



National Research
Council Canada

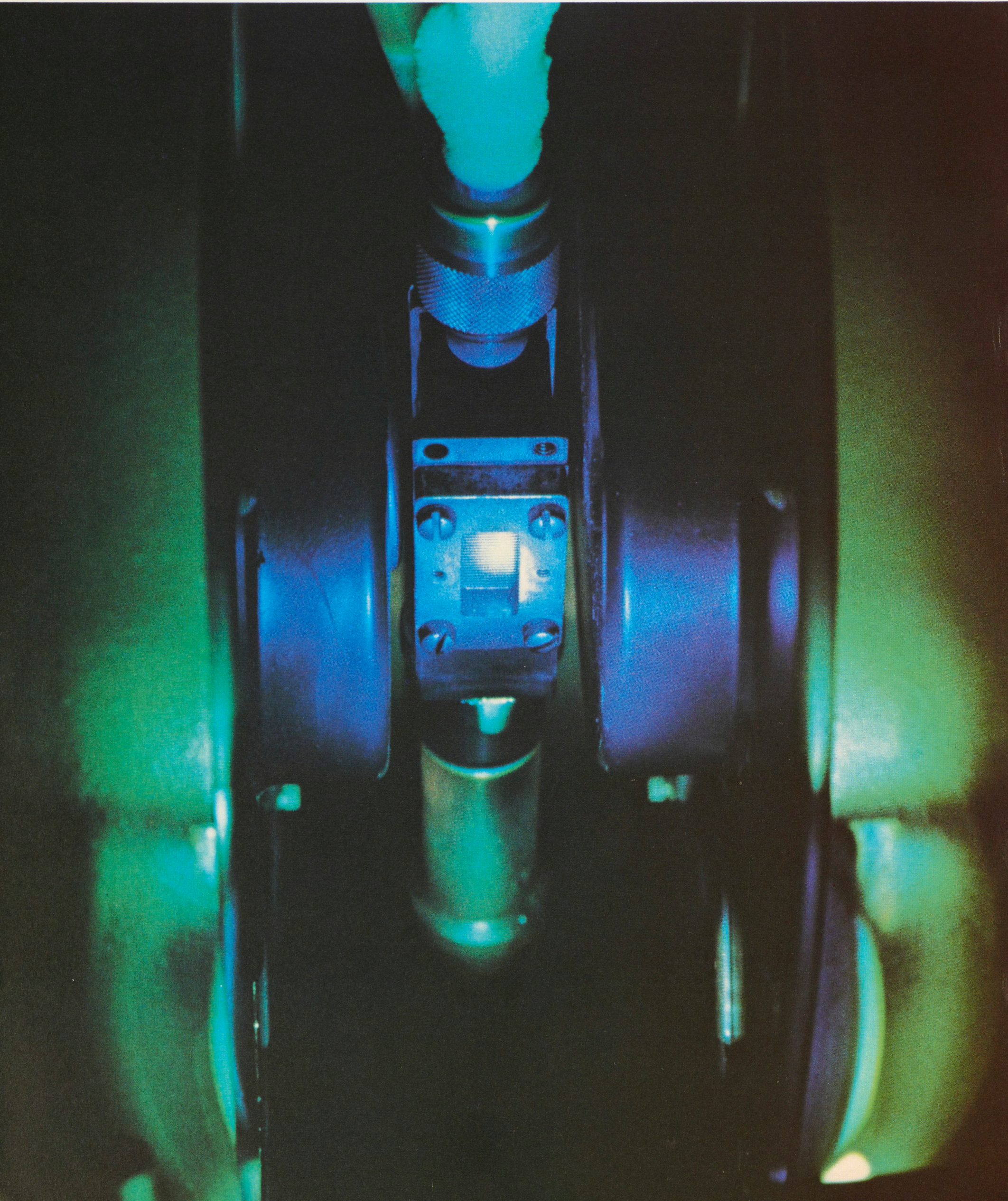
Conseil national
de recherches Canada

Report of
the President

Rapport
du Président

1974-1975







National Research
Council Canada

Conseil national
de recherches Canada

Report of the President Rapport du Président

1974-1975

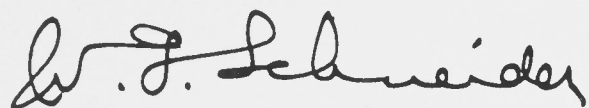
Autoxidation is a slow, spontaneous process which has a detrimental effect on the physical properties of many products such as food, synthetic fibres and petroleum derivatives. Scientists at NRC's Division of Chemistry are studying the kinetics (the mode and speed) of autoxidation reactions and are investigating how these processes are retarded by certain additives. Here, alkylperoxy radicals (the active species in autoxidation) are generated by photolysis of a sample with ultraviolet light in the cavity of an electron spin resonance (ESR) spectrometer. Since this instrument is sensitive to the presence of unpaired electrons, a characteristic property of free radicals, scientists can monitor the concentration of radical species during the course of a reaction.

L'auto-oxydation est un processus lent mais spontané qui a une influence défavorable sur les propriétés physiques de nombreux produits comme les produits alimentaires, les fibres synthétiques ou les dérivés du pétrole. Les chercheurs de la Division de chimie du CNRC étudient la cinétique (le mode et la vitesse) des réactions d'auto-oxydation et cherchent à déterminer comment ces processus sont retardés par certains additifs. Cette photographie illustre la production de radicaux de peroxyde d'alkyle (les espèces actives dans l'auto-oxydation) à l'aide de la photolyse d'un échantillon en lumière ultra-violette dans la cavité d'un spectromètre à résonance du spin électronique. Cet instrument étant sensible à la présence d'électrons non appariés, une propriété caractéristique des radicaux libres, les scientifiques peuvent surveiller la concentration des espèces de radicaux au cours d'une réaction.

THE HONORABLE C.M. DRURY,
Ottawa, Ontario

Sir:

In accordance with the requirements of the National Research Council Act, I have the honor to present to you herewith the Annual Report of the President of the Council for the fiscal year 1974-1975.

A handwritten signature in dark ink, reading "W. G. Schneider". The signature is written in a cursive style with a large, stylized "S" at the end.

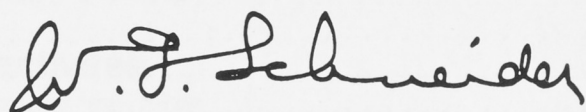
W. G. SCHNEIDER,
President,
National Research Council of Canada

à
L'HONORABLE C.M. DRURY,
Ottawa, Ontario

Monsieur le Ministre,

Conformément aux dispositions de la Loi sur le Conseil national de recherches du Canada,
j'ai l'honneur de vous présenter le rapport annuel du Président du Conseil pour l'année
fiscale 1974-1975.

Le Président du Conseil national
de recherches du Canada,



W. G. SCHNEIDER

Table of Contents

Officers and Members of the National Research Council of Canada, 1974-1975 9

NRC 1974 — A Redefined Role 11

 The Redefined Role and Policies of NRC 12

 Objectives and Program Activities 14

 Organization and Program Implementation 18

Highlights '74-'75 23

Review of Activities 39

 Staff Appointments and Retirements 40

 Research Associates 44

 Herzberg Institute of Astrophysics 44

 Research on Long-Term Problems of National Concern 44

 Scholarships and Grants in Aid of Research Program 46

 Industrial Research Assistance Program 52

 Scientific and Technical Information Program 52

 Associate Committees 68

 Canadian Patents and Development Limited 74

Parliamentary Appropriations and Other Revenues 76

Editorial Note

The following Report summarizes the results of research and other activities of the National Research Council of Canada during the past year. Specific examples are given to be illustrative of ongoing activities rather than to be comprehensive. More detailed information is available in other NRC reports listed below and obtainable from the Public Information Branch, National Research Council of Canada, Ottawa, K1A 0R6:

NRCL-73 — Activities of the Laboratories;

Annual Report on Scholarships and Grants in Aid of Research, 1973-1974;

Canadian Patents and Development Limited — Annual Report, 1974;

National Science Library — Annual Report, 1973-74;

NRC Associate Committees' Secretariat — Activities of Associate Committees — 1973;

Science Dimension, published six times a year by the Public Information Branch.

Table des matières

Administrateurs et membres du Conseil national de recherches du Canada pour l'exercice 1974-1975 9

Le CNRC en 1974 — Un rôle redéfini 11

 Nouvelle définition du rôle et des politiques du CNRC 13

 Objectifs et activités des programmes 17

 Organisation et mise en oeuvre des programmes 19

Faits saillants '74-'75 23

Revue des activités 39

 Nominations et retraites 41

 Les attachés de recherche 47

 L'Institut Herzberg d'astrophysique 47

 Recherches sur des problèmes à long terme d'intérêt national 47

 Programme des bourses et subventions d'aide à la recherche 51

 Programme d'aide à la recherche industrielle 55

 Programme d'information scientifique et technique 55

 Comités associés 69

 Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée 73

Crédits parlementaires et autres revenus 77

Note de la rédaction

Le rapport qui suit résume les résultats de recherches et d'autres travaux du Conseil national de recherches du Canada au cours de la dernière année. Les exemples précis qui sont donnés veulent seulement illustrer les travaux actuellement en cours et non pas en présenter une image complète. Des informations additionnelles sont disponibles dans d'autres publications du CNRC dont la liste suit et que l'on peut se procurer en s'adressant à la Direction de l'information publique, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, K1A 0R6:

NRCL-73 — Activités des laboratoires;

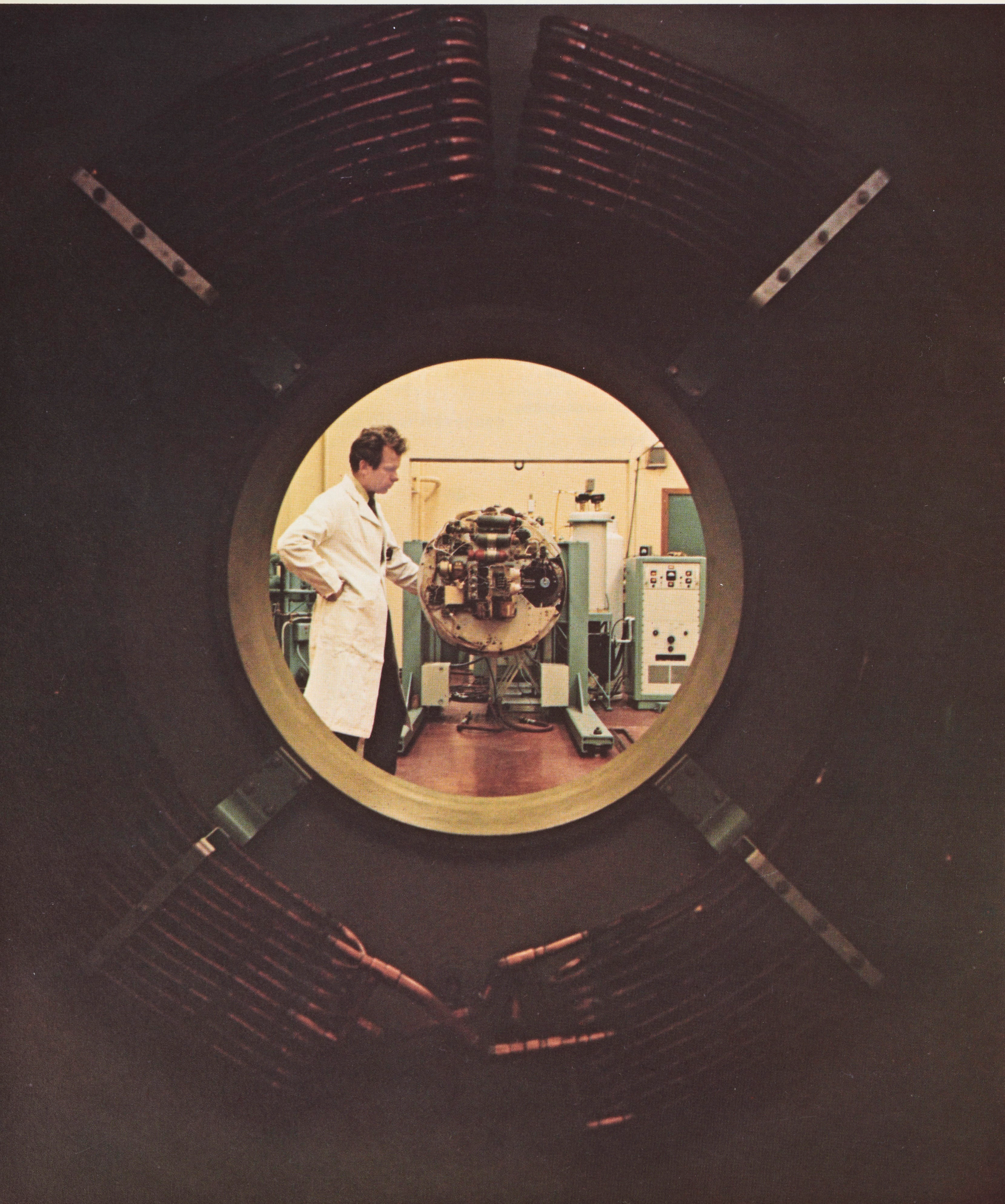
Rapport annuel sur les bourses et les subventions d'aide à la recherche, 1973-1974;

Rapport annuel de la Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée, 1974;

Rapport annuel de la Bibliothèque scientifique nationale, 1973-1974;

Secrétariat des comités associés du CNRC — Activités des comités associés, 1973;

Science Dimension, publié six fois l'an par la Direction de l'information publique.



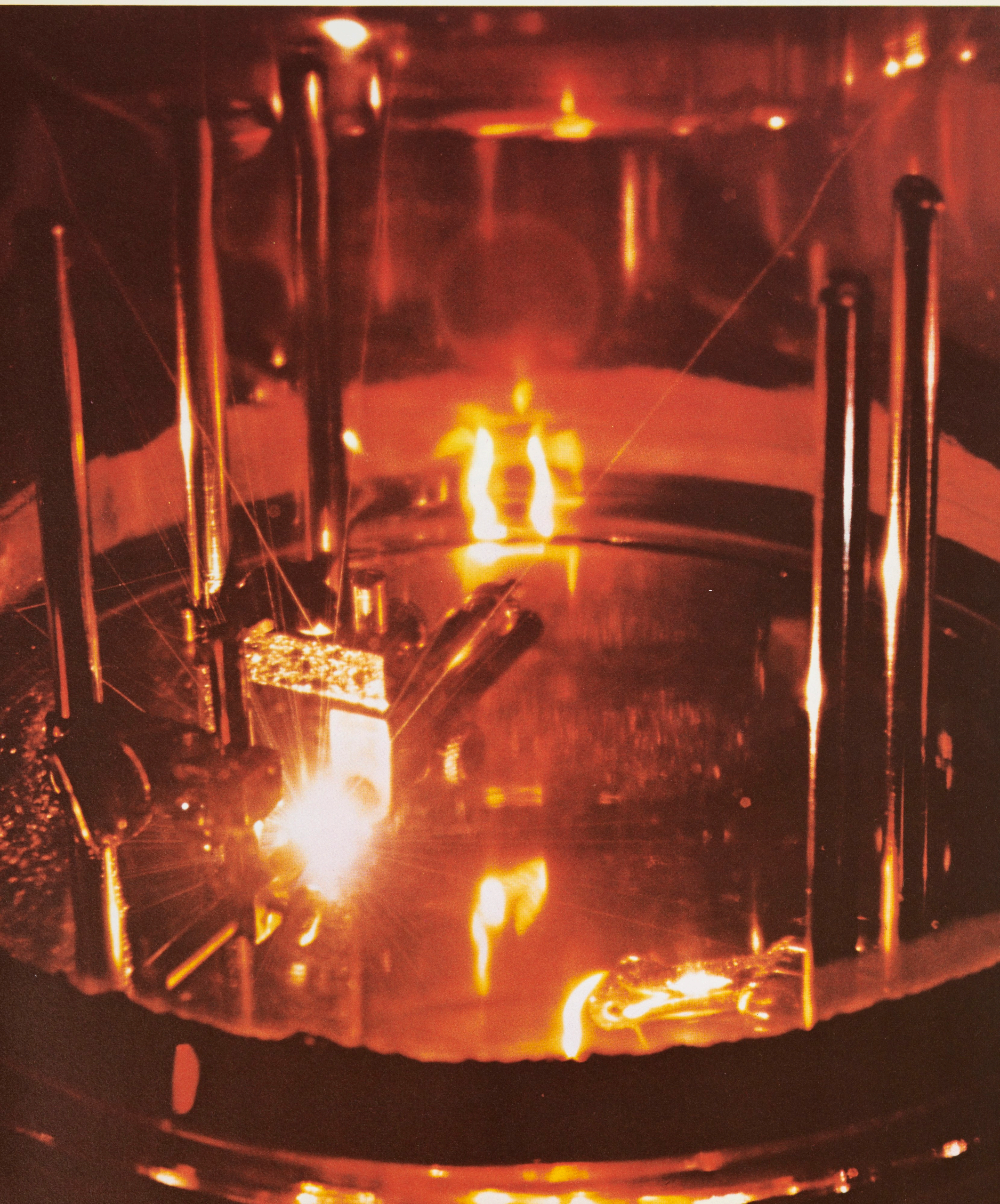
Officers and Members of the National Research Council of Canada, 1974-1975

Administrateurs et membres du conseil national de recherches du Canada, 1974-1975

W.G. SCHNEIDER, President, National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.
A.N. BOURNS, President & Vice-Chancellor, McMaster University, Hamilton, Ontario.
G.G. CLOUTIER, Directeur adjoint, Institut de recherche de l'Hydro-Québec, Varennes, Québec.
W.A. CUMMING, Vice-President (Operations), National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.
C.A. DAGENAIS, Président, Surveyer, Nenniger et Chênevert Inc., Montréal, Québec.
T. GOUIN-DÉCARIE, Professeur titulaire, Institut de Psychologie, Université de Montréal, Montréal, Québec.
L.M. DICKIE, Director, Institute of Oceanography, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia.
J.S. DUPRÉ, Chairman, Ontario Council on University Affairs, Toronto, Ontario.
R. FAFARD, President, Brunswick Machine Co. Ltd., Shippegan, New Brunswick.
B.A. GINGRAS, Vice-président (Subventions et bourses universitaires), Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, Ontario.
P. GRENIER, Doyen des Sciences et de Génie, Université Laval, Québec, Québec.
R.R. HAERING, Professor and Head of Physics, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia.
J.M. HAM, Professor, Faculty of Applied Science and Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario.
R.D. HISCOCKS, Vice-President (Industry), National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.
J.D. KEYS, Vice-President (Program), National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.
J.S. MACDONALD, President, MacDonald, Dettwiler & Associates Limited, Vancouver, British Columbia.
V.N. MACKIW, Executive Vice-President, Sherritt Gordon Mines Limited, Toronto, Ontario.
D.D. MUNRO, Mill Manager, Abitibi Paper Company Limited, Manitoba Paper Division, Pine Falls, Manitoba.
P.N. NIKIFORUK, Dean of Engineering, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan.
M.E. SPENCER, Professor, Plant Biochemistry, South Laboratory, University of Alberta, Edmonton, Alberta.
J.C.R. WARREN, Co-ordinator, Research and Development, Uniroyal Limited, Guelph, Ontario.
B.D. LEDDY, Secretary of the Council, National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.

NRC's positive-ion (Van de Graaf) accelerator is used for a range of standards applications as well as for precise calibration experiments with radioactive neutron sources, neutron detectors or neutron protection devices. The generator itself acts as a source of high energy projectiles (protons and doubly-charged helium ions) which, in turn, are used for production of neutrons or gamma rays. Neutrons having a much narrower range of energies than those from other sources can be obtained from the Van de Graaf generator. This feature is equally important for fundamental research in neutron physics and nuclear structure. During normal operation, the generator core (*center*) is enclosed by the large, cylindrical shell (*foreground*). Here, the shell has been drawn back along metal rails to provide access to the equipment during maintenance.

L'accélérateur à ions positifs (Van de Graaf) du CNRC est utilisé pour une gamme d'applications ordinaires et pour faire des expériences d'étalonnage précis à l'aide de sources neutroniques radioactives, de détecteurs de neutrons, ou de dispositifs de protection neutronique. Le générateur lui-même agit comme source de projectiles à haute énergie (protons et ions d'hélium doublement chargés) qui, à leur tour, servent à produire des neutrons ou des rayons gamma. Des neutrons ayant une gamme d'énergie beaucoup plus étroite que celle d'autres sources peuvent être obtenus à l'aide du générateur Van de Graaf. Cette caractéristique est également importante pour la recherche fondamentale en physique des neutrons et en structure nucléaire. Au cours d'une opération normale, la partie centrale du générateur est entourée d'une grande enveloppe cylindrique que l'on voit au premier plan et que l'on a fait glisser sur des rails pour avoir accès à cet équipement durant l'entretien.



