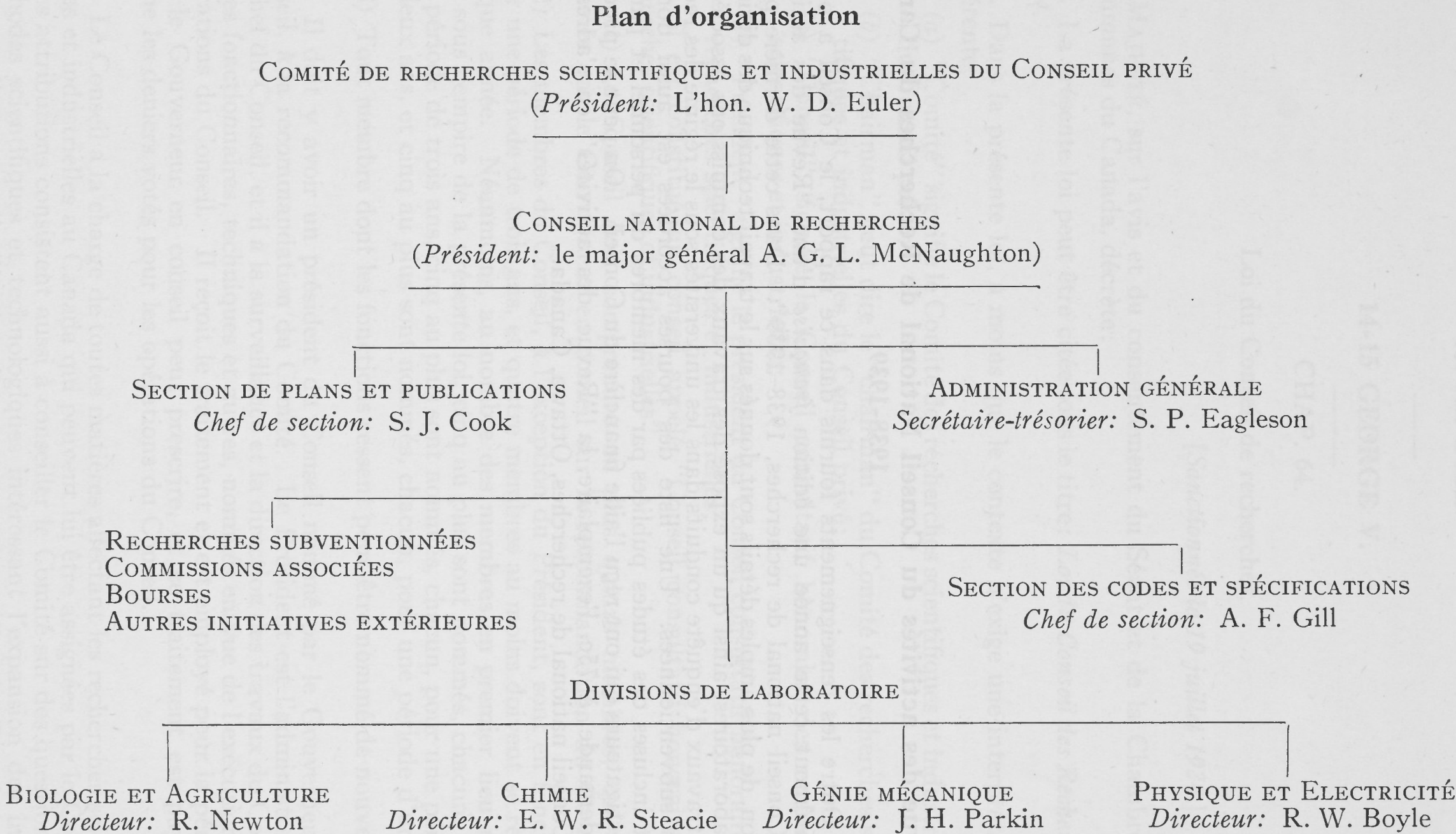
¹ Dans le rapport annuel de 1937-1938, la balance des caisses de fiducie à la fin de l'année était fixée à \$94,777.12. Cette somme ne comprenait pas des obligations d'une valeur nominale de \$40,000, achetées au prix de \$40,992, et disponibles pour des recherches sur les grains. Ces caisses spéciales ont paru dans les états des années précédentes quand des obligations étaient vendues, de temps à autre, selon que l'exigeaient des travaux en cours. L'état actuel inclut tous les fonds reçus, déboursés ou retenus par le Conseil national de recherches.