NRC 1974— A Redefined Role

Le CNRC en 1974— Un rôle redéfini

This vacuum evaporator is used to place a thin film of carbon on a plastic replica of a fracture surface. The replica is used in an electron microscope during the process of fractography, which permits researchers in NRC's National Aeronautical Establishment to determine the reasons for mechanical failures. The electrodes, seen glowing brightly at bottom left of the photograph, bombard the plastic replica of the fracture with carbon particles. Particles of chromium are also heated in the evaporator; this process places the metal on the replica at an angle, thus providing contrast to assist the researchers in recognizing the cause of a fracture.

Cet évaporateur sous vide est utilisé par les chercheurs de l'Établissement aéronautique national du CNRC pour obtenir un film mince de carbone sur une réplique en plastique d'une surface de rupture. La réplique est utilisée dans un microscope électronique pour déterminer les causes de la rupture. Les électrodes qui brillent, en bas à gauche, permettent de bombarder la réplique en plastique à l'aide de particules de carbone. Des particules de chrome sont également chauffées dans l'évaporateur; ce processus donne une position angulaire au métal sur la réplique, résultant en un contraste qui aide le chercheur à déterminer les causes de la rupture.

The role of NRC within the overall Canadian research and development effort has been unique, and throughout the Council's long history this role has evolved continuously in response to new needs or opportunities. As an independent research agency with its own governing council, NRC was encouraged to develop a strong Canadian R & D capability and high quality scientific expertise available to governments, to the private sector and to Canadian citizens.

By the mid-sixties NRC had developed a highly competent group of laboratories and a multi-disciplinary research capability dedicated to national development. Through NRC leadership and support, university laboratories had developed strength in most scientific disciplines to the point where it was no longer necessary for Canadian students to seek high quality scientific training outside Canada. NRC had made substantial progress in promoting and assisting research in industry, although the development of high technology industry in Canada has been generally retarded for reasons that are well known and largely unrelated to science and technology.

Compared to its near-colonial status of the forties, Canadian science and technology had reached a degree of maturity and of R & D capability where they could henceforth contribute more effectively to our national development. During the past decade NRC policies have been directed toward greater and more effective utilization of this national research potential in support of Canadian needs and opportunities. Additionally, in order to adapt to static or declining budgets and to improve the effectiveness of Canadian research endeavors, continuing efforts were made to consolidate research programs and to promote closer research collaboration between industry, university and government sectors. However, further and more fundamental changes are now required.

In recent years it has been national policy to restrict growth of R & D activity in the government and university sectors and to accord higher priority to industrial R & D. The announced "contracting-out" (make or buy) principle is a specific action in line with this policy. It is probable that these general policy directions will be continued for some time into the future. Additionally, a number of long-term problem areas are now of growing national concern and will clearly require expanded R & D effort.

Early in 1974 the federal government announced its decision to separate the University Grants and Scholarships Program from NRC and to set up a new granting Council to take over this function. In the past, NRC has from time to time "spun off" major activities it had developed, e.g. Atomic Energy of Canada Limited (AECL), Defence Research Board (DRB), Medical Research Council (MRC). However, the separation of the university grants function, which has been one of the cornerstones of NRC's broader science role in Canada, represents a more fundamental change. The present situation demands less emphasis on the general development of science and more emphasis on effective ways of using the demonstrated capability of NRC for our national development. In the future, NRC activities will be largely centered around its laboratory programs and such extramural research programs as may be undertaken will be closely coupled so as to support or extend laboratory programs.

The Redefined Role and Policies of NRC

Although NRC's principal function is research in

science and engineering, its specific research activities must nevertheless be well focussed and its overall role must be clearly defined within the total Canadian scientific research and development effort. As a guiding principle, NRC must build on its existing strengths and capabilities; it should concentrate on those things it can do best and on those things which are deemed highly important from a national standpoint but which, for various reasons, cannot be done by other agencies.

The following activities will form the basis of NRC's future research program:

- i) basic and exploratory research;
- ii) long-term research, including selected areas of advanced technology and research directed toward problems of ongoing national concern;
- iii) industrially-oriented research and research services to industry;
- iv) research to provide technological support of social objectives;
- v) specialized major research facilities developed and operated as national facilities;
- vi) physical measurements and standards.

The following specific policies relate to the above activities:

- In order to maintain its scientific and engineering competence and close contact with the advancing scientific frontier, NRC will continue to perform basic and exploratory research for the creation and application of new knowledge. The level of this effort will constitute from one-quarter to one-third of NRC operations.

- NRC will place emphasis on research in selected areas of advanced technology of high promise and on research related to long-term problems of national concern, such as energy, food, building and construction, and transportation.

- NRC's industrial research and development role will continue to complement and reinforce R & D in Canadian industry by the development and transfer of technology and by direct assistance to R & D projects in industry.

- Within its competence, NRC will continue to provide research support toward social objectives such as public safety and security, protection of property, health, and environmental quality.

- NRC will continue to establish and manage major scientific and technical facilities that serve a variety of users.

- NRC will provide a national reference center for standards of measurement and performance standards.

Because of NRC's non-regulatory nature and independence as a research agency with broad scientific expertise, it is frequently called upon for consultation or to undertake investigations on specific matters. In some cases this amounts to a kind of "scientific ombudsman" task. Accordingly:

- NRC recognizes an obligation to provide, within its competence, independent investigation of scientific and technical issues that are in the national interest.

In addition to the primary role of NRC set out above, its research activities will necessarily interface with, and complement, those of other government laboratories, industries and universities. The following policies define these interrelations more explicitly:

a) Relations with Federal Government Departments and Agencies

Le rôle du CNRC, dans le cadre général de l'effort canadien de recherche et de développement, a été unique en son genre et, tout au long de l'histoire du CNRC, ce rôle a évolué continûment, en réponse à de nouveaux besoins et à de nouvelles occasions. On a encouragé le CNRC, en tant qu'organisme de recherche indépendant doté de son propre conseil d'administration, à mettre sur pied au Canada un solide potentiel de recherche et de développement et une expertise scientifique de haute qualité à la disposition des gouvernements, du secteur privé et des citoyens canadiens.

Vers le milieu des années soixante, le CNRC avait mis en place un groupe de laboratoires dotés de chercheurs hautement compétents et développé une capacité de recherche multidisciplinaire au service du développement national. Grâce à l'initiative et au soutien du CNRC, les laboratoires universitaires s'étaient développés dans la plupart des disciplines scientifiques au point où il n'était plus nécessaire pour les étudiants canadiens d'aller chercher outre frontière une formation scientifique de haute qualité. Le CNRC avait fait des progrès substantiels dans la promotion de la recherche et l'aide apportée au développement industriel, même si ce dernier n'était pas aussi avancé qu'il aurait pu l'être, et cela pour des raisons qui sont bien connues et qui, généralement, n'ont rien à voir avec les sciences et la technologie.

Les sciences et la technologie, encore au statut presque colonial dans les années quarante au Canada, avaient atteint un certain degré de maturité et de potentiel en matière de recherche et de développement de sorte qu'elles pouvaient désormais contribuer efficacement au développement national. Au cours de la dernière décennie, les politiques du CNRC ont été orientées vers une utilisation plus grande et plus efficace de ce potentiel national de recherche afin de satisfaire aux besoins canadiens et d'exploiter les circonstances favorables. De plus, pour adapter les entreprises canadiennes de recherche à des budgets soit statiques, soit en déclin, et pour améliorer leur efficacité, on a fait en permanence des efforts de consolidation des programmes de recherche, et de promotion d'une collaboration plus étroite entre l'industrie, les universités et le secteur gouvernemental. Toutefois, il est maintenant nécessaire d'en arriver à d'autres changements plus fondamentaux.

La politique nationale, ces dernières années, a voulu que l'on restreigne la croissance de la recherche et du développement gouvernementaux et universitaires pour accorder une priorité plus grande à la recherche et au développement industriels. Le principe de l'impartition (faire ou faire faire) est une conséquence spécifique de cette politique. Il est probable que ces tendances en matière de politiques générales vont se poursuivre pendant encore un certain temps. De plus, un certain nombre de problèmes à long terme prennent une importance nationale grandissante et devront faire l'objet d'un effort accru en matière de recherche et de développement.

Au début de 1974, le gouvernement fédéral a annoncé sa décision de séparer du CNRC le Programme des Subventions et Bourses universitaires et de créer un nouveau conseil pour assurer cette fonction. Dans le passé, le CNRC a participé au lancement de plein pied de certaines fonctions majeures dont il était responsable, par exemple, l'Énergie atomique du Canada limitée, le Conseil de recherches pour la défense, et le Conseil des recherches

médicales. Toutefois, la séparation de la fonction subventions universitaires, qui était l'une des pierres angulaires du rôle plus général que jouait le CNRC dans les sciences au Canada, représente un changement plus fondamental. La situation présente demande moins d'emphasis sur le développement général de la science, et plus d'emphasis sur des méthodes efficaces d'utiliser le potentiel prouvé du CNRC au profit de notre développement national. A l'avenir, les activités du CNRC vont surtout être centrées sur les programmes des laboratoires, et les programmes extra-muros qui pourraient être entrepris seront immédiatement couplés aux programmes de recherche des laboratoires de façon à les soutenir ou leur donner une extension accrue.

Nouvelle définition du rôle et des politiques du CNRC

Même si la principale fonction du CNRC est constituée par la recherche dans le domaine des sciences et des techniques, ses activités spécifiques de recherche doivent être clairement orientées et son rôle général clairement défini dans le cadre de l'effort total du Canada dans ce domaine. Comme principe directeur, le CNRC doit construire sur son expertise et ses capacités existantes, concentrer ses efforts dans les domaines où il excelle et sur ces projets qui sont considérés éminemment importants d'un point de vue national mais qui, pour diverses raisons, ne peuvent être entrepris par d'autres agences.

Les activités suivantes vont constituer la base du programme de recherches du CNRC:

- i) la recherche fondamentale et exploratrice;
- ii) la recherche à long terme, y compris des domaines sélectionnés de la haute technologie et des recherches s'attaquant à des problèmes d'intérêt national;
- iii) des recherches à orientation industrielle et des services à l'industrie en matière de recherche;
- iv) des recherches qui fournissent un soutien technologique aux objectifs sociaux;
- v) des installations majeures de recherche spécialisée, développées et exploitées comme installations nationales;
- vi) les mesures physiques et les étalons.

Les politiques spécifiques qui suivent ont trait aux activités décrites ci-dessus:

- Afin de maintenir sa compétence dans les sciences et les techniques et rester en contact immédiat avec la recherche de pointe, le CNRC va poursuivre ses efforts en recherche fondamentale et exploratrice visant l'acquisition et l'application de nouvelles connaissances. Ces efforts constitueront du quart au tiers des activités du CNRC.

- Le CNRC mettra l'accent sur la recherche dans des domaines choisis de la technologie de pointe à potentiel élevé et sur la recherche liée aux problèmes à long terme d'intérêt national comme l'énergie, les produits alimentaires, la construction et les transports.

- Le rôle du CNRC en recherche et en développement industriels sera maintenu pour compléter et renforcer la recherche et le développement dans l'industrie canadienne par le développement et le transfert de la technologie et par une aide directe aux projets de recherche et de développement industriels.

- Dans le cadre de sa compétence, le CNRC continuera de fournir une aide en matière de recherche pour atteindre des objectifs sociaux comme la sécurité publique, la protection de la propriété, la santé et la qualité de l'environnement.

Federal government departments with no laboratories of their own, or other departments with R & D programs specialized to a particular mission, frequently require assistance in areas in which NRC has expertise or facilities. In addition to continuing to supply such assistance, NRC also has a continuing responsibility to do work of importance to Canada which does not fall within existing departmental missions or which broadly encompasses a number of missions. The following specific policy statements have been adopted:

- In selected *program* areas, either through the NRC mandate or by specific agreement with government departments and agencies, R & D activities undertaken by NRC may be directly related with the programs of federal departments and generally will constitute a specified or complementary research component of an integrated federal program.

- NRC will continue to engage in cooperative research and development at the *project* level with researchers in individual government departments and agencies.

- Within its capabilities, NRC will continue to respond positively to requests from federal departments and agencies for service from its unique facilities.

- NRC provides scientific and engineering advice, as appropriate, in support of other federal departmental programs when the required expert knowledge resides within NRC. As an independent agency, NRC will not accept responsibility for regulatory activities of government departments and agencies.

b) Relations with Industry

Within its capabilities NRC meets the research needs of industry in Canada through the research of its laboratories, staff consultations, information services, project grants or contracts, and other forms of assistance. NRC will complement and assist research in industry and will encourage and assist, where feasible, R & D projects to be carried out in industry.

New emphasis will be given to a closer coupling of NRC laboratory research and industrial R & D in selected projects. This will involve increased NRC initiatives in developing collaborative research projects with industry. Project proposals developed by NRC laboratories for collaborative work to be carried out in industry will be eligible for assistance through grants or contracts.

These and other approaches are directed toward a more effective transfer of technology from NRC laboratories to industry. Specifically:

- NRC will develop from existing and future resources (including the Industrial Research Assistance Program (IRAP) and NRC laboratories) a program specifically directed to enhancing applied research and technological development and its transfer into industry. This involves the formation of joint NRC/industry teams to work on selected projects which may be initiated by either industry or NRC. In either case the responsible involvement of NRC must be established and funding will be subject to negotiated agreement.

- NRC work on a proposed industrial technology, if it continued to be promising, would be pursued to a point where a competent company or group of companies could see its value and would be prepared to take over final development and application. Bringing a company or companies to this point will usually require that they participate in the research at an early stage. Assignment to a company

will depend upon the company's overall capability and on its plans regarding exploitation.

- NRC continues, although in future on a more selective basis and in cooperation with Canadian universities, to encourage and assist in the creation and strengthening of R & D teams in industry, through the introduction of new staff and exchanges between industry, the universities and the NRC laboratories.

- NRC will provide scientific and engineering advice and assistance in solving technological problems, as appropriate, in support of Canadian industry when the required expert knowledge resides within NRC.

c) Relations with Universities

To maximize the utilization of scientific and engineering research capability in Canadian universities which NRC has fostered over the years, it is desirable that strong interactions continue between NRC, industry and the universities. Therefore, NRC will need to maintain strong cooperative interfaces with the new university granting council.

- In fields of research where NRC has identified the possibility of significant advances in fundamental techniques, maximum collaboration will be sought from university researchers.

- NRC will continue to participate in cooperative and collaborative research programs with Canadian universities (through agreements or contracts) when the results of such research are considered to be a contribution to national research and development programs in which NRC has an identified responsibility.

- NRC will continue to encourage the interchange of scientific and engineering personnel between NRC and university laboratories.

d) Relations with Provincial Research Institutions

Since a number of provincial research councils and foundations have objectives somewhat similar to NRC's national role, NRC's activities should, where possible, be related to those of provincial institutions in a series mode rather than in parallel.

- It is considered desirable to have engineering and scientific R & D resources locally or regionally accessible to the need for such resources. It is therefore NRC policy to regard provincial institutions as having prior responsibility for the satisfaction of provincial needs within their capability. NRC will respond to requests that cannot be thus satisfied.

- NRC will be prepared to engage more actively in cooperative R & D with provincial agencies when the unique capabilities of both should be jointly employed to further a national R & D purpose.

Objectives and Program Activities

Following on the redefinition of NRC's role and policies, program objectives have been reformulated and necessary modifications to program activities are being implemented. Three separate programs have been defined, and each will be financially supported by a separate Parliamentary Vote.

PROGRAM A: Natural Sciences and Engineering Research

Objective

To provide a national foundation upon which to build for the creation, application and use of knowledge derived from the natural sciences and engineering.

- Le CNRC continuera de mettre sur pied et de gérer d'importantes installations scientifiques et techniques au service d'une variété d'utilisateurs.

- Le CNRC fournira un centre national de référence pour les étalons de mesure et les normes de performance.

La vocation du CNRC n'étant pas de légiférer et compte tenu du fait qu'il s'agit d'un organisme de recherche indépendant ayant des compétences scientifiques étendues, on y fait souvent appel pour le consulter ou pour entreprendre des recherches sur des questions spécifiques. Dans certains cas, cela équivaut au rôle que tiendrait une sorte d'"ombudsman scientifique". En conséquence:

- Le CNRC reconnaît qu'il a le devoir de faire, dans les limites de sa compétence, des études indépendantes des problèmes scientifiques et techniques d'intérêt national.

En plus de sa mission principale définie ci-dessus, les travaux de recherche du CNRC auront nécessairement un lien direct avec ceux des autres laboratoires gouvernementaux, industriels et universitaires, en même temps qu'ils les compléteront. Les politiques suivantes définissent plus explicitement la nature de ces relations:

a) Relations avec les ministères et agences du gouvernement fédéral

Il est souvent nécessaire que le Conseil national de recherches du Canada, dans ces domaines où il a la compétence et les installations requises, vienne en aide aux ministères du gouvernement fédéral qui n'ont pas leurs propres laboratoires ou qui mettent en oeuvre des programmes de recherche et de développement spécialisés en vue d'une mission particulière. En plus de continuer d'offrir cette aide, le CNRC doit accepter la responsabilité permanente de poursuivre des travaux d'importance pour le Canada qui ne tombent pas dans le cadre des missions actuelles des ministères, ou qui englobent plusieurs missions. Les déclarations suivantes d'une politique spécifique à ce sujet ont été adoptées:

- Dans des domaines déterminés de son *programme* qui découlent soit du mandat du CNRC, soit d'ententes spécifiques avec les agences et ministères gouvernementaux, les activités de recherche et de développement entreprises par le CNRC peuvent être liées directement aux programmes des ministères fédéraux et, de façon générale, constitueront un élément spécifique ou complémentaire de recherche dans le cadre d'un programme fédéral intégré.

- Le CNRC, au niveau des *projets*, continuera de prendre part à des initiatives de recherche et de développement en coopération avec des chercheurs dans les ministères et agences individuelles.

- Autant que possible, le CNRC continuera de répondre positivement aux demandes de services de la part des agences et ministères fédéraux que peuvent fournir les installations uniques dont il dispose.

- Le CNRC donne des conseils dans le domaine des sciences et des techniques, selon le cas, à titre de soutien d'autres programmes des ministères fédéraux lorsque le CNRC possède les connaissances et l'expertise requises. En tant qu'agence indépendante, le CNRC n'acceptera aucune responsabilité pour les activités législatives des agences et ministères gouvernementaux.

b) Relations avec l'industrie

Grâce à ses recherches dans ses propres laboratoires, aux conseils émanant de ses spécialistes, à ses services d'information, à ses subventions ou à ses contrats et à d'autres formes d'aide, le CNRC peut satisfaire aux besoins

de l'industrie canadienne sur le plan de la recherche. Le CNRC complétera et aidera la recherche industrielle et il encouragera et aidera l'industrie à faire des recherches et du développement chaque fois que ce sera possible.

On mettra encore plus l'accent sur un couplage plus étroit entre la recherche dans les laboratoires du CNRC et la recherche et le développement industriels dans des projets déterminés. Il en résultera que le CNRC prendra plus d'initiatives pour développer des projets de recherche en coopération avec l'industrie. Des propositions d'études mises au point par les laboratoires du CNRC pour que des travaux soient entrepris par l'industrie en collaboration avec le CNRC pourront faire l'objet de demandes d'aide sous forme de subventions ou de contrats.

Cette nouvelle optique et d'autres manières d'attaquer les problèmes visent à assurer un meilleur transfert de la technologie des laboratoires du CNRC à l'industrie. Plus précisément:

- Le CNRC mettra en oeuvre avec ses ressources existantes et futures (dont PARI et les laboratoires) un programme dont l'objet précis sera de développer la recherche appliquée et de donner une importance accrue à la technologie ainsi que d'en assurer le transfert à l'industrie. Ceci implique la constitution d'équipes mixtes CNRC-industrie pour travailler sur des projets sélectionnés pouvant être lancés indifféremment par le CNRC ou par l'industrie. Quel que soit le cas, la mission du CNRC doit être bien définie et le financement fera l'objet d'accords négociés.

- S'ils s'avéraient prometteurs, les travaux du CNRC sur une technologie industrielle donnée seraient poursuivis jusqu'à ce qu'une compagnie (ou un groupe de compagnies) ayant la compétence nécessaire puisse reconnaître sa valeur et soit prête à en assurer le développement final et l'application. Pour amener une compagnie ou des compagnies à ce stade, il faut habituellement qu'elles participent tôt à la recherche. Le choix d'une compagnie sera donc fonction de son aptitude générale et de la valeur de ses plans en ce qui concerne l'exploitation.

- Le CNRC, en collaboration avec les universités canadiennes, continuera, bien que sur une base plus sélective à l'avenir, d'encourager la création et de contribuer au renforcement d'équipes de recherche et de développement dans l'industrie grâce au recrutement de personnel additionnel et à des échanges entre l'industrie, les universités et les laboratoires du CNRC.

- Le CNRC donnera des conseils sur les plans scientifique et technique et contribuera à la résolution des problèmes technologiques, en fonction des besoins, pour aider l'industrie canadienne quand les chercheurs qui ont les connaissances requises se trouvent au sein du CNRC.

c) Relations avec les universités

Pour utiliser au maximum le potentiel de recherche scientifique et technique dont disposent les universités canadiennes et que le CNRC a favorisé au cours des années, il est souhaitable que la forte interaction qui existe entre le CNRC, l'industrie et les universités soit maintenue. Le CNRC devra donc maintenir une solide collaboration avec le nouveau conseil chargé des subventions universitaires.

- Pour les domaines de recherche où le CNRC a identifié des possibilités de progrès importants sur le plan des techniques fondamentales, on essaiera d'établir une collaboration aussi étendue que possible avec les cher-



A culture of *Epicoccum nigrum*, a fungus grown for biochemical studies by the Microbial Physiology and Biochemical Section at NRC's Prairie Regional Laboratory in Saskatoon, Saskatchewan. The fungus is a particularly useful tool for studying cell wall formation as well as other aspects of fungal metabolism.

Culture d'*Epicoccum nigrum*, champignon ou moisissure faisant l'objet d'études biochimiques à la section de physiologie microbienne et de biochimie du Laboratoire régional des Prairies du CNRC, à Saskatoon, Saskatchewan. La moisissure est particulièrement utile pour étudier la formation des parois cellulaires et d'autres aspects du métabolisme des champignons.

Sub-Objectives

- To promote, assist and perform research for the creation of new knowledge derived from the natural sciences and engineering.
- To apply knowledge derived from the natural sciences and engineering to the solution of problems of national concern.
- To apply and use engineering and the natural sciences to assist industry in Canada with the development of new and improved processes, methods, products, systems, techniques and services.
- To develop and maintain national standards and criteria based on the natural sciences and engineering.

Program Description

Basic and Exploratory Research in the Natural Sciences and Engineering — Development of engineering fundamentals; acquisition of new engineering technologies; discovery of new applications for engineering technologies; development of scientific competence; acquisition of new scientific knowledge; discovery of new applications of science.

Research on Long-Term Problems of National Concern — Application of engineering and scientific expertise to the

solution of long-term problems of national concern such as transportation, energy, food, building and construction.

Research in Direct Support of Industrial Innovation and Development — Performance and promotion of exploratory and applied research in selected areas for the advancement of technology required for Canadian industrial development; through effective methods of technology transfer, financial assistance and selected cooperative projects on processes, systems, materials and products, to strengthen the research, development and innovative capacity of industry in Canada.

Research to Provide Technological Support of Social Objectives — Application of scientific and engineering expertise in support of national objectives such as health, law, safety, environmental quality and quality of Canadian life.

National Facilities — Provision and management of common purpose national research and development facilities as a service to industry, governments and universities.

Research and Services Related to Standards — Research in the field of primary physical standards and provision of services in support of national and international standards activities.

cheurs universitaires.

- Le CNRC continuera de participer à des programmes de recherche en collaboration avec les universités canadiennes, au moyen de contrats ou d'accords, chaque fois que les résultats de ces recherches seront considérés comme devant apporter une contribution aux programmes de recherche et de développement nationaux pour lesquels le CNRC a accepté une responsabilité spécifique. Le CNRC continuera d'encourager l'échange de personnel scientifique et technique entre le CNRC et les laboratoires universitaires.

d) Relations avec les organismes de recherche provinciaux

Compte tenu du fait qu'un certain nombre de conseils de recherche et d'instituts provinciaux ont des objectifs un tant soit peu semblables à ceux du CNRC sur le plan national, les travaux du CNRC, chaque fois que cela sera possible, devront être reliés à ceux des institutions provinciales, en série plutôt qu'en parallèle.

- Il est souhaitable que l'on dispose des ressources scientifiques et techniques en matière de recherche et de développement sur le plan local ou régional pour répondre aux besoins locaux ou régionaux. Il s'ensuit que la politique du CNRC est de considérer qu'il en revient prioritairement aux institutions provinciales de satisfaire aux besoins provinciaux dans le cadre de leurs moyens. Le CNRC donnera suite aux requêtes restant à satisfaire.

- Le CNRC sera disposé à prendre une part plus active à la recherche et au développement en collaboration avec les organismes provinciaux lorsqu'il y aura avantage à utiliser conjointement les moyens uniques de chaque entité pour atteindre des objectifs de recherche et de développement d'envergure nationale.

Objectifs et activités des programmes

A la suite de la redéfinition de la mission et des politiques du CNRC, les objectifs de ses programmes ont été remaniés et l'on procède à la mise en oeuvre des modifications requises aux activités de ces programmes. Trois programmes séparés ont été identifiés, dont chacun sera financé par un Crédit Parlementaire individuel.

PROGRAMME A: Recherches dans les sciences naturelles et le génie

Objectif

Fournir une fondation nationale qui permettra de créer, d'appliquer et d'utiliser les connaissances dérivées des sciences naturelles et du génie.

Sous-objectifs

- Promouvoir, aider et faire des recherches en vue de créer des connaissances nouvelles dérivées des sciences naturelles et du génie;
- Appliquer les connaissances dérivées des sciences naturelles et du génie à la solution de problèmes d'intérêt national;
- L'application du génie et des sciences pour aider l'industrie canadienne à développer des procédés, des méthodes, des produits, des systèmes, des techniques et des services nouveaux et améliorés;
- Développer et conserver des étalons nationaux et des critères fondés sur les sciences naturelles et le génie.

Description du programme

Recherches fondamentales et exploratrices dans les sciences naturelles et le génie — Développement des techniques fondamentales; acquisition de nouvelles techniques; découverte de nouvelles applications de ces techniques; développement de la compétence scientifique; acquisition de nouvelles connaissances scientifiques; découverte de nouvelles applications des sciences.

Recherches sur des problèmes à long terme d'intérêt national — Application de l'expertise dans les sciences et les techniques à la solution de problèmes à long terme d'intérêt national comme les transports, l'énergie, les produits alimentaires et la construction.

Recherches pour aider directement l'innovation et le développement industriels — Exécution et promotion de la recherche exploratrice et appliquée dans des domaines déterminés pour faire progresser la technologie nécessaire au développement industriel canadien; à l'aide de méthodes efficaces de transfert de la technologie, d'assistance financière et de projets coopératifs déterminés touchant les procédés, les systèmes, les matériaux et les produits, renforcer la recherche, le développement et la capacité innovatrice de l'industrie au Canada.

Recherches pour fournir un soutien technologique aux objectifs sociaux — Application de l'expertise scientifique et technique au soutien d'objectifs nationaux comme la santé, la loi, la sécurité, la qualité de l'environnement et la qualité de la vie canadienne.

Installations nationales — Mise en oeuvre et gestion d'installations nationales de recherche et de développement à buts communs comme service à l'industrie, aux gouvernements et aux universités.

Recherches et services liés aux étalons — Recherches dans le domaine des étalons physiques primaires et fourniture de services comme soutien des activités nationales et internationales dans le domaine des étalons.

Administration — Soutien administratif, dont les services financiers et les services du personnel, pour ce programme et pour d'autres programmes du Conseil.

PROGRAMME B: Bourses et subventions d'aide à la recherche

Ce programme continuera d'être administré par le CNRC jusqu'à ce que le Conseil de recherches des sciences naturelles envisagé soit établi. Le programme sera alors transféré au nouveau conseil.

Objectif

Promouvoir et soutenir le développement et le maintien de la recherche et la formation d'un personnel hautement qualifié dans les sciences naturelles et le génie.

Sous-objectifs

- Soutenir l'excellence dans la recherche afin de créer de nouvelles connaissances dans les sciences naturelles et le génie;
- Promouvoir et soutenir le développement de la recherche dans des domaines déterminés d'importance régionale et nationale;
- Aider à la formation et au perfectionnement d'un personnel hautement qualifié.

Description du programme

Subventions accordées par des pairs — Subventions couvrant les dépenses de recherches et le coût des équipements accordées à des individus ou à des groupes sélectionnés.

Administration — Administrative support including financial and personnel services for this and other programs of the Council.

PROGRAM B: Scholarships and Grants in Aid of Research

This program will continue to be administered by NRC until the proposed Natural Sciences Research Council is established, at which point it will be transferred to the new Council.

Objective

To promote and support the development and maintenance of research and the provision of highly qualified manpower in the natural sciences and engineering.

Sub-Objectives

- To support excellence in research for the creation of new knowledge in the natural sciences and engineering.
- To promote and support the development of research in selected fields of regional and national importance.
- To assist in the provision and development of highly qualified manpower.

Program Description

Peer-Adjudicated Grants — Grants for research expenses and equipment costs awarded to selected individuals and groups on the basis of peer adjudication.

Developmental Grants — Grants negotiated with individuals, groups (including multidisciplinary groups) and institutions for major research installations, research programs, special research projects and regional development of research capability, to meet needs or opportunities to contribute to the resolution of problems related to scientific, economic and resource development.

Highly Qualified Manpower Training and Development — Scholarships and fellowships awarded in national competitions to graduate students, postdoctorate fellows and senior scientists and engineers in universities and Canadian industry for advanced study or research and professional development, tenable in universities, industrial firms and other institutions in Canada or abroad.

National and International Activities — Grants to support national and international scientific and engineering conferences and studies, the exchange of scientists and engineers, and selected activities of scientific and learned institutions.

Administration — Administrative support services.

PROGRAM C: Scientific and Technical Information

Objective

To facilitate the use of scientific and technical information by the government and people of Canada.

Sub-Objectives

- To provide and maintain services associated with scientific and technical information to meet the needs of the government and people of Canada.
- To conduct research into the need for and methods of accomplishing the transfer of scientific and technical information in response to user needs.
- To participate in the overall provision of library and information services for the government and people of Canada.

Program Description

Information Services — Operation and support of services to provide for the collection, storage, retrieval, analysis and transfer of scientific and technical information; support for the publication of journals of research in engineering and science.

Network Implementation — Implementation and maintenance of a Canadian network of scientific and technical information services and a referral service network including the establishment of links with other national and international networks and services.

Research and Development — Research into the requirements for collection, storage, retrieval, analysis and transfer of scientific and technical information; improvement of these and other related processes and development of new processes to meet the demonstrable needs of the users; development of standards, procedures and processes for intersystem exchanges of scientific and technical information through participation and agreement with other national and international organizations.

Organization and Program Implementation

In order to carry out NRC's redefined role, as well as to improve upon existing arrangements, a new management and organizational structure has been adopted.

The rationale for these changes was based on the following considerations:

- i) the need to achieve a better two-way communication between the laboratories and the governing Council;
- ii) the desire to reduce the number of standing committees of Council, including Divisional Advisory Boards;
- iii) the necessity to provide for greater participation and input by laboratory directors and laboratory research personnel in management decisions and planning of NRC activities;
- iv) the increasing need to undertake major research projects requiring interdisciplinary or interdivisional cooperation and research collaboration with external laboratories.

The form of organization adopted, which is shown schematically in the figure at the end of this section, is based in part on a "matrix" type of management. It involves the mutual interaction of two components: a hierarchical or vertical structure as displayed in the organization chart, coupled with horizontal cooperative projects involving joint participation by a number of laboratories. The focus and coordinating center for these two structures is the Management Committee composed of the President, Vice-Presidents, and Group Directors (Laboratories).

The role of Group Directors is to represent the laboratories on the Management Committee to which they are appointed by Council for a specified term. Each Group Director will be chosen from a related group of laboratories, namely: Engineering Laboratories, Physical / Chemical Science Laboratories, and Biological Science Laboratories. In discharging his responsibilities on the Management Committee, each Group Director will work in close consultation with Directors in the same group.

The Management Committee will function as a bridge between the research staff and the governing Council. It will assist Council in formulating policies and be responsible for implementing agreed policies and program activities. It will give consideration to research proposals

tionnés à partir du jugement des pairs.

Subventions de développement — Subventions négociées avec des individus, des groupes (dont des groupes multidisciplinaires) et des institutions visant l'établissement d'importantes installations de recherche, de programmes de recherche, de projets spéciaux de recherche et le développement régional du potentiel de recherche, pour faire face aux besoins ou pour saisir des occasions de contribuer à la résolution de problèmes liés au développement des sciences, de l'économie et des ressources.

Formation et perfectionnement d'un personnel hautement qualifié — Bourses et subventions accordées par l'intermédiaire de concours nationaux aux étudiants gradués, ou ayant obtenu leur doctorat, et aux scientifiques et ingénieurs dans les universités et l'industrie canadiennes pour faire des études avancées ou pour se perfectionner dans la recherche ou sur le plan professionnel, valides dans les universités, les firmes industrielles et autres institutions au Canada et à l'étranger.

Activités nationales et internationales — Subventions pour soutenir les conférences et les études scientifiques et techniques, au Canada et à l'étranger, les échanges d'ingénieurs et de scientifiques et des activités sélectionnées d'établissements scientifiques et de sociétés savantes.

Administration — Services de soutien administratif.

PROGRAMME C: Information scientifique et technique

Objectif

Faciliter l'utilisation de l'information scientifique et technique par le gouvernement et le peuple canadiens.

Sous-objectifs

- Fournir et maintenir des services associés à l'information scientifique et technique pour satisfaire aux besoins du gouvernement et du peuple canadiens.
- Faire des recherches sur les besoins en ce qui a trait au transfert de l'information scientifique et technique en réponse aux besoins des usagers, et sur les méthodes requises pour accomplir ce transfert.
- Participer à la mise en oeuvre de services de bibliothèque et d'information à l'intention du gouvernement et du peuple canadiens.

Description du programme

Services d'information — Exploitation et soutien de services pour pourvoir au collationnement, au stockage, à la récupération, à l'analyse et au transfert de l'information scientifique et technique; soutien à la publication de journaux de recherches techniques et scientifiques.

Mise en oeuvre d'un réseau — Mise en oeuvre et maintien d'un réseau canadien de services d'information scientifique et technique et d'un réseau de services de références comprenant l'établissement de liaisons avec d'autres services et réseaux nationaux et internationaux.

Recherche et développement — Recherches sur les conditions nécessaires au collationnement, au stockage, à la récupération, à l'analyse et au transfert de l'information scientifique et technique; amélioration de ces procédés et d'autres procédés connexes et développement de nouveaux procédés pour satisfaire aux besoins prouvés des usagers; développement de normes, de procédures et de procédés en vue d'échanges entre les systèmes d'information scientifique et technique grâce à la participation d'autres

organismes nationaux et internationaux et à des accords conclus avec ces organismes.

Organisation et mise en oeuvre des programmes

Pour que le CNRC soit en mesure de s'acquitter de son nouveau rôle, et pour améliorer plusieurs dispositions existantes, une nouvelle structure de gestion et d'organisation a été adoptée.

La justification de ces changements est fondée sur les considérations suivantes:

- i) la nécessité d'assurer une meilleure liaison et une meilleure communication bilatérale entre les laboratoires et le Conseil d'administration;
- ii) le désir de réduire le nombre de comités permanents du Conseil; y compris les Commissions consultatives divisionnaires;
- iii) la nécessité d'assurer une plus grande participation et une plus grande contribution de la part des directeurs et du personnel de recherche des laboratoires dans les décisions gestionnelles et la planification des activités du CNRC;
- iv) le besoin croissant d'entreprendre d'importants projets de recherche nécessitant une coopération interdisciplinaire ou interdivisionnaire, et une collaboration avec des laboratoires extérieurs.

La formule d'organisation retenue, telle qu'elle est représentée schématiquement dans la figure reproduite à la fin de cette section, est fondée partiellement sur un type de gestion "matricielle". Elle implique l'interaction mutuelle de deux éléments: une structure hiérarchique ou verticale, comme le montre l'organigramme, associée à des programmes coopératifs au niveau horizontal impliquant le travail en commun d'un certain nombre de laboratoires. Le noyau et centre coordonnateur de ces deux structures est le Comité de gestion composé du président, des vice-présidents et des directeurs de groupe (Laboratoires).

Le rôle des directeurs de groupe est de représenter les laboratoires au sein du Comité de gestion où ils sont nommés par le Conseil pour un mandat de durée déterminée. Chaque directeur de groupe sera choisi parmi les membres d'un groupe de laboratoires travaillant dans un domaine connexe, c'est-à-dire les laboratoires de génie, les laboratoires des sciences physiques/chimiques et les laboratoires des sciences biologiques. En s'acquittant de ses responsabilités au sein du Comité de gestion, chaque directeur de groupe travaillera en collaboration étroite avec les directeurs de son groupe.

Le Comité de gestion fera le lien entre les chercheurs et le Conseil d'administration. Il formulera des politiques qui seront soumises à l'examen du Conseil et sera responsable de la mise en oeuvre des politiques et des programmes adoptés. Il étudiera les propositions de recherche émanant soit des laboratoires, soit de l'extérieur, et prendra les mesures nécessaires pour assurer leur évaluation et leur développement. Si nécessaire, des ressources additionnelles seront disponibles pour faire les études de faisabilité et rendre les services de consultation requis pour aider au développement d'idées et de concepts prometteurs.

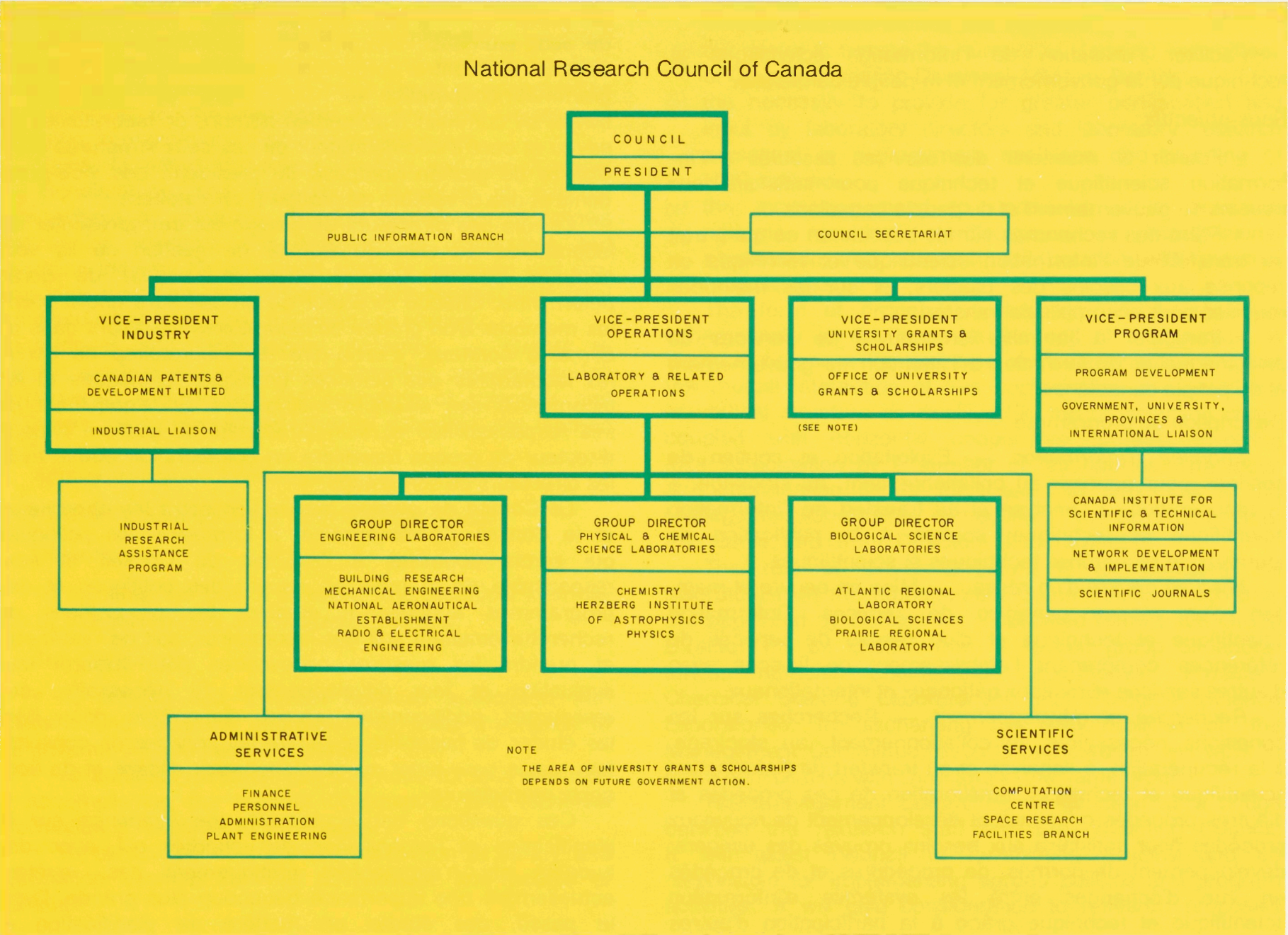
Ces questions ont également une incidence sur la planification et l'organisation des priorités qui, avec des budgets qui n'augmentent pratiquement pas, revêtent actuellement une importance beaucoup plus grande. Dans le passé, des études en matière de planification et

originating either from the laboratories or externally and arrange for their evaluation or further development. Additional resources will be made available, if necessary, for feasibility studies and consulting services to assist the development of promising ideas and concepts.