DEBOURSÉS

Traitements.....	\$435,315.64	
Moins les salaires du personnel des ateliers des instruments et des modèles.....	66,019.22 ¹	
		\$369,296.42
Bourses.....		28,309.96
Matériel et fournitures de laboratoires.....		207,788.14
Bibliothèque.....		10,371.68
Publications.....		19,533.86
Dépenses générales.....		15,105.32
Frais de déplacement.....		18,687.20
Pour travaux des Commissions associées suivantes:		
Commission des recherches aéronautiques.....		14,450.00
Commission de recherches sur l'asbeste.....		2,297.42
Canadian Engineering Standards Association.....		18,716.07
Comité canadien des normes pour les achats de l'Etat.....		3,590.51
Commission associée de recherches sur les cylindres à gaz comprimé.....		177.74
Commission de recherches sur la corrosion.....		382.41
Commission de recherches sur l'électricité.....		204.25
Commission de recherches sur les maladies des plantes de grande culture.....		4,975.76
Commission associée d'examen des risques d'incendie.....		7,745.80
Commission de recherches sur la pisciculture.....		5,593.02
Commission de recherches sur la sylviculture.....		1,604.52
Commission de recherches sur les gaz.....		185.00
Commission de recherches sur les grains.....		35,736.40
Commission de recherches sur l'hydraulique.....		1,245.63
Commission de recherches sur le blanchissage.....		2,251.00
Commission de recherches sur les produits magnésiens.....		7,051.00
Commission de recherches médicales.....		4,207.69
Commission de recherches sur le magnésium métallique....		2,504.19
Comité du code du bâtiment national.....		1,158.86
Commission associée de parasitologie.....		18,118.95
Commission de recherches sur les hormones des plantes....		4,353.13
Commission de recherches sur la radio.....		22,199.93
Commission associée de radiologie.....		6,769.63
Commission de recherches sur l'entreposage et le transport des vivres.....		4,959.35
Commission associée de recherches d'arpentage.....		6,472.34
Commission associée de l'étude sur la fumée des haut fourneaux de Trail.....		2,158.36
Commission de recherches sur la tuberculose.....		6,666.05
Commission de recherches sur les mauvaises herbes.....		4,500.00
Commission de recherches sur la laine.....		684.65
Subventions à des particuliers pour recherches.....		7,762.54
Recherches sur des problèmes soumis par des ministères, des industries, etc.....		16,654.99 ²
Affiliations internationales.....		3,523.53
Déboursés totaux.....		\$ 887,993.30
Balance en fiducie au 31 mars 1939:		
Espèces.....	\$125,383.87	
Obligations—		
Fiducie pour recherches sur les grains.....	10,248.00	
Brevets et redevances.....	17,806.42	
		153,438.29
		\$1,041,431.59

¹ Les salaires du personnel des ateliers des instruments et des modèles font partie du coût des travaux exécutés dans les ateliers pour lesquels des imputations sont faites. Ces imputations sont incluses sous d'autres rubriques de dépenses.

² Le Conseil national de recherches est pleinement compensé pour ces travaux.



Revue des activités du Conseil National de Recherches du Canada 1938-1939

Outre les renseignements fournis dans ce rapport, le Conseil a publié séparément cette année une édition *française* d'une "Revue des activités du Conseil national de recherches, 1938-1939". 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 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 et techniques 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, subordonnément à l'approbation du Gouverneur en conseil, fixer leur traitement.

(g) Publier de temps à autre, subordonnément 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 droit 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.