This also touches on the question of planning and priority setting — matters which now assume much greater importance with near-static budgets. In the past, planning and analysis studies were carried out (on a trial basis) separate from or loosely related to research operations. These have been only partially successful and this experience clearly demonstrated that such studies must become an integral part of research operations themselves. In other words, those who will be responsible for implementing research programs must also be involved in the planning process from the outset. Policy planning (or strategic planning) is the responsibility of the executive of NRC and the Council, who can call upon whatever assistance they require from NRC staff. On the other hand, program planning (or tactical planning) must be a collective responsibility of NRC staff and in this respect, laboratory directors and the Management Committee serve as main focal points for this process. The basic aim is to involve the vast amount of talent within NRC in the shaping of future research to a greater extent than has been the case up to now.

While the new organizational structure will preserve vertical authority and responsibility, it will also increase our ability to manage interdisciplinary and interdivisional projects. Selected major research thrusts of this kind will be complementary to ongoing divisional programs. In adopting the modified program activities, policies and management system, the proven advantages of laboratory units, functional structures and individual initiative will be retained. A further overriding aim must be to maintain at NRC the stimulating atmosphere conducive to research which has been fostered over the years and which is so highly valued. This depends, however, far more on highly competent researchers with strong motivations and the opportunity to develop their special talents than on particular organizational structures.

There are, however, very positive advantages in some instances in regrouping particular research activities. One such change (which was announced previously) involves the bringing together of a number of related research activities in astrophysics to form the new Herzberg Institute of Astrophysics. Also, the Canada Institute for Scientific and Technical Information which was recently officially inaugurated incorporates all of the Council's activities in scientific and technical information. Other regroupings or organizational changes may be desirable as ongoing programs develop or change and new programs are initiated.

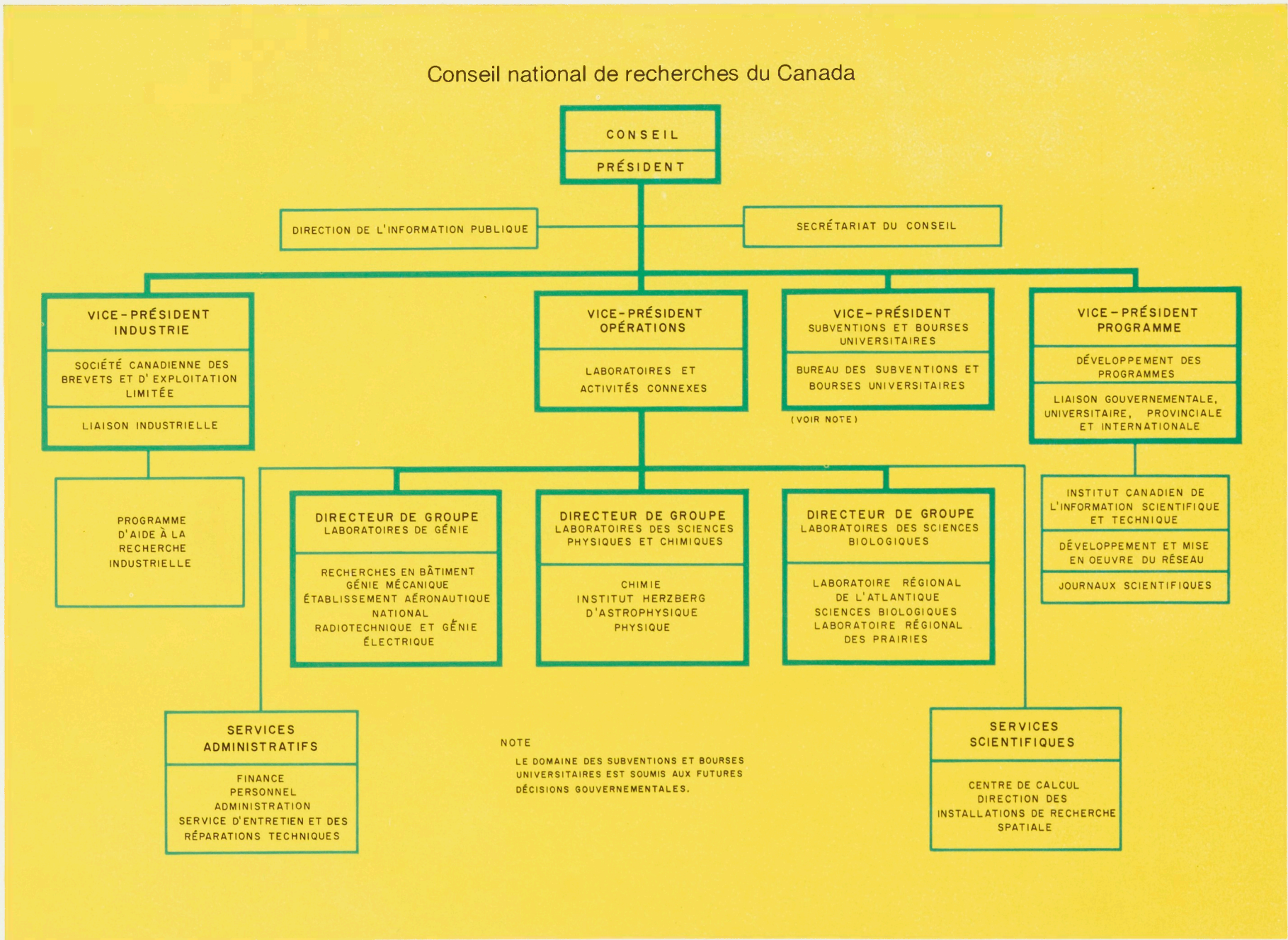


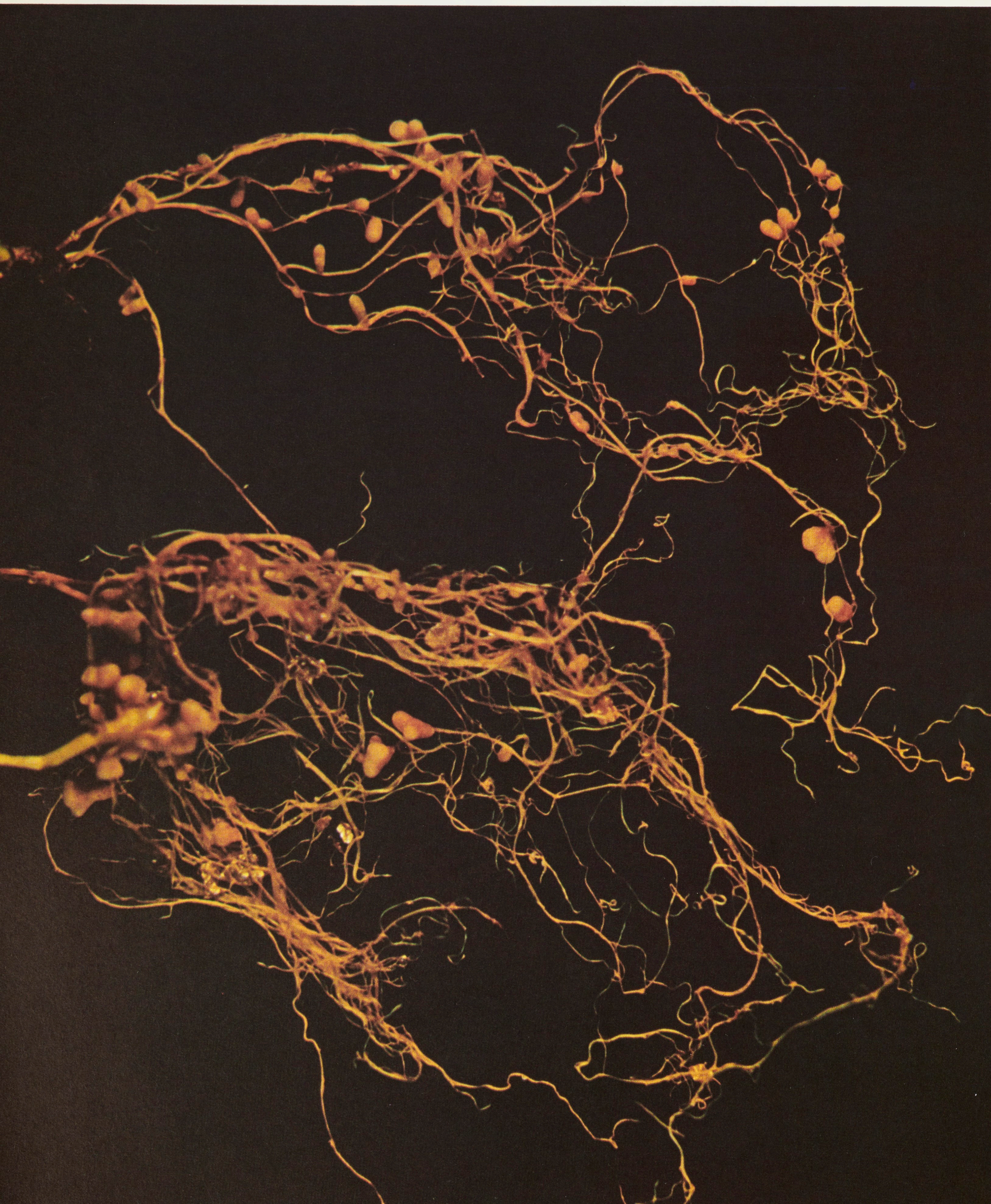
d'analyse, séparées ou faiblement liées à la recherche elle-même, ont été entreprises à titre d'essai. Ces études n'ont été que des succès partiels et cette expérience a clairement démontré que de telles études doivent former partie intégrante de la recherche. En d'autres termes, les responsables de la mise en oeuvre des programmes de recherche doivent également participer à leur planification dès le début. La planification des politiques, encore appelée planification stratégique, relève de l'exécutif du CNRC et de son Conseil, qui peuvent avoir recours au personnel du Conseil pour l'aide dont ils peuvent avoir besoin. D'autre part, la planification des programmes, encore appelée la planification tactique, doit être une entreprise collective du personnel du CNRC et à ce propos les directeurs de laboratoires et le Comité de gestion servent de centre focalisateur dans ce processus. L'objectif fondamental est de faire participer plus que jamais l'énorme réservoir de talents dont dispose le CNRC pour déterminer la forme de nos recherches futures.

La structure de la nouvelle organisation maintiendra l'autorité et la responsabilité verticales, mais elle accroîtra également notre aptitude à gérer les projets interdisciplinaires et interdivisionnaires. Résultat d'une sélection, les efforts majeurs de recherche de ce genre seront complémentaires des programmes déjà en cours dans les divisions. Tout en mettant en oeuvre ces programmes

remaniés, ces politiques et ces systèmes de gestion, on conservera les avantages démontrés que présentent les laboratoires individuels, les structures fonctionnelles et l'initiative individuelle. L'autre objectif prioritaire du CNRC doit être de préserver l'ambiance stimulante, favorable à la recherche, dont nous avons bénéficié jusqu'à maintenant et à laquelle nous attachons la plus grande importance. Notre réussite dépend, ici, beaucoup plus des personnes, c'est-à-dire de chercheurs hautement compétents et motivés, et des moyens dont ils disposeront pour mettre en valeur leurs talents exceptionnels, que des structures particulières d'organisation.

Il y a cependant, dans certains cas, de très importants avantages qui militent en faveur du regroupement de certaines activités particulières de recherche. Un de ces changements, annoncé précédemment, implique la fusion d'un certain nombre d'activités connexes de recherche en astrophysique pour constituer le nouvel Institut Herzberg d'astrophysique. L'Institut canadien de l'information scientifique et technique, dont l'inauguration officielle a eu lieu récemment, regroupe toutes les activités du Conseil en matière d'information scientifique et technique. D'autres regroupements ou changements structuraux peuvent s'avérer nécessaires à mesure que les programmes en cours se développeront ou seront modifiés ou à la suite du lancement de nouveaux programmes.





Highlights '74-'75

Faits saillants '74-'75

The root system of a field pea plant showing the nodules responsible for nitrogen fixation. These “lumps” in the root system contain bacteria living inside the root cells under conditions enabling them to convert atmospheric nitrogen into forms which can be utilized by the plant. This symbiotic relationship between root cells and “nitrogen-fixing” bacteria is a characteristic of leguminous plants.

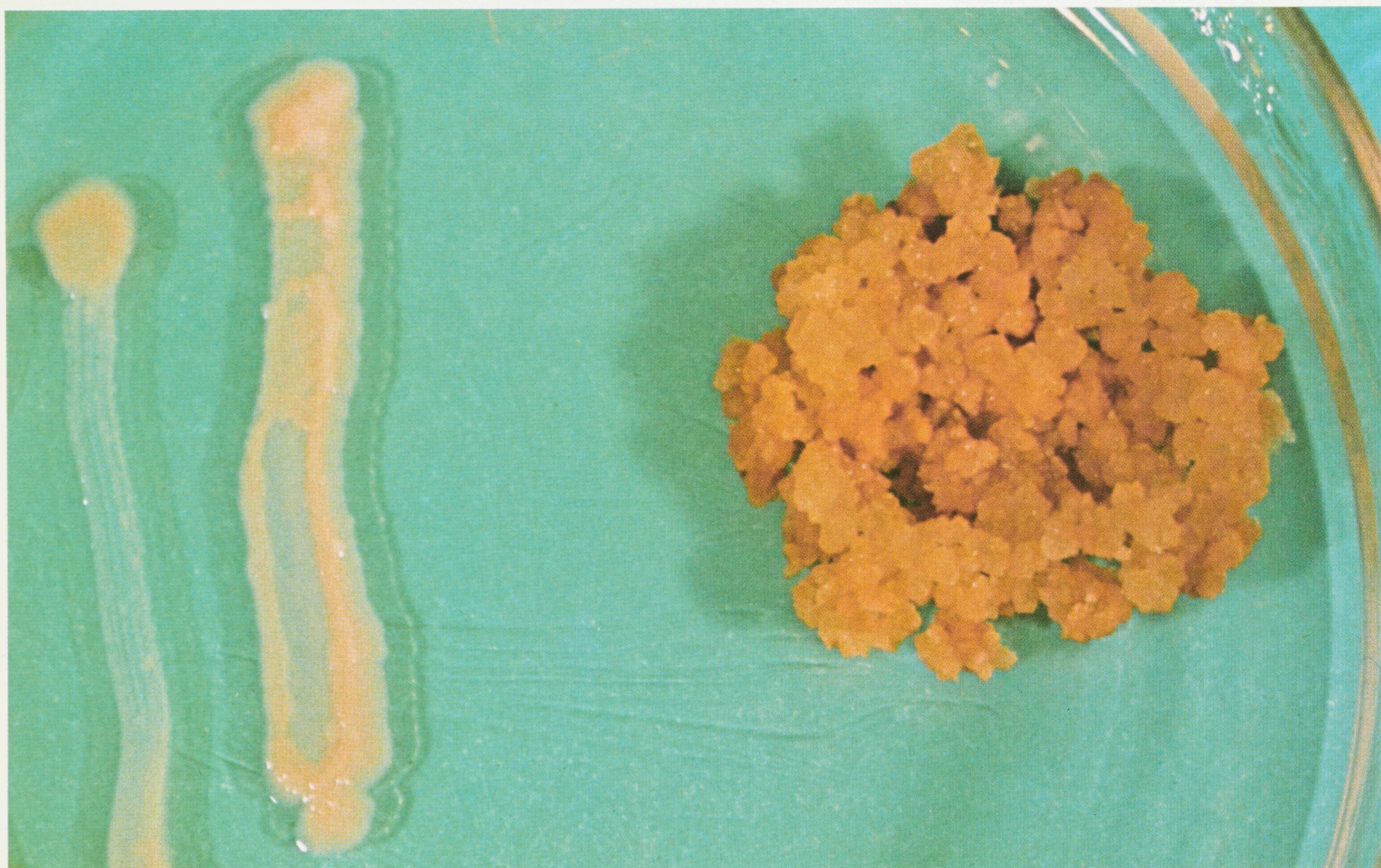
Vue des racines du pois des champs montrant les nodosités responsables de la fixation de l’azote. Ces nodosités contiennent des bactéries qui vivent à l’intérieur des cellules de la racine dans des conditions qui leur permettent de convertir l’azote atmosphérique sous des formes que la plante peut utiliser. Cette symbiose entre les cellules de la racine et les bactéries de fixation de l’azote est une caractéristique des légumineuses.

- About 20 per cent of the total energy requirement in Canada is used in the heating of more than six million homes and for other domestic needs such as lighting and cooking. A further 14 per cent is used in commercial buildings. It is estimated that about one-third of this amount could be saved by such means as the adoption of higher insulation standards, the use of better windows and more efficient heating and air-conditioning systems. Much of the technology required to achieve these savings is already available and there is an immediate need to get this technology into widespread use. To this end, the Division of Building Research, in collaboration with the Department of Public Works, has presented two-day Seminar/Workshops on Energy Conservation and Building Design in six centres across Canada during the year. Total attendance was approximately 800 people directly involved in the design, construction and management of buildings.

A scientific breakthrough at NRC's Prairie Regional Laboratory. The bacteria on this agar plate (represented by the two streaks) are actively fixing nitrogen outside the root cells of a legume plant (the orange "cauliflower-like" mass at the right of the photograph — termed a "callus"). Under normal circumstances these bacteria must reside within the root cell to perform this fixing task. It has not been previously possible to achieve nitrogen fixation with the two "symbionts" separated in this manner and scientists at the Laboratory are now attempting to identify the substances transmitted by the root cells across the agar medium to the bacteria that permits nitrogen fixation to take place.

- A promising alternative method of recovering oil from tar sands developed by the Division of Chemistry is currently taking on a special importance. This "spherical agglomeration" process is a means of separating suspensions of insoluble particles from liquids by adding a suitable bonding agent that causes the particles to stick together and, on agitation, to agglomerate into spheres. The spheres of material are then easily removed from the liquid. NRC scientists have shown that the process is particularly suited to recovering the oil of the Athabasca tar sands. In this application of spherical agglomeration (see *diagram p. 26*) the tar sands are added to a light kerosene in continuous agitation, the oil allowed to dissolve, and water (the bonder) sprayed into the system. Under these conditions, the minerals and other hydrophilic materials agglomerate into spheres, a by-product that is readily separated and can find use as a gravel or fill material in the construction indus-

Percée scientifique au Laboratoire régional des Prairies du CNRC. Les bactéries que l'on peut voir dans cette gélose (représentées par les deux raies) fixent l'azote à l'extérieur des cellules de la racine d'une légumineuse (la masse orange en forme de chou-fleur dans la partie droite de la photographie, appelée "cal"). Dans des circonstances normales, ces bactéries doivent se trouver à l'intérieur de la cellule de la racine pour jouer leur rôle. Jusqu'à maintenant, il n'avait pas été possible d'obtenir la fixation de l'azote lorsque les deux symbiotes étaient séparés et les scientifiques du laboratoire essaient maintenant d'identifier les substances transmises par les cellules de la racine jusqu'aux bactéries en traversant la gélose pour permettre à la fixation de l'azote d'avoir lieu.



- Environ 20% de l'énergie totale requise au Canada est utilisée pour chauffer plus de six millions d'habitations et pour d'autres fins domestiques comme l'éclairage et la cuisine. Un autre 14% est utilisé dans les édifices commerciaux. On estime qu'un tiers environ de cette énergie pourrait être économisé si l'on adoptait des standards d'isolation plus élevés et si l'on utilisait de meilleures fenêtres et des appareils de chauffage et de climatisation plus efficaces. On dispose déjà d'une grande partie de la technologie nécessaire pour atteindre ces objectifs et il devient impérieux d'en répandre l'utilisation. A cette fin, la Division des recherches en bâtiment, en collaboration avec le Ministère des travaux publics, a organisé cette année un séminaire de deux jours sur la conservation de l'énergie et sur la conception des édifices dans six centres canadiens. Environ 800 personnes ont assisté à ces séminaires; elles sont directement impliquées dans la conception, la construction et la gérance d'édifices.

- Une méthode intéressante de récupération du pétrole des sables bitumineux, mise au point par la Division de chimie, revêt actuellement une importance spéciale. Cette méthode, appelée "agglomération sphérique", permet de retirer d'un fluide des particules insolubles en suspension en y ajoutant un liant approprié pour que les particules, après agitation, s'agglomèrent sous forme de sphères. Ces sphères sont alors facilement extraites du liquide. Les scientifiques du CNRC ont montré que le processus est particulièrement bien adapté à l'extraction du pétrole des sables bitumineux de l'Athabasca. Dans cette application de l'agglomération sphérique (*voir le schéma p. 26*), les sables bitumineux sont ajoutés à un kérosène léger en agitation continue de sorte que le pétrole se dissout. Lorsque l'on ajoute de l'eau pulvérisée, agissant comme liant, on observe que les minéraux et autres matériaux hydrophiles s'agglomèrent en sphères que l'on peut facilement récupérer pour les utiliser comme gravier ou à des fins de remblayage dans la construction. On peut également récupérer le kérosène pour l'utiliser de nouveau.

- Des lasers puissants au gaz carbonique ont permis à la section de spectroscopie de la Division de physique de déboucher sur un nouveau domaine de recherche, les transitions moléculaires causées par l'absorption simultanée de deux photons. (Les transitions normales sont causées par l'absorption d'un seul photon). Un photon est donné par un faisceau laser infrarouge de grande intensité alors que le second provient d'une source de micro-ondes. L'addition de ce photon de micro-ondes permet d'examiner en détail la région étroite de part et d'autre de la fréquence laser précisément connue. En conséquence, un état vibrationnel excité de la molécule peut être exploré avec une précision beaucoup plus grande qu'en spectroscopie traditionnelle.

- L'Établissement aéronautique national a mis au point une nouvelle instrumentation qui permet de détecter les pesticides dans l'air; ce projet a été entrepris pour répondre aux besoins des agronomes et des spécialistes de l'environnement. Des relevés obtenus à la suite de vols au-dessus de fermes de la Saskatchewan ont démontré la haute sensibilité de cet équipement à la présence des herbicides utilisés à ce moment-là. L'étude de faisabilité de cet équipement a montré qu'il devrait permettre la détection de polluants à des concentrations aussi faibles qu'un microgramme par mètre cube d'air.

- Aidés par le CNRC, des scientifiques de l'Université

de Sherbrooke ont mis au point une méthode de purification des eaux usées en utilisant la tourbe comme agent de filtration et d'absorption. Actuellement, une usine pilote à l'université traite jusqu'à 20 000 gallons (90 000 l) d'eaux usées par jour pour en retirer les métaux lourds comme le zinc, le fer et le plomb, les cyanures, les phosphates et les matières organiques comme les hydrocarbures, les détergents et les colorants. Les industries canadiennes envisagent d'utiliser ce procédé, qui a été breveté, pour traiter les effluents des usines.

- Un modèle habituellement utilisé pour décrire la nature des polymères organiques a été employé par des chercheurs du Laboratoire régional de l'Atlantique pour interpréter la nature des scories dans la fabrication de l'acier. Ces chercheurs de la section de la chimie des hautes températures ont étudié l'interaction entre les scories et les métaux en fusion et, à l'aide de ce modèle, ont décrit le comportement de silicates (qui se polymérisent jusqu'à un certain point) dans les scories en fusion. Cette interprétation sert également à décrire la nature des phosphates dans les verres.

- La section d'électrotechnique de la Division de génie électrique a mis au point un nouvel instrument de sécurité pour les systèmes électriques indépendants des hôpitaux. Ces systèmes sont importants du fait qu'il faut prendre le maximum de précautions en ce qui a trait à l'utilisation de l'électricité dans les hôpitaux afin de protéger les malades et le personnel. Grâce à ce nouvel instrument, les risques sont considérablement réduits et l'on s'attend à ce que l'instrument trouve des marchés intéressants à l'étranger.

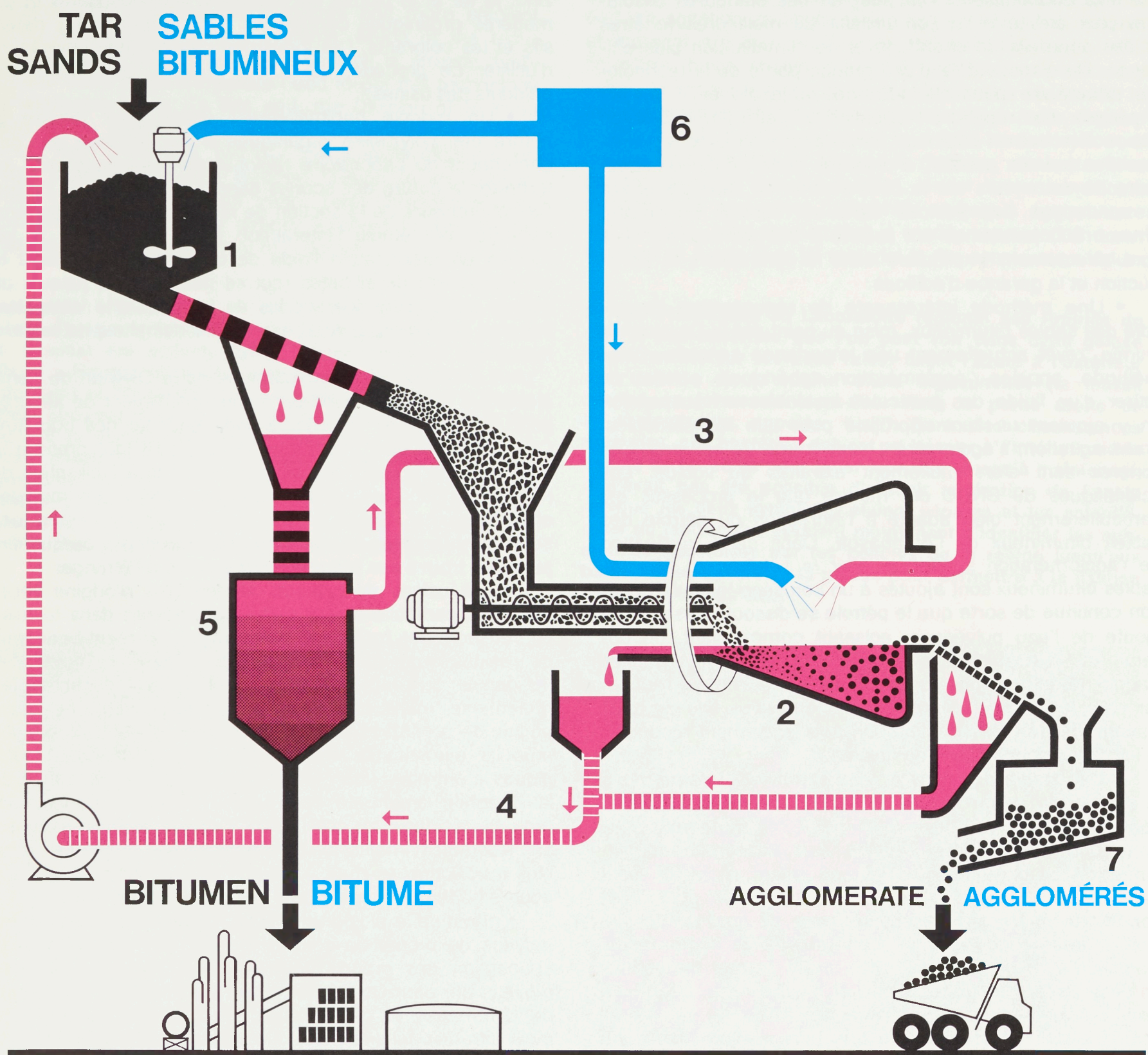
- Les usines de produits alimentaires d'origine végétale, plus particulièrement celles spécialisées dans la mise en conserve des fruits et des légumes, produisent beaucoup de résidus organiques, tels les épluchures, les noyaux et les pépins, qu'il faut mettre au rebut tout en respectant les règlements municipaux. En coopération avec une compagnie de conserves de fruits, la section de technologie des produits alimentaires de la Division des sciences biologiques a entrepris une étude prometteuse sur l'utilisation de la digestion anaérobie comme moyen de traitement des produits résiduels de ces usines. Ce type de traitement est non seulement moins dispendieux que les méthodes aérobies traditionnelles mais il est aussi beaucoup plus efficace pour le traitement des produits résiduels concentrés.

- Il est de la plus grande importance de bien choisir les moyens de protection contre les incendies au stade de la conception des grands édifices car ce sont surtout ces moyens qui permettront de réduire au minimum les risques de dommages et de blessures en cas d'incendie. Après avoir introduit dans le Code national du bâtiment du Canada toute une gamme de mesures en matière de sécurité contre les incendies en ce qui a trait aux grands édifices, la Division des recherches en bâtiment a organisé en 1974 une série de séminaires et d'ateliers traitant de ce sujet. Environ 830 personnes dans huit villes canadiennes ont assisté à ces séminaires consistant en des conférences suivies de discussions sur les aspects techniques dont il faut tenir compte comme éléments de sécurité contre les incendies dans la conception des grands édifices, tout en mettant l'accent sur les techniques mises au point par la Division pour maîtriser la propagation des fumées.

- La première unité de culture commerciale des algues en Amérique du Nord a été lancée en novembre 1974 à l'Île Grand Manan dans la province du Nouveau-Brunswick.

SCHEMATIC DIAGRAM SHOWING
EXTRACTIVE AGGLOMERATION
OF TAR SANDS

SCHEMA DE L'EXTRACTION
DES SABLES BITUMINEUX
PAR AGGLOMERATION



REFINERY

RAFFINERIE

UTILIZATION
AND DISPOSAL

UTILISATION
ET REMBLAYAGE

LEGEND

LÉGENDE

PRIMARY EXTRACTOR

1

EXTRACTEUR PRIMAIRE

AGGLOMERATOR

2

AGGLOMÉRATEUR

CLEAN SOLVENT

3

SOLVANT PROPRE

SOLUTION

4

SOLUTION

SOLVENT STRIPPER

5

RÉCUPÉRATION DU SOLVANT

WATER

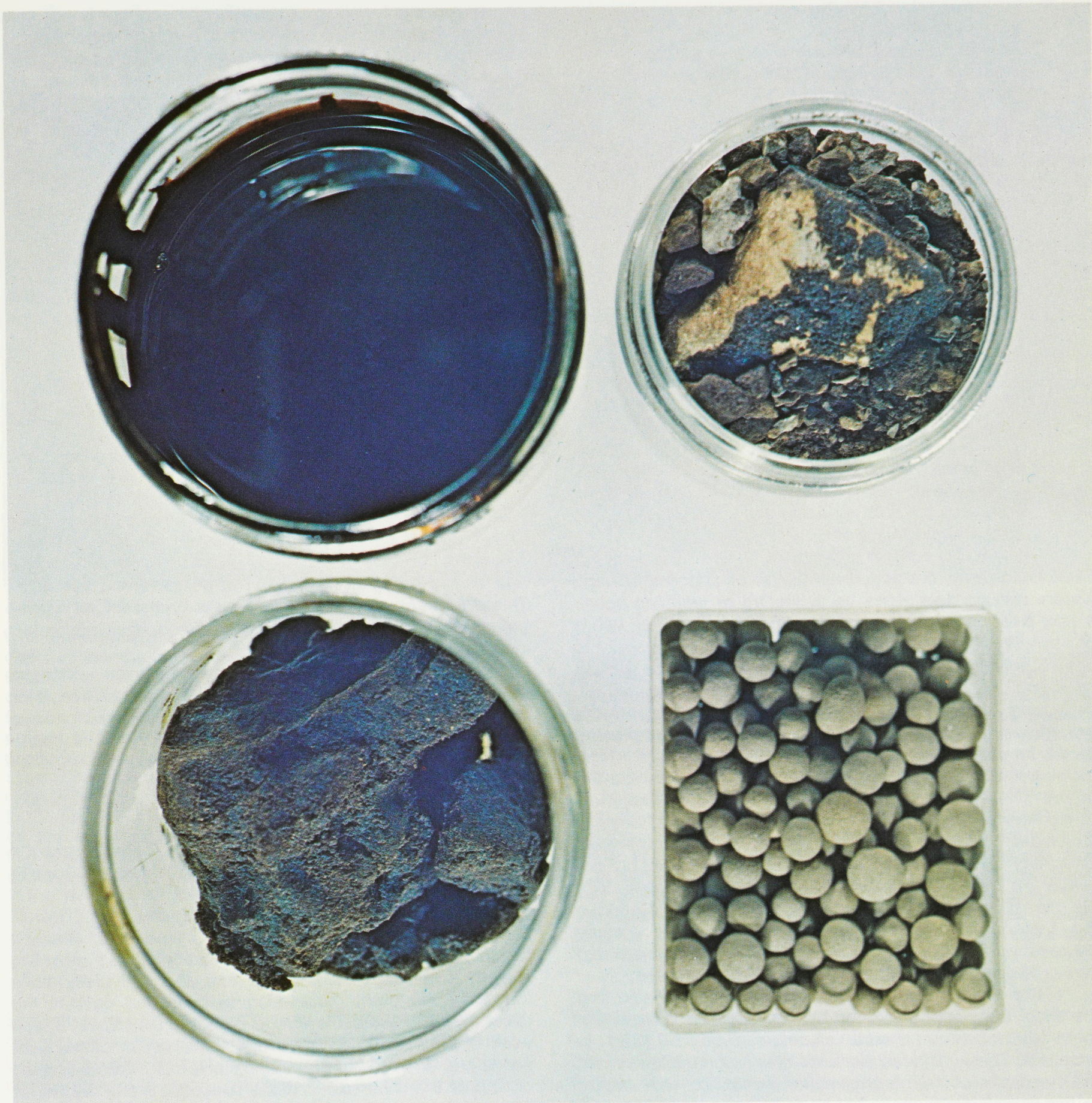
6

EAU

RESIDUAL SOLVENT REMOVAL

7

RÉCUPÉRATION DU SOLVANT RÉSIDUEL



Some raw tar sands and the final products obtained after treatment by the spherical agglomeration technique. The high-silica variety of tar sand (*lower left*) is rich in bitumen content. A lean-bitumen sand of high clay content is also shown (*upper right*). The dark, viscous bitumen fraction (*upper left*) is recovered by extraction of the sand with kerosene followed by evaporation of the solvent. Minerals and other hydrophilic materials in the raw sand are recovered in the form of hard, agglomerated spheres (*lower right*). One attractive feature of the self-contained extraction/agglomeration process is that all of the kerosene solvent is recovered and recycled through the system.

Échantillons de sable bitumineux brut et des produits obtenus après traitement au moyen de la technique de l'agglomération sphérique. En bas, à gauche: sable bitumineux à forte proportion de silice et riche en bitume. En haut, à droite: sable pauvre en bitume mais à proportion élevée d'argile. En haut, à gauche: bitume visqueux et foncé récupéré grâce à l'extraction du sable à l'aide de kérosène suivie de l'évaporation de ce solvant. En bas, à droite: les minéraux et autres matériaux hydrophiles contenus dans le sable brut sont récupérés sous forme de sphères dures agglomérées. Un point intéressant de cette technique d'extraction des bitumes réside en ce que tout le kérosène qui sert de solvant est récupéré et réutilisé.

try. The kerosene solvent can be recovered from the bitumen extract and recycled.

- Powerful carbon dioxide lasers have opened a new field of research to scientists in the Spectroscopy Section of the Division of Physics. A study is being carried out on the molecular transitions arising from the simultaneous absorption of two photons. (Normal transitions are caused by single photon absorption). One photon is provided by a high-intensity infrared laser beam while the second is derived from a microwave source. The addition of this microwave photon allows the narrow region to either side of the accurately-known laser frequency to be examined in detail. Consequently, a molecule's excited vibrational state can be explored in great detail and with much higher precision than by conventional spectroscopy.

- Instrumentation developed by the National Aeronautical Establishment is being used to test a novel pesticide-to-air detection system developed in response to the needs of agronomists and environmentalists. Aerial surveys over farmlands in Saskatchewan demonstrated the sensitivity of this equipment (housed on board the aircraft) in detecting herbicides known to be in use at the time. This feasibility study showed that the equipment could sense these pollutants at concentrations as low as one microgram per cubic metre of air.

- With NRC support scientists at the University of Sherbrooke have developed a method of purifying sewage waters utilizing peat moss as a filtering or leaching agent. A pilot plant capable of processing 20,000 gallons (90 000 l) of sewage water a day is now in use at the University to absorb heavy metals such as zinc, iron and lead, as well as cyanides, phosphates and organic matter such as oil, detergents and dyes. A patent has been issued for the process and Canadian industries are currently considering its use for purification of factory effluent waters.

- A theoretical concept used normally to describe the nature of organic polymers has been used by researchers at the Atlantic Regional Laboratory to interpret the nature of steelmaking slags. Scientists in the High Temperature Chemistry Section have investigated the interaction between the constituents of slag and molten metal and, with the aid of fundamental polymer concepts, have described the behavior of silicates (which polymerize to varying degrees) in molten slags. The polymer interpretation also serves to describe the nature of phosphates in glasses.

- The Electrical Engineering Section of the Radio and Electrical Engineering Division has developed a new instrument to monitor isolated electrical systems used in hospitals. These isolated systems are important in view of the necessity of taking maximum precaution with regard to the use of electricity in hospitals to protect patients and personnel against electric shocks. The advantage of the new line isolation monitor lies in the significant reduction of the hazards introduced into the system by the instrument itself. It is also expected that the instrument will generate a high level of sales in foreign markets.

- Factories that process plant foods, particularly those involved in fruit and vegetable canning, produce a great deal of organic waste materials (for example, peelings and cores) that must be disposed of in a manner acceptable to municipal regulatory agencies. In cooperation with a fruit canning company, the Food Technology Section of the Division of Biological Sciences is conducting a promising investigation into the use of anaerobic digestion as a means

of treating plant wastes. This type of treatment is not only cheaper than the more conventional aerobic methods but is also much more effective in handling concentrated wastes.

- Choosing suitable fire protection features for tall buildings is of the utmost importance at the design stage as these features are the principal means for minimizing the risk of injury in the event of a fire. Following the introduction into the National Building Code of Canada of a range of fire safety measures for high buildings, the Division of Building Research presented a series of Seminar/Workshops dealing with this subject during 1974. Some 830 people in eight Canadian cities attended the presentations which comprised live lectures and audience-participation discussion of the technical considerations involved in designing high buildings for fire safety, with particular emphasis on techniques developed by DBR for controlling the movement of smoke.

- North America's first commercial seaweed cultivation unit began operations in November 1974 on Grand Manan Island, in the province of New Brunswick. It is part of a modern new seaweed processing plant operated by Atlantic Mariculture Ltd. The cultivation unit represents the first commercial use of a technique developed over the years at the Atlantic Regional Laboratory's Sandy Cove Seaweed Culture Station. The thermal effluent from the Grand Manan power plant will be used to stimulate growth and extend the growing season to a year-round operation. This plant marks the beginning of New Brunswick as a dulse processor and the beginning of seaweed as a secondary industry in Canada.

- An improved cesium-beam frequency standard, Cs V, was recently constructed by the Time and Frequency Section of the Division of Physics and will soon function as the world's most accurate and stable clock. This instrument will bring a new dimension to the Section's responsibility for the development and maintenance of national standards of time and frequency and for their dissemination throughout Canada.

- The National Research Council of Canada and the Centre national de la recherche scientifique of France (CNRS) have undertaken a joint project to establish a 3.6 m (144-inch) optical telescope on Mauna Kea, Hawaii. The site is being provided by the University of Hawaii's Institute of Astronomy and the University is also providing support facilities. NRC, CNRS and the University have formed a non-profit corporation to build and operate the telescope. The project is due to be completed in 1978, and work is progressing on schedule. Construction of the telescope pier and the building foundations has been completed on top of the mountain and the telescope's primary mirror is presently being ground and polished at the Dominion Astrophysical Observatory in Victoria, B.C., a task which should take two-and-one-half years to complete. The telescope yolk and frame support are being manufactured in France. Mauna Kea, at an altitude of nearly 4 200 metres (13,780 ft), is one of the best sites in the northern hemisphere for optical astronomy, particularly for infrared observations.

- Research in the Department of Microbiology at the University of Manitoba is revealing the manner in which cytokinins (chemical substances that elicit plant growth and development) perform their regulatory role in living systems. The influence of the cytokinins and their secondary metabolic products on the growth and differen-



With the increasing concern of nutritionists that the human diet contain the right kinds of protein, the Biotechnology Section of the Prairie Regional Laboratory has chosen to develop field peas as a suitable high protein crop on the Prairies. Since the program's inception, utilization of pea protein in foods has begun and potential markets for these products have been considered and partially exploited. A separation technique has been developed employing an "air classifying" machine that separates the pea flour, ground in the pin mill shown in the photograph, into its constituents on the basis of particle weight; this yields a concentrate that is 60 per cent protein by weight and a starch fraction containing only a small percentage of protein.

Les nutritionnistes s'intéressent de plus en plus au régime alimentaire des humains qui doit comporter des espèces adéquates de protéines; c'est ainsi que la section de biotechnologie du Laboratoire régional des Prairies a choisi de travailler à l'amélioration du pois des champs comme source abondante de protéines pour constituer une nouvelle récolte appropriée à la région des Prairies. Depuis le début du programme, on a déjà procédé à l'utilisation de protéines de pois dans les produits alimentaires et les marchés éventuels de ces produits ont été étudiés et partiellement exploités. Pour séparer les uns des autres les constituants de la farine de pois, moulue grâce au broyeur à aiguilles que l'on peut voir dans la photographie, on se sert d'une machine qui, à l'aide d'un courant d'air, permet de séparer ces constituants en fonction du poids des particules; on obtient ainsi un concentré contenant 60% de protéines alors que l'amidon restant n'en contient que très peu.

Elle fait partie de la nouvelle usine moderne de traitement des algues exploitée par la compagnie Atlantic Mariculture Ltd. Cette unité de culture représente la première application commerciale d'une technique mise au point à la station de culture des algues de Sandy Cove du Laboratoire régional de l'Atlantique. Les effluents thermiques émanant de l'usine de Grand Manan seront utilisés pour stimuler la croissance des algues et permettre à cette culture de s'étendre aux douze mois de l'année. Cette usine marque les débuts du Nouveau-Brunswick comme producteur de dulse et des algues comme industrie secondaire au Canada.

- Un étalon amélioré de fréquences à faisceau de césium, le Cs V, a été récemment construit par la section des temps et fréquences de la Division de physique et sera bientôt l'horloge la plus précise et la plus stable du monde. Cet instrument donnera une nouvelle dimension à la responsabilité de la section pour le développement et l'entretien d'étalons nationaux du temps et des fréquences et

pour leur diffusion au Canada.

- Le Conseil national de recherches du Canada et le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), de France, ont entrepris conjointement la construction d'un télescope optique de 3,6 m (144 pouces) de diamètre sur le Mauna Kea, à Hawaii. Le site est pourvu par l'Institut d'astronomie de l'Université d'Hawaii qui fournit également les installations de soutien. Le CNRC, le CNRS et l'Université d'Hawaii ont formé un organisme à but non lucratif pour construire et utiliser le télescope. Les travaux doivent être terminés en 1978 et se poursuivent actuellement à la cadence prévue. Les fondations des bâtiments et du télescope sont terminées sur le site en montagne et le miroir primaire est actuellement en cours de meulage et de polissage à l'Observatoire fédéral d'astrophysique de Victoria, en Colombie britannique, projet qui devrait être terminé dans deux ans et demi. La structure du télescope est en cours de réalisation en France. Le Mauna Kea, à une alti-

tiation of cell cultures of fungi, plants and animals is being investigated. Of special interest is the mode of action of these "cytokinetic" agents at the level of the cellular membrane.

- With NRC support, research at the University of Toronto in polymer chemistry over the past five years has led to the development of numerous plastic products such as treated containers which decompose over a period of weeks by reaction with sunlight. Similar exposure to ordinary interior lighting produces no such degradation. Although it was originally shown that polystyrene and polyethylene could degrade in this manner, subsequent experiments have proven that polyvinyl chloride, acrylate resins, nylon and polyesters could also react in a similar way. Furthermore, it has been found that the initial photodegradation of polystyrene and polyethylene samples into small particles was followed by a biological degradation into carbon dioxide and water. In other words, the plastic material would break down to non-polluting volatile products. Patents for the processes and compositions have been filed in 30 countries and commercial production of the Ecolyte (treated) polymers has begun in Canada and Europe.

- The Analysis Laboratory of the Division of Mechanical Engineering has concentrated on the development of computer simulations of complex systems using hybrid (digital-analogue) data-processing equipment. Of particular interest is the work recently carried out by the Laboratory involving a simulation of a copper smelting operation. Metal smelting operations offer a special challenge since they consist of a combination of discrete operations and continuous processes, both subject to operator intervention at a number of stages. The successful development of an interactive computer model of a Noranda Mines, Limited smelter resulted in substantial cost savings for the company in the form of increased production through improved scheduling strategies; it also provided smelter foremen with a valuable tool which they could use directly as a training aid and as a means for experimenting with new scheduling strategies. This aspect of computer simulation is being further developed through work on smelting operations at the International Nickel Company of Canada Limited and the Algoma Steel Corporation Limited.

- A professor of chemistry at the University of Sherbrooke is carrying out research on the hydrolysis mechanism in the reaction of esters and amides. An important new stereoelectronic theory has been put forth to explain the mode of product formation. Originally, the theory of stereoelectronic control was devised to account for the products obtained from a new organic reaction. A series of experiments was designed to test this theory. These experiments involved the well-known reaction whereby esters or amides undergo hydrolysis (reaction with water) to yield their parent carboxylic acids and either an alcohol or amine. It has been suggested that this hydrolysis reaction proceeded through a short-lived (on the order of 10^{-7} sec) tetrahedrally-shaped intermediate species and that the conformation (or the geometrical structure of this intermediate) governed the conformation of the final products. Furthermore, it was theorized that the deciding factor in the breakdown of intermediate to product was the alignment of the electronic lone pair orbitals on either oxygen or nitrogen. Subsequent experiments on additional systems coupled with reinterpretation of older experimental data on the basis of this model are providing compelling evidence

for both the existence of the proposed tetrahedral intermediate and the validity of the stereoelectronic theory of reaction control.

- An illustration of the significant results achieved by small Canadian companies supported under the Industrial Research Assistance Program (IRAP) is the case of the company which, commencing in 1972, undertook a program of research on automatic vehicle location and identification systems. A system to locate and identify locomotives for the British Columbia Railway has been demonstrated with excellent cooperation from the B.C. Railway research group. Similarly, a system to locate and identify buses for the British Columbia Hydro Transit Authority was installed on 54 buses and at 10 read-out stations with gratifying results. Equipment for a trial run was supplied to the Port of New York and New Jersey Turnpike Authorities interested in automatic toll collection. Out of the 40 original contenders for the contract, four companies were asked to bid on the final version, with the Canadian company being one of the two finalists with acceptable equipment.

- A research grant to a group of engineers at Laval University and the Civil Engineering Department, École Polytechnique, is assisting in the conduct of research into the behavior and loadbearing qualities of sensitive clays. Under normal conditions, a sensitive clay performs adequately as a foundation material; if, however, the moisture content of the clay reaches a certain critical level, it will, even under very moderate loads, become fluid, with catastrophic results. The work at Laval University is aimed primarily at developing safe and economic foundation design methods. To this end, three problem areas of major importance are being examined: the sampling methods and laboratory studies; the measurement of properties in the field; and the observation of short- and long-term behavior of actual foundations and test structures. Special emphasis is being placed on the development of sampling procedures which will not alter the characteristics of the sampled material prior to laboratory examination. The work at École Polytechnique is based on the use of an instrumented test structure to obtain data from which analytic models of the interaction of sensitive clays and structural foundations may be developed. A concrete retaining wall has been built at the site of the 1976 World Olympics in Montreal and special instrumentation has been installed to gather data on earth pressures, pore water pressures in the soil, horizontal and vertical movements in the wall and surrounding soil and loads on individual anchors supporting sections of the wall.

- Increasing reliance on offshore structures, such as drilling rigs and mooring points, has stimulated research by the Hydraulics Laboratory of the Division of Mechanical Engineering into methods for estimating the forces exerted on structures by waves. One project, initiated at the request of the Department of Public Works, Marine Engineering Division, Ottawa, is concerned with offshore structures of single cylindrical caissons and structures supported by groups of piles. The experimental work has shown that wave forces on vertical cylinders depend on the relationship between cylinder diameter and wave length. Where cylinder diameter is small the total wave force consists of both inertial and viscous drag elements. For large diameter cylinders, however, drag forces become negligible in comparison to inertial forces.

- A company receiving IRAP support has made signifi-

tude de près de 4 200 m (13 780 pieds), est l'un des meilleurs sites de l'hémisphère nord pour l'astronomie optique, plus particulièrement pour les observations en infrarouge.

- Des recherches au Département de microbiologie de l'Université du Manitoba ont montré comment les cytokinines, substances chimiques qui élicitent la croissance des plantes, jouent leur rôle régulateur dans les systèmes vivants. L'influence des cytokinines et de leurs produits métaboliques secondaires sur la croissance et la différenciation de cultures cellulaires de champignons, de plantes et de mammifères, est à l'étude. Le mode d'action de ces agents "cytocrinétiques" revêt un intérêt spécial au niveau de la membrane cellulaire.

- Grâce au soutien du CNRC, des recherches à l'Université de Toronto sur la chimie des polymères, au cours des cinq dernières années, ont conduit au développement de nombreux produits plastiques comme des récipients spécialement traités qui se décomposent en quelques semaines sous l'action de la lumière solaire. Une exposition semblable à une lumière intérieure ordinaire ne donne pas une telle dégradation. Quoique l'on ait montré à l'origine que le polystyrène et le polyéthylène pouvaient se dégrader de cette manière, des expériences subséquentes ont prouvé que le chlorure de polyvinyle, les résines acryliques, le nylon et les polyesters pouvaient aussi réagir de semblable manière. De plus, on a trouvé que la photodégradation initiale du polystyrène et du polyéthylène en petites particules était suivie d'une dégradation biologique en gaz carbonique et en eau. En d'autres mots, les matériaux plastiques se décomposeraient en produits volatiles non polluants. On a procédé à des demandes de brevets pour couvrir ces processus et ces composés dans 30 pays et la production commerciale de polymères traités, appelés Ecolyte, a débuté au Canada et en Europe.

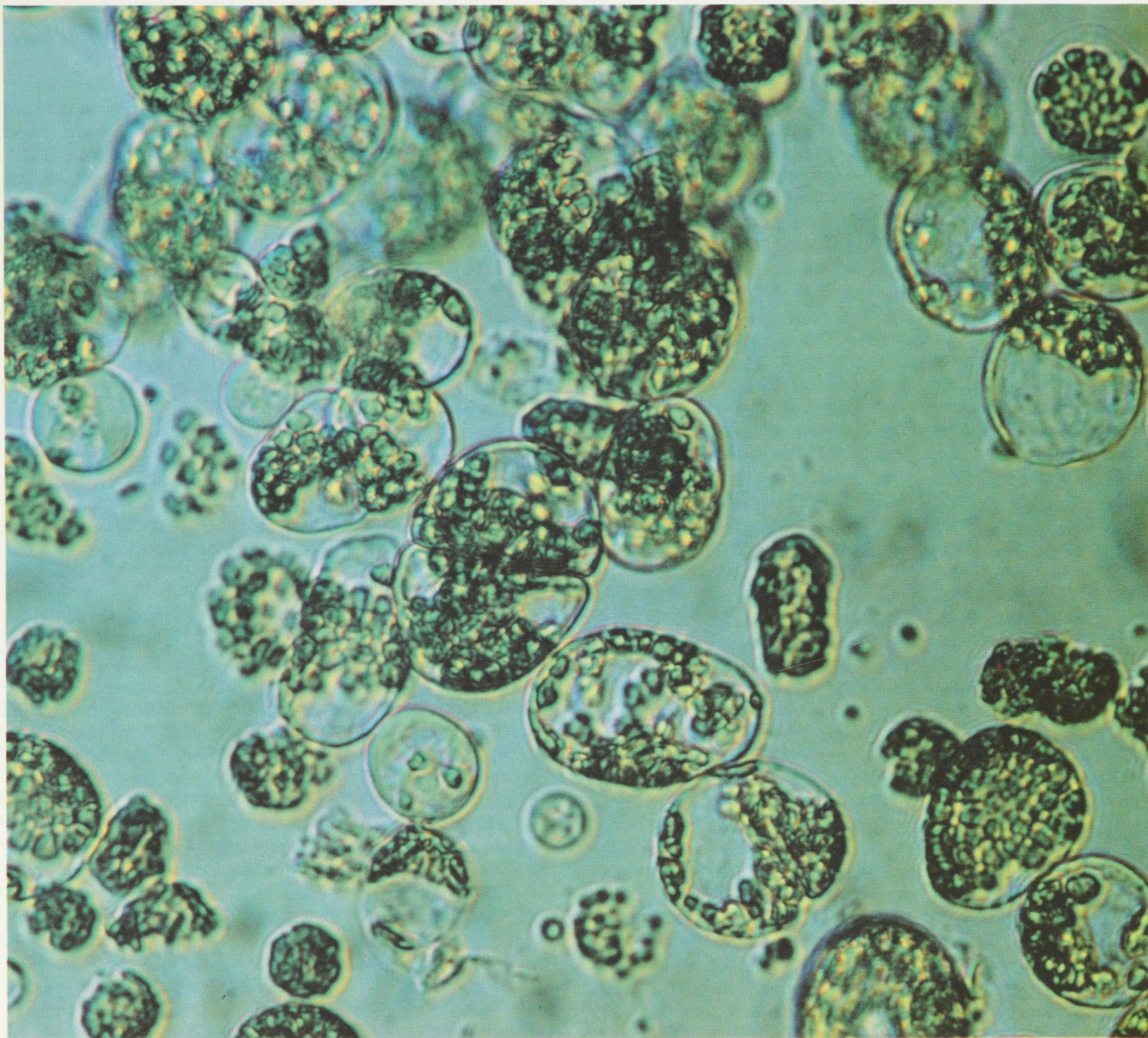
- Le laboratoire d'analyse de la Division de génie mécanique a concentré ses efforts sur la simulation de systèmes complexes à l'aide d'ordinateurs hybrides, c'est-à-dire à la fois numériques et analogiques. Les travaux récents exécutés au laboratoire sur la simulation du fonctionnement d'une usine de production de cuivre sont particulièrement intéressants. Les opérations d'affinage constituent un problème spécial puisqu'elles consistent en une suite d'opérations discrètes et de processus continus, sujets à l'intervention du personnel à diverses étapes. La mise au point réussie d'un modèle interactif d'une fonderie de la compagnie Noranda Mines Limited a conduit à des économies substantielles résultant d'une production accrue grâce à une meilleure programmation des opérations; ces travaux ont également fourni aux contremaîtres un outil précieux leur permettant d'utiliser directement les possibilités de l'ordinateur pour améliorer leur formation et pour essayer de nouvelles programmations des différentes phases d'exploitation. On procède présentement au développement plus poussé de cet aspect de la simulation à l'aide d'ordinateurs grâce à son application aux opérations de fonderie des compagnies International Nickel Company of Canada Limited et Algoma Steel Corporation Limited.

- Un professeur de chimie de l'Université de Sherbrooke poursuit des travaux de recherche sur l'hydrolyse dans la réaction des esters et des amides. Une importante nouvelle théorie stéréo-électronique a été proposée pour expliquer le mode de formation des produits. A l'origine la théorie du contrôle stéréo-électronique a été conçue pour justifier les produits obtenus à la suite d'une nouvelle réaction

organique. Des expériences ont été entreprises pour vérifier cette théorie. Ces expériences impliquent la réaction bien connue selon laquelle les esters et les amides subissent une hydrolyse (réaction avec l'eau) pour donner leurs acides carboxyliques "parents" et soit un alcool, soit un fragment d'amine. On a émis l'hypothèse que cette hydrolyse a lieu durant la courte vie, de l'ordre de 10^{-7} s, d'espèces intermédiaires de forme tétrahédrique et que la conformation, ou structure géométrique, de cet intermédiaire détermine celle des produits résultants. De plus, on a proposé une théorie selon laquelle le facteur décisif, dans la décomposition de l'intermédiaire jusqu'au produit final, est l'alignement du doublet orbital d'une paire d'électrons soit sur l'oxygène, soit sur l'azote. Des expériences subséquentes sur des systèmes additionnels couplées à la réinterprétation de données expérimentales plus anciennes obtenues à partir de ce modèle fournissent une évidence inéluctable de l'existence de l'intermédiaire tétrahédrique proposé et de la validité de la théorie stéréo-électronique du contrôle de la réaction.

- Comme illustration des résultats importants obtenus par de petites compagnies canadiennes bénéficiant du support du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI), on peut citer le cas d'une compagnie qui, en 1972, a entrepris un programme de recherches sur la détermination automatique de l'emplacement des véhicules et sur les systèmes d'identification. Un système de localisation et d'identification des locomotives a été mis au point pour la compagnie British Columbia Railway avec la coopération du groupe de recherche de cette compagnie. Un système semblable, réalisé pour la British Columbia Hydro Transit Authority, a été installé sur 54 autobus et à 10 stations de lecture avec d'heureux résultats. La compagnie a également fourni l'équipement d'essais requis par l'Administration du Port de New York et de l'Autoroute du New Jersey, intéressée au péage automatique. Sur les 40 concurrents se disputant le contrat à l'origine, quatre compagnies seulement ont été admises à faire une soumission sur la version finale et la compagnie canadienne a été l'une des deux finalistes disposant d'un équipement acceptable.

- Une subvention de recherche a été accordée à un groupe d'ingénieurs de l'Université Laval et au Département de génie civil de l'École polytechnique pour les aider dans leurs recherches sur le comportement des argiles sensibles soumises à des charges. Dans des conditions normales, on peut asseoir des fondations sur les argiles sensibles; toutefois, si le pourcentage d'eau contenue dans ces argiles dépasse une valeur critique, elles peuvent glisser sous l'action de charges même très modérées, ce qui peut conduire à des catastrophes. Les travaux de l'Université Laval visent tout d'abord à mettre au point des méthodes de calcul assurant des fondations sûres et économiques. A cette fin, on étudie trois domaines d'importance majeure: les méthodes d'échantillonnage et les travaux de laboratoire, la mesure sur place des caractéristiques de ces argiles et l'observation du comportement à court terme et à long terme de fondations réelles et de structures d'essais. L'on met un accent spécial sur le développement de méthodes d'échantillonnage n'altérant pas les caractéristiques du matériau échantillonné avant son examen en laboratoire. Les travaux exécutés à l'École polytechnique sont basés sur l'utilisation de structures d'essais munies d'instruments de mesure pour obtenir des données grâce auxquelles des modèles théoriques de l'interaction entre les argiles sen-



The Plant Cell Culture group at the Prairie Regional Laboratory is studying methods of producing hybrids from somatic or body cells and inducing these "fused" cells to regenerate into complete plants. Before plant cells can be fused, their walls must first be removed, a process that involves degradation using enzymes. The resulting "protoplasts" are then placed in conditions that favor fusion. The Laboratory has not only refined the techniques for stripping off the cellulose walls but has also developed effective methods for inducing the protoplasts to fuse. Recently, hybrid cells have been produced from the somatic cells of widely different plant species, and some of these unusual hybrids have been induced to divide, as evidenced by the photograph showing a rapeseed-soybean hybrid undergoing normal cell division.

Le groupe de la culture des cellules végétales au Laboratoire régional des Prairies étudie des méthodes de production d'hybrides en partant de cellules somatiques pour ensuite amener ces cellules "fusionnées" à se reproduire pour donner des plantes complètes. Avant que les cellules végétales puissent être fusionnées, leurs parois doivent être éliminées, ce qui implique une dégradation à l'aide d'enzymes. Le "protoplaste" qui en résulte est alors placé dans des conditions qui favorisent le fusionnement. Non seulement a-t-il été possible de perfectionner les techniques d'élimination des parois celluliques en laboratoire mais aussi de développer des méthodes efficaces d'induction des protoplastes au fusionnement. Récemment, des cellules hybrides ont été produites en partant de cellules somatiques d'espèces végétales très différentes et certains de ces produits hybrides inhabituels ont été induits à se diviser, comme on peut le voir dans cette photographie illustrant un hybride soya-colza au cours d'une division cellulaire normale.

sibles et les fondations structurales pourront être développés. Un mur de retenue en béton, construit sur le site des Jeux olympiques de 1976, à Montréal, a été instrumenté pour obtenir des données sur les poussées des terres, la pression des eaux d'infiltration, les mouvements horizontaux et verticaux du mur et des sols environnants et les charges sur les tirants soutenant les sections du mur.

- L'accroissement du nombre des ouvrages en mer comme les plates-formes de forage et les ancrages a conduit le laboratoire d'hydraulique de la Division de génie mécanique à étudier des méthodes permettant de déterminer les forces exercées par les vagues sur les structures. Une de ces études, entreprise à la demande de la Division de génie maritime du Ministère des travaux publics, à Ottawa, porte sur les ouvrages en mer constitués de caissons cylindriques indépendants et de structures métalliques s'appuyant sur des pieux. Les travaux expérimentaux ont montré que les forces exercées par les vagues sur les cylindres verticaux sont fonction du rapport entre le diamètre du cylindre et la longueur de la vague. Dans le cas de cylindres de faible diamètre, la force totale exercée par les vagues se décompose en forces d'inertie et en une traînée due à la viscosité. Par contre, dans le cas de cylindres de grand diamètre, la traînée due à la viscosité devient négligeable en comparaison des forces inertielles.

- Une des compagnie bénéficiant d'une aide accordée au titre du programme PARI a fait des progrès importants dans la formulation et l'application de techniques relatives au "boues" utilisées dans les opérations de forage de puits de pétrole et de gaz naturel. Il est à noter que ces travaux de forage nécessitent l'utilisation de produits chimiques spéciaux pour assurer le bon fonctionnement des trépons de forage au cours de leur pénétration dans les couches rocheuses. Les chercheurs de la compagnie ont acquis une solide réputation internationale dans ce domaine et, en plus de retenir une part importante du marché canadien, la compagnie a créé une succursale européenne qui se charge de l'entretien et du dépannage des installations de forage dans la Mer du Nord, en Espagne et au Moyen-Orient.

- Un programme de recherche que l'on considère comme étant un premier pas au Canada dans la domestication des algues en vue de leur exploitation comme sources alimentaires et énergétiques est financé au moyen d'une subvention du CNRC dont la première tranche a été attribuée en août 1974. L'Université du Manitoba recevra une subvention s'étendant sur trois années pour financer des recherches portant sur la sélection et la culture expérimentale de micro-algues dans les eaux usées. La méthode de travail adoptée par le groupe de recherche attaché au Département de botanique de l'université consiste à sélectionner différentes espèces de micro-algues et à produire des mutants qui peuvent se développer, se multiplier et réaliser efficacement la photosynthèse dans les eaux usées en utilisant l'énergie solaire, et qui se prêtent facilement à la récolte pour obtenir la biomasse algique désirée. Un objectif du programme de recherche est la culture massive d'algues microscopiques pour fournir une alternative aux méthodes actuelles de réduction de la consommation biologique d'oxygène des eaux usées des égouts municipaux, prétraitées ou non. On espère que ces éléments nutritifs alliés à l'énergie solaire constitueront une source de nourriture économiquement rentable et sûre pour les animaux et pour l'homme, ainsi que des combustibles comme l'hydrogène et le méthane.

- Le point faible des câbles souterrains à haute tension est leur isolement dont la vulnérabilité à la dégradation causée par l'humidité est accrue par le gradient électrique élevé existant dans le matériau constituant l'isolant. La Division de génie électrique étudie notamment le mécanisme suivant lequel l'isolant perd ses propriétés à la suite de la formation d'une "hydro-arborescence". L'humidité pénètre dans l'isolant à la faveur d'un petit défaut de surface et, sous l'influence combinée de la pression extérieure et du gradient électrique, entre très profondément dans l'isolant en se ramifiant avec une configuration rappelant celle d'un arbre ou d'un arbrisseau. Le processus progresse jusqu'à perte totale de la fonction isolante. Des travaux en cours actuellement visent en priorité à tester en laboratoire des spécimens de câbles en accélérant artificiellement la détérioration de leur isolant pour en mieux comprendre le mécanisme.

- L'éolienne à axe vertical, récemment mise au point par les ingénieurs de l'Établissement aéronautique national du CNRC, sera bientôt fabriquée en série par la société Dominion Aluminum Fabricating Limited, compagnie canadienne de Toronto. Cette éolienne diffère totalement des machines traditionnelles que l'on trouve encore dans les fermes et possède plusieurs caractéristiques distinctives. Il s'agit d'une machine travaillant à grande vitesse qui, contrairement aux éoliennes de type plus conventionnel, tourne autour d'un axe vertical. Le rotor est constitué de trois pales métalliques convexes dont les sections ont la forme d'un profil d'aile. Elles sont montées sur un axe vertical et s'appuient sur des roulements à billes placés aux extrémités de cet axe. L'énergie du vent est facilement convertie en énergie électrique par cette turbine. Conçue à l'origine comme source économique d'énergie pour les pays en voie de développement qui l'utiliseraient pour l'irrigation et la production de courant électrique, on s'est vite rendu compte que l'éolienne pourrait avoir des applications intéressantes au Canada, notamment comme source d'énergie électrique dans les régions isolées du nord du pays.

- La section de technologie alimentaire de la Division des sciences biologiques fait des recherches dans ce domaine important de l'industrie alimentaire qu'est la réfrigération des viandes. Les microbiologistes essaient de trouver des méthodes permettant d'accroître la durée de conservation du boeuf préemballé en déterminant les conditions optimales de stockage. Actuellement, les détaillants achètent la viande sous forme de demi-carasses qui doivent être vendues au maximum trois jours après le découpage et l'emballage. Le CNRC a entrepris ces études en prévision des importants changements qui interviendront dans cette opération puisque l'on envisage qu'à l'avenir l'emballage de la viande se fera dans des établissements centraux ou même dans les abattoirs. Cette innovation accroîtra non seulement l'efficacité du processus de distribution de la viande, mais elle permettra également aux détaillants de se spécialiser dans certains morceaux. Cette centralisation de l'emballage va nécessiter l'extension de l'actuelle limite de trois jours pour le stockage à environ sept à dix jours en raison du temps requis pour effectuer les livraisons aux détaillants. Dans ces conditions, il devient impératif de mettre au point de meilleures méthodes de conservation, de rétention de la couleur de la viande et de protection contre l'action des bactéries. Parmi les facteurs susceptibles d'affecter la conservation des viandes, les

cant advances in the formulation and technology related to "muds" used in oil and gas well drilling operations. In this connection specialty chemicals are necessary to the proper functioning of the drill bit as it moves through underground rock. The company's researchers have gained an international reputation for expertise in this field and, in addition to holding a significant portion of the Canadian market, the company has established a European subsidiary for servicing drilling operations in the North Sea, Spain and the Middle East.

- A research program described as representing a first step in Canada in the domestication of algae for future economic use as a food and energy source is being funded with a grant from NRC initially awarded in August 1974. The University of Manitoba will receive a grant over a three-year period in support of research in the selection and experimental cultivation of microalgae on waste water. The approach of the research group, attached to the University's Department of Botany, is to select microalgal species and produce mutants which can grow, multiply and photosynthesize efficiently in waste water using solar energy, and which also lend themselves easily to harvesting for yield of the desired algal biomass. The objective of the research project is the mass cultivation of microalgae in order to provide alternatives to existing practices of reducing the biological oxygen demand (BOD) in raw or pre-treated municipal sewage. It is hoped that these nutrient sources, along with solar energy, will be utilized to provide economically attractive supplies of safe, nutritious food for animal or human consumption, as well as fuels resulting from the production of hydrogen and methane gases.

- The weak point in underground high voltage transmission cables is the insulation in which vulnerability to degradation by moisture is increased by the high electrical gradient existing across the insulating material. One specific failure mechanism under investigation by the Electrical Engineering Section of the Radio and Electrical Engineering Division is insulation breakdown through the formation of a "water tree". Moisture penetrates the insulation through a very small surface defect and, under the influence of a combination of external pressure and electrical gradient, moves further into the insulation in a branching path – not unlike a tree or bush in pattern – until total insulation failure occurs. Work in hand is aimed initially at testing cable specimens in the laboratory where insulation deterioration is artificially accelerated to gain a better understanding of the deterioration mechanism.

- The vertical wind turbine, developed in recent years by engineers in NRC's National Aeronautical Establishment, will soon be in commercial production at Dominion Aluminum Fabricating Limited, a Canadian firm based in Toronto. This wind turbine is totally different from the old farmyard windmills and possesses several distinctive characteristics. It is a high-speed machine that, unlike most conventional windmills, rotates about a vertical, not a horizontal axis. The rotor consists of three convex metal blades of aerofoil cross-section attached to a vertical shaft and supported on ball bearings at the top and bottom of the shaft. The mechanical energy produced by the turbine is easily converted into electrical power. Initially conceived to provide a cheap power source for developing countries to be used in irrigation or electrical power supply, the wind turbine, it was soon realized, could also have practical applications in Canada, particularly to provide electrical power in isolated

regions of Northern Canada.

- The Division of Biological Sciences' Food Technology Section has been carrying out research in an important area of the food industry, the refrigeration of meats. Microbiologists are seeking methods of increasing the "shelf life" of prepackaged beef by determining the optimal conditions of storage. At present, meat is purchased by retail stores in half-carass sizes which must be sold no later than three days after cutting and packaging. The NRC studies are being undertaken in anticipation of an important change in the manner of this operation; in future, the packaging of consumer cuts of meat will take place in a central packaging plant or in the slaughterhouse itself. This innovation will not only increase the efficiency of the meat distribution process but will also allow retail stores to specialize in certain cuts. This centralized packaging concept will require an extension of the present three-day limit on storage to approximately seven to 10 days because of the time needed for transportation to the stores; hence there is a requirement for a more efficient means of preservation, a way of maintaining the meat's color and preventing bacterial attack. Of the several variables that might affect the preservation of meats, the investigators are particularly interested in the temperature and gaseous composition of the storage rooms and gaseous composition in the packages. They are looking for a temperature and gas composition that will both inhibit bacterial growth and preserve the meat's attractive natural color.

- At the request of the Ministry of Transport and the Department of National Defence, NRC has set up a Flight Recorder Data Playback Centre at the National Aeronautical Establishment in Ottawa. Responding to a national need for a centrally-located laboratory specializing in flight recorder data retrieval, verification and interpretation, NAE's Flight Research Laboratory has designed a program to meet these demands. This program permits the gradual build-up of an ability to process original digital flight data into a computer-compatible format for printout and subsequent processing on the NRC computer. Facilities are also being developed to handle all types of cockpit voice recorders, to make recorded conversation more intelligible, and to analyze background noise that may be of interest. Under the agreement setting up the Centre, the Ministry of Transport and the Department of National Defence send in recorders from aircraft involved in accidents or other incidents for dismantling and playback of information. DND also arranges routine flights under controlled conditions to test the recorders; after a flight they are removed from the aircraft and played back without removing the tape to check on their functioning.

- The Gas Dynamics Section of the Division of Mechanical Engineering has developed a new method of rapid surface flaw detection in metal bars that involves a multi-phase, modulated radio frequency field rotating around the bar being examined. Preliminary results indicate that very high rotational speeds can be attained, making it possible to detect axial flaws in short lengths of rod with the sample travelling through the system at very high speeds.

- PRAI grants (grants for Project Research Applicable in Industry), announced in 1972, are intended to facilitate the transfer of research results from the university laboratory to Canadian industry. An example of such a grant which has now come to fruition is that awarded to a researcher in the Department of Electrical Engineering of



During the year, a grant initially awarded in 1973 to Dalhousie University of Halifax was used to support laboratory investigations by the University's Department of Geology of some of the core sample material extracted from deep holes drilled in the North Atlantic seabed. Scientists from other universities participating in the program are being supported through NRC Special Project grants. The sample material (rocks) consisted of drill cores retrieved by the research ship *Glomar Challenger* during a 68-day journey in the early summer of 1974. The photograph, taken from the bridge of the ship, shows the drilling rig floor in the foreground with racks of drill pipe laid out on the *Challenger's* bow section in the background. The yellow travelling block suspended from the derrick by cables is used for raising and lowering the drill pipes. It is capable of generating a force of 1,000,000 pounds (454 t) in the raising operation. The pipes on the racks are fed automatically into the system which assembles them together for lowering onto the seabed. Managed by an international research team from Canada, the United States, France, Germany and the U.S.S.R., the *Challenger* removed cores from the oceanic basement rock at four sites in an area of the Atlantic Ocean southwest of the Azores. The information provided by the voyage of the *Challenger* has strengthened the case for continental drift, the hypothesis that contends present-day continents are actually fragments of a single ancient land mass.

Durant l'année, une subvention accordée initialement en 1973 à l'Université Dalhousie, à Halifax, a été utilisée pour aider le Département de géologie de l'université à étudier certains des matériaux se trouvant dans des carottes provenant de trous profonds percés dans le fond de l'Océan Atlantique. Les chercheurs d'autres universités participant au programme bénéficient de Subventions pour projets spéciaux du CNRC. Les échantillons provenaient de forages exécutés à bord du *Glomar Challenger*, navire de recherches sur les fonds abyssaux, au cours d'un voyage de 68 jours au début de l'été de 1974. Cette photographie montre, au premier plan, le derrick de forage érigé sur le pont du navire et, au deuxième plan, des tuyaux de forage alignés les uns à côté des autres. Ces tuyaux sont mis en place grâce au moufle et à la tête de forage (de couleur jaune). Ce moufle peut supporter une charge de 1 000 000 de livres (454 t). Les tubes alignés sont assemblés automatiquement et descendus vers le fond de l'océan. Dirigé par une équipe de recherche internationale composée de scientifiques du Canada, des États-Unis, de la France, de l'Allemagne et de l'URSS, le *Challenger* a prélevé des carottages en quatre endroits au sud-ouest des Açores. Les informations obtenues au cours du voyage du *Challenger* ont renforcé la théorie de la dérive continentale, hypothèse selon laquelle les continents d'aujourd'hui ne seraient que des morceaux d'une ancienne masse continentale unique.



A sampling gun used to collect microbiological samples from stored meats. A solution is sprayed onto the surface of the meat which washes bacteria off and into the glass cylinder for counting and identification purposes. The area of the meat surface is known precisely, enabling scientists to monitor the change in bacterial numbers as a function of surface area. These experiments form part of the meat preservation studies currently under way at the Food Technology Section of the Division of Biological Sciences.

Il est possible de se procurer des échantillons microbiologiques des viandes stockées à l'aide de ce "pistolet" qui, en projetant une solution sur la viande, décroche les bactéries pariétales que l'on recueille pour les compter et les identifier. Comme on connaît avec précision l'aire de la viande arrosée, on peut suivre l'évolution du nombre de bactéries en fonction de la surface. Ces expériences, qui ont actuellement lieu à la section de technologie alimentaire de la Division des sciences biologiques, font partie d'études sur la préservation des viandes.

the University of Toronto to develop models for acoustic surface wave filters. Acoustic surface waves propagate on the surface of a solid and can be generated and detected efficiently at frequencies from the low megahertz to the low microwave region since they are accessible at all times during their propagation, and can be tapped, reflected, steered and absorbed at will. Because of these properties, surface waves can be used advantageously to perform a number of useful electronic functions in small, solid state devices. One of the more interesting aspects of this new technology is its potential for the realization of different filtering functions in radio communications, telecommunications, computers, biomedical electronics and in any other fields which require the transmission or processing of data from the low megahertz to the low microwave region. Application for this grant was supported by a Canadian firm deeply involved in filter design and production. In the opinion of the company, the contributions made by the project have now provided the company with a valuable start into the surface acoustic wave field. The company has set up a special device section within its engineering department to handle research and development in the field of surface acoustic waves and has also undertaken other related projects. It also believes that the inclusion of surface acoustic wave devices into its line of products will lead to a sizable expansion of the company in future. More specifically, it is the opinion of the company that the project has produced devices which are of commercial interest and which will have a definite impact in making it more competitive in the field of receiver multicouplers.

- In 1971 the National Research Council created a new program of grants to universities designed chiefly to improve the infrastructure for research in selected Canadian universities where special circumstances were preventing existing research capabilities from making adequate scientific and technological contributions to society. This program of awards to tackle the problem of regional disparity in research capability is one of a number of positive approaches that the NRC is taking under the broad heading of developmental grants used in keeping with the principal objective of this program, "to promote and support the development and maintenance of research and the provision of highly qualified manpower in the natural sciences and engineering".

- Dr. David F. Strong, Acting Head of the Department of Geology at Memorial University of Newfoundland, is the recipient of the E.W.R. Steacie Memorial Fellowship for 1975. The Fellowship, awarded annually by NRC to an outstanding and promising university member 35 years of age or under, honors the memory of Dr. Steacie, President of NRC from 1952 to 1962. Dr. Strong, the 11th winner of the award, is considered one of a handful of leaders in the attempt to establish a relation between the sites and formation of ore deposits and the theory of tectonic plates linked to continental drift. His main field of study is the geochemistry and petrology of volcanic rocks and ophiolite suites with particular emphasis on the genesis of metallic mineral deposits within them.

- The Industrial Postdoctorate Fellowship Program was launched in 1970 to encourage young Ph.D scientists and engineers to seek careers in industry. Since its inception, the program has involved 179 fellows, 87 of whom are still holding their fellowships. Of the 92 that have "graduated", 59 have opted for careers in industry.

chercheurs s'intéressent particulièrement à ce qui touche la température et la composition de l'atmosphère des chambres froides et la composition des gaz à l'intérieur des emballages. Ils cherchent à déterminer une température et une composition des gaz qui inhiberont à la fois la croissance bactérienne et conserveront à la viande son appétissante couleur naturelle.

- A la demande du Ministère des transports et du Ministère de la défense nationale, le CNRC a créé à l'Établissement aéronautique national, à Ottawa, un centre de dépouillement des bandes des enregistreurs de vol. Le laboratoire de recherches en vol de l'ÉAN a conçu un programme permettant de répondre au besoin national de disposer d'un laboratoire central spécialisé dans le dépouillement des données provenant des enregistreurs de vol. Ce programme permet le développement graduel d'une capacité de transformation des données numériques enregistrées en vol en un format qui se prête au dépouillement automatique sur l'ordinateur du CNRC. Des installations sont prévues pour traiter l'information provenant de tous les types d'enregistreurs de conversations dans les postes de pilotage, pour rendre ces conversations plus intelligibles et pour analyser les bruits de fond intéressants. Dans le cadre de l'accord créant le centre, les Ministères des transports et de la défense nationale font parvenir au centre les enregistreurs à bord des appareils accidentés, ou ayant été impliqués dans d'autres incidents, pour qu'il puisse prélever les informations qu'ils contiennent et les analyser. Le Ministère de la défense nationale organise également des vols sous conditions contrôlées pour essayer les enregistreurs; après chaque vol, ces enregistreurs sont retirés des avions pour que l'on puisse en écouter les bandes (sans les sortir des enregistreurs) afin de vérifier leur bon fonctionnement.

- La section de la dynamique des gaz de la Division de génie mécanique a mis au point une nouvelle méthode de détection rapide des défauts de surface des barres métalliques, méthode faisant appel à un champ de fréquences radio à modulation de phase tournant autour de la barre métallique examinée. Les résultats préliminaires indiquent que des très grandes vitesses rotationnelles peuvent être atteintes et qu'il est ainsi possible de détecter les défauts axiaux sur de courtes longueurs en déplaçant l'échantillon dans le champ à très grande vitesse.

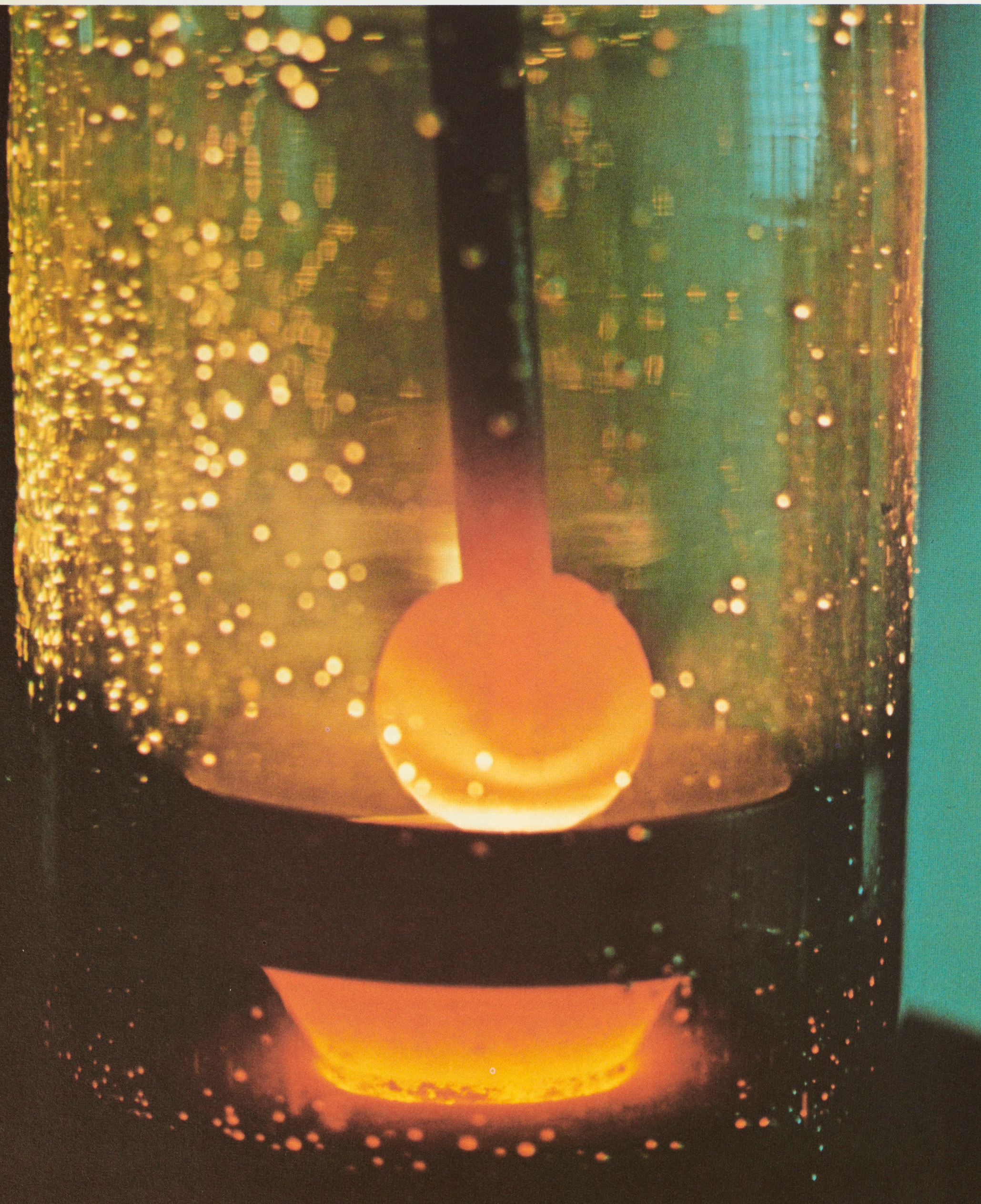
- Les subventions PRAI (Subventions pour projets de recherche avec applications industrielles), créées en 1972, ont pour objet de faciliter le transfert des résultats de la recherche des laboratoires universitaires à l'industrie canadienne. Un exemple d'une subvention de ce genre qui a conduit à des résultats intéressants est celle qui a été accordée à un chercheur du Département de génie électrique de l'Université de Toronto pour mettre au point des modèles de filtres d'ondes acoustiques de surface. Les ondes acoustiques de surface se propagent à la surface d'un solide et elles peuvent être créées et détectées efficacement à des fréquences allant de quelques megahertz aux micro-ondes, étant donné qu'elles sont accessibles à tout moment au cours de la propagation et qu'elles peuvent être détectées, réfléchies, dirigées et absorbées à volonté. En raison de ces propriétés, les ondes de surface peuvent être utilisées avantageusement pour un certain nombre de fonctions électroniques dans des dispositifs transistorisés de petites dimensions. Un des aspects les plus intéressants de cette nouvelle technologie est qu'elle permet de réaliser

différentes fonctions de filtrage dans les communications radio, les télécommunications, les ordinateurs, l'électronique biomédicale et dans n'importe quel autre domaine nécessitant la transmission ou le traitement de données allant de quelques megahertz aux micro-ondes de basse fréquence. Cette demande de subvention a été appuyée par une compagnie canadienne particulièrement intéressée à la conception et la fabrication de filtres électroniques. De l'avis de cette compagnie, les résultats obtenus grâce à cette subvention lui ont permis de lancer un programme intéressant dans le domaine des ondes acoustiques de surface. Elle a créé au sein de son département de génie une section des dispositifs spéciaux afin de poursuivre des recherches dans le domaine des ondes acoustiques de surface; la compagnie a également entrepris d'autres recherches connexes. Elle croit également que le fait d'avoir ajouté des dispositifs d'ondes acoustiques de surface à son inventaire de produits va contribuer à une importante future expansion. Plus précisément, les dirigeants de la compagnie pensent que ce programme de recherche a permis la fabrication de dispositifs qui présentent un intérêt commercial défini et qui auront une influence précise sur sa position concurrentielle dans le domaine des multicoupleurs de récepteurs.

- En 1971, le Conseil national de recherches du Canada a créé un nouveau programme de subventions universitaires visant principalement l'amélioration de l'infrastructure de la recherche dans certaines universités canadiennes dont le potentiel de recherche, du fait de circonstances particulières, ne pouvait contribuer efficacement aux besoins de la société sur le plan scientifique et technologique. Ce programme de subventions visant à résoudre le problème de la disparité régionale en ce qui a trait au potentiel de recherche fait partie des mesures positives que le CNRC a arrêtées au titre général des subventions de développement et qui sont utilisées conformément à l'objectif principal de ce programme, "promouvoir et aider le développement et le maintien de la recherche et la formation de chercheurs hautement qualifiés dans le domaine des sciences naturelles et du génie".

- C'est au Dr David F. Strong, chef intérimaire du Département de géologie de l'Université Memorial de Terre-Neuve, qu'a été attribuée la Bourse commémorative E.W.R. Steacie pour 1975. Cette bourse, qui est attribuée chaque année par le Conseil national de recherches du Canada à un universitaire âgé de 35 ans au plus qui s'est fait remarquer par ses travaux et son potentiel exceptionnels, honore la mémoire du Dr Steacie, président du CNRC de 1952 à 1962. Onzième récipiendaire de cette bourse, le Dr Strong est considéré comme l'un des quelques scientifiques à la pointe des recherches visant à établir un lien entre les sites et la formation des dépôts de minerais et la théorie de la tectonique en plaques liée à la dérive des continents. Il s'intéresse surtout à la géochimie et à la pétrologie des roches volcaniques et des séries ophiolitiques, particulièrement à la genèse des gisements de minerais métalliques qu'elles contiennent.

- Le Programme de bourses industrielles post-doctorat créé par le CNRC en 1970 a pour objet d'encourager les jeunes Ph.D. en sciences ou en génie à faire carrière dans l'industrie. Depuis sa création, 179 boursiers ont bénéficié de ce programme dont 87 sont encore en cours de stage. Sur les 92 qui ont terminé leur stage, 59 ont opté pour une carrière dans l'industrie.



Review of Activities

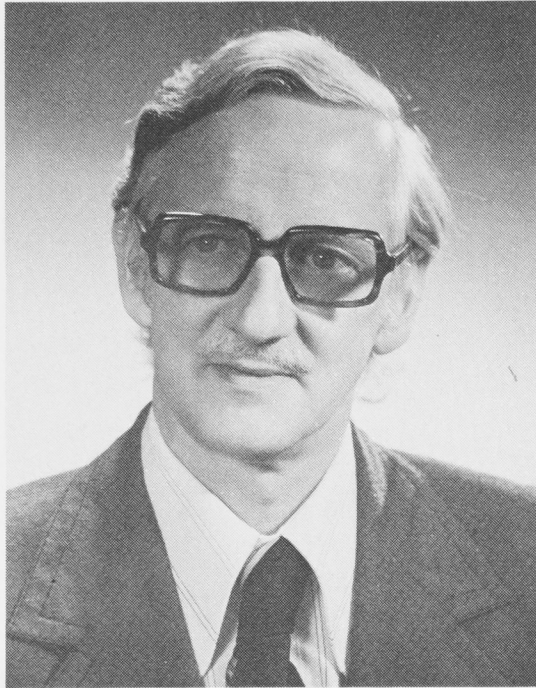
Revue des activités

The furnace on a vacuum fusion apparatus used by researchers in the High Temperature Chemistry Section of the Atlantic Regional Laboratory to measure the dissolved gas content in molten metals. The gases of principal interest are nitrogen, hydrogen and oxygen (converted to carbon monoxide during the degassing). Because the temperature exceeds 2 000°C in the initial stages of the process, the ball stopper on the end of the vertical shaft is positioned over the graphite crucible (*shown glowing at the furnace base*) to prevent splashing of the hot material. This work is part of an overall research program on the chemistry of steelmaking.

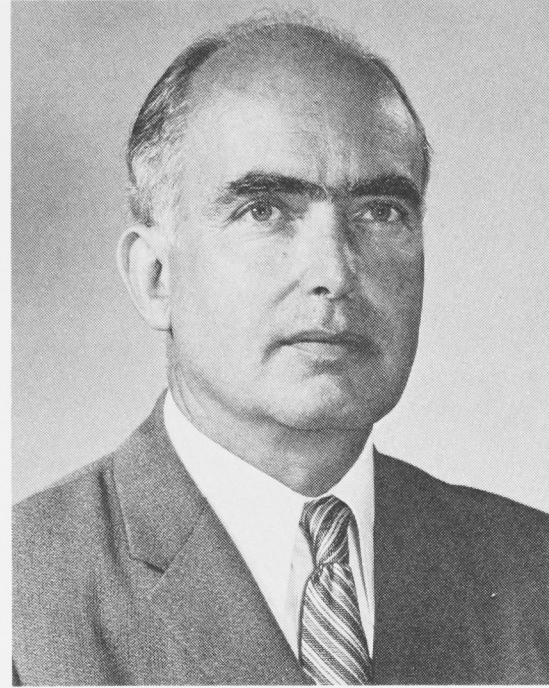
Le four à fusion sous vide, utilisé par les chercheurs de la section de chimie des hautes températures du Laboratoire régional de l'Atlantique, sert à mesurer les gaz dissous dans les métaux en fusion. Les principaux gaz à l'étude sont l'azote, l'hydrogène et l'oxygène (converti en oxyde de carbone au cours du dégazage). La température dépassant 2 000°C au début du processus, la boule à l'extrémité de la tige verticale est placée au-dessus du creuset en graphite, qui brille à la base du four, pour empêcher la projection du métal en fusion. Ces travaux font partie d'un programme global de recherches sur les phénomènes chimiques liés à la fabrication de l'acier.



W.A. Cumming



B.A. Gingras



J.D. Keys

Staff Appointments and Retirements

As mentioned earlier in this Report, a number of organizational changes were effected during the past year to facilitate the implementation of NRC's new program structure within its redefined policy framework.

Mr. W.A. Cumming has been appointed Vice-President (Operations) with responsibility for the laboratories and supporting services.

Dr. B.A. Gingras has been appointed Vice-President (University Grants and Scholarships).

Dr. J.D. Keys has been appointed Vice-President (Program) with responsibility for program development in addition to his existing responsibilities for scientific and technical information activities.

Dr. R.D. Hiscocks retains his position as Vice-President (Industry).

Dr. D.J. Le Roy, former Vice-President (University Grants and Scholarships), has relinquished this position after completing a five-year term on July 1, 1974.

Dr. I.E. Puddington, former Director, Division of Chemistry, and Mr. W. L. Haney, former Director, Radio and Electrical Engineering Division, retired in the course of the year.

MR. W.A. CUMMING

Mr. W.A. Cumming moves to the newly-created post of Vice-President (Operations) with responsibility for laboratory operations and supporting services, after having served as Assistant Vice-President (Laboratories) from 1971-73 and as Associate Vice-President (Laboratories) from 1973-74.

Mr. Cumming was born in Detroit, Michigan on July 16, 1926, and completed his secondary school education in Sault Ste Marie, Ontario. He graduated in Engineering Physics from Queen's University, Kingston, Ontario in 1947, and immediately joined the staff of the Radio and Electrical Engineering Division.

His professional career has been mainly in the field of applied electromagnetic theory with particular reference to antennas and microwave devices. Subsequent to acting as project engineer on the 46 m (150-foot) telescope at the Algonquin Radio Observatory, he was made Head of the Antenna Engineering Section in 1965. He became Assistant

Director of the Division in 1967, and Director in 1968.

Mr. Cumming has had a long association with the Institute of Electrical and Electronic Engineers and has served as Chairman of the Ottawa Section of the Institute. He is a member of the Association of Professional Engineers of Ontario and is also a member of the Engineering Institute of Canada.

DR. B.A. GINGRAS

Dr. B.A. Gingras assumes responsibility as Vice-President (University Grants and Scholarships) after having served from 1970-1972 as Director of the Office of Grants and Scholarships and as Assistant Vice-President (University Grants and Scholarships) from 1972-74.

Dr. Gingras was born in Montreal, Quebec in 1927. He graduated from the University of Montreal in 1948 with a B.Sc. He obtained his M.Sc. in 1949 and his Ph.D. in 1952 which he completed at Harvard as a recipient of a scholarship from the *Association Canadienne Française pour l'Avancement des Sciences* (ACFAS). He was then awarded an NRC Postdoctorate Overseas Fellowship to study at Oxford University, followed by a Merck Postdoctorate Overseas Fellowship, awarded through NRC. He received a Doctorate of Philosophy (D. Phil.) on the completion of his studies in September, 1954, and returned to Canada to join NRC.

He became an Associate Research Officer in the Division of Applied Chemistry and was named Senior Research Officer in 1964. During this period he was involved in research programs in the fields of cellulose chemistry, coordination chemistry, and the study of chemical structure and mechanism of action of fungicides and non-ionic detergents.

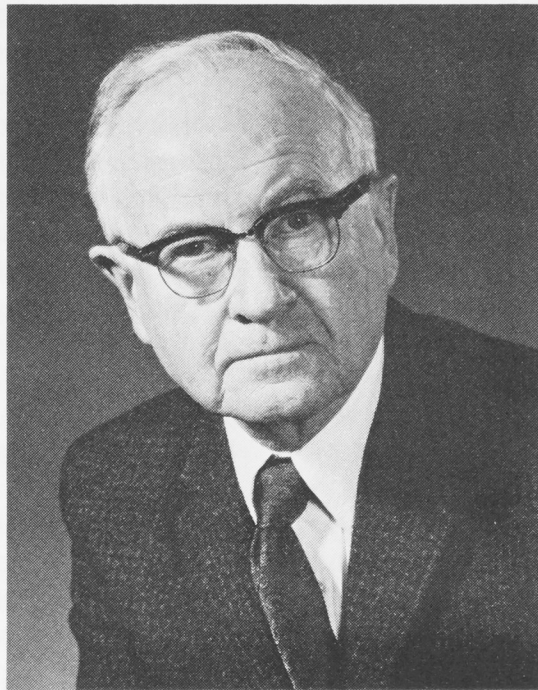
In 1966, Dr. Gingras transferred from the Division of Applied Chemistry to the Awards Office as an Associate Awards Officer. He was appointed Deputy Awards Officer in 1967, Awards Officer in 1968 and the Director of the Office of Grants and Scholarships in 1970.

DR. J.D. KEYS

Dr. J.D. Keys was born in Toronto, Ontario in 1922. His B.Sc. degree from McGill University was obtained in 1947 after interruption for service from 1941-45 with the



D.J. Le Roy



I.E. Puddington



W.L. Haney

Nominations et retraites

Comme on l'a déjà mentionné dans ce rapport, des changements touchant l'organisation ont eu lieu au cours de l'année pour faciliter la mise en oeuvre de la nouvelle structure des programmes du CNRC dans le cadre de sa politique redéfinie.

M. W.A. Cumming a été nommé Vice-président (Opérations), chargé des laboratoires et des services de soutien.

Le Dr B.A. Gingras a été nommé Vice-président (Subventions et bourses universitaires).

Le Dr J.D. Keys a été nommé Vice-président (Programme), chargé du développement des programmes, responsabilité qui s'ajoute à celles qu'il assume actuellement dans le cadre de l'information scientifique et technique.

Le Dr R.D. Hiscocks conserve son poste de Vice-président (Industrie).

Le Dr D.J. Le Roy, anciennement Vice-président responsable du Programme des subventions et bourses universitaires, a quitté ce poste après avoir terminé un mandat de cinq ans le 1^{er} juillet 1974.

Le Dr Ira E. Puddington, anciennement directeur de la Division de chimie, et M. William L. Haney, anciennement directeur de la Division de génie électrique, ont pris leur retraite au cours de l'année.

M. W.A. CUMMING

M. W.A. Cumming devient titulaire du poste nouvellement créé de Vice-président (Opérations), chargé des activités des laboratoires et des services de soutien, après avoir été Vice-président adjoint (Laboratoires) de 1971 à 1973 et Vice-président associé (Laboratoires) de 1973 à 1974.

M. Cumming est né à Détroit, Michigan, le 16 juillet 1926 et a terminé ses études secondaires à Sault Ste-Marie, Ontario. Il a obtenu un diplôme en "Engineering Physics" à l'Université Queens, Kingston, Ontario, en 1947, et il est immédiatement entré à la Division de génie électrique.

Il a surtout travaillé dans le domaine de la théorie électromagnétique appliquée, notamment sur les antennes et les appareils à micro-ondes. Après avoir été ingénieur de projet sur le télescope de 46 m (150 pieds) de l'Observa-

toire de radioastronomie d'Algonquin, il est devenu en 1965 chef de la section de recherches sur les antennes, puis directeur-adjoint de la Division en 1967 et directeur en 1968.

M. Cumming est depuis longtemps membre de l'Institut des ingénieurs électriciens et électroniciens et a été président de la section locale de cet institut, à Ottawa. Il est membre de l'Association des ingénieurs professionnels de l'Ontario ainsi que de l'Institut canadien des ingénieurs.

LE DR B.A. GINGRAS

Le Dr Bernard Arthur Gingras devient Vice-président (Subventions et bourses universitaires) après avoir été, de 1970 à 1972, directeur du Bureau des subventions et bourses et Vice-président adjoint (Subventions et bourses universitaires) de 1972 à 1974.

Le Dr Gingras est né à Montréal, Québec, en 1927. Sortant de l'Université de Montréal en 1948 avec un baccalauréat ès sciences, il devait successivement obtenir une maîtrise ès sciences en 1949 et, en 1952, son Ph.D. dont il a terminé la thèse à Harvard comme bénéficiaire d'une bourse d'étude de l'ACFAS. Il devait ensuite bénéficier d'une bourse de recherche post-doctorat du CNRC pour étudier à l'Université Oxford, puis d'une bourse de recherche post-doctorat Merck qui lui a également été accordée par l'intermédiaire du CNRC. Il devait recevoir un doctorat en philosophie (D. Phil.) à la fin de ses études, en septembre 1954, et revenait au Canada pour entrer au CNRC.

Chargé de recherches associé à la Division de chimie appliquée, il devait être nommé chargé de recherches sénior en 1964. Pendant cette période, il a participé à des programmes de recherches dans les domaines de la chimie de la cellulose, de la chimie de coordination et de l'étude de la structure chimique et des mécanismes d'action des fongicides et des détersifs non ioniques.

En 1966, le Dr Gingras obtient un transfert de la Division de chimie appliquée au Bureau des subventions et bourses avec le titre d'administrateur associé. Il a été successivement nommé administrateur adjoint en 1967, administrateur en 1968, et directeur du Bureau des subventions et bourses en 1970.

LE DR J.D. KEYS

Le Dr John David Keys est né à Toronto, Ontario, en

Royal Canadian Naval Volunteer Reserve. Attached to the Royal Navy, he saw duty in the Mediterranean theatre of war. He obtained his M.Sc. (Physics) from McGill in 1948 and his Ph.D. (Nuclear Physics) from McGill in 1951.

Following graduation, he was assistant and associate professor, and Head of the Department of Physics at the Canadian Services College, Royal Roads, Victoria, B.C.

He joined the Department of Mines and Technical Surveys in 1958 and served five years as senior scientific officer. From 1963 to 1967 he was with the Department of Energy, Mines and Resources as Head, Mineral Physics Section, Mineral Sciences Division. The following three years were spent performing the duties of Chief, Hydrologic Sciences Division, Inland Waters Branch of the Department of Energy, Mines and Resources. In 1970 he joined the Treasury Board Secretariat where he served as Science Advisor. In 1971 he was appointed Assistant Vice-President (Laboratories) of the NRC.

Dr. D.J. LE ROY

On the occasion of the completion of his term as Vice-President (University Grants and Scholarships), Council gave special recognition and tribute to Dr. D.J. Le Roy for the very significant contributions he has made over the years to NRC's Grants and Scholarships programs.

Especially noteworthy were a number of new developmental-type programs which were developed and brought into being to respond to particular Canadian problems or opportunities in university research. Among these were Negotiated Development Grants, Special Project Grants, PRAI Grants, Industrial Post-Doctorate Fellowships, Senior Industrial Fellowships and the Regional Development Program.

One of Canada's outstanding chemists, Dr. Le Roy began his professional career in the National Research Council laboratories in 1940 before transferring to the University of Toronto. While Chairman of the university's Department of Chemistry he served two consecutive terms as a Member of Council. In 1969, following an executive reorganization of NRC, he was given leave by the University of Toronto to assume the position of Vice-President responsible for NRC's program of university grants and scholarships.

Dr. Le Roy will be continuing his research activities in the laboratories of the National Research Council's Chemistry Division.

DR. I.E. PUDDINGTON

Dr. I.E. Puddington, former Director, Division of Chemistry, was born in Clifton, N.B., in 1911. He graduated from Mount Allison University, Sackville, N.B. with a B.Sc. with honors in chemistry in 1933. Dr. Puddington remained at Mount Allison for one year as instructor in chemistry. He then attended McGill University where he received his Master's degree in Agricultural Chemistry, and was awarded a Ph.D. in Physical Chemistry in 1938. During his academic career, Dr. Puddington lectured at Mount Allison, McGill, Sir George Williams University and the University of Ottawa.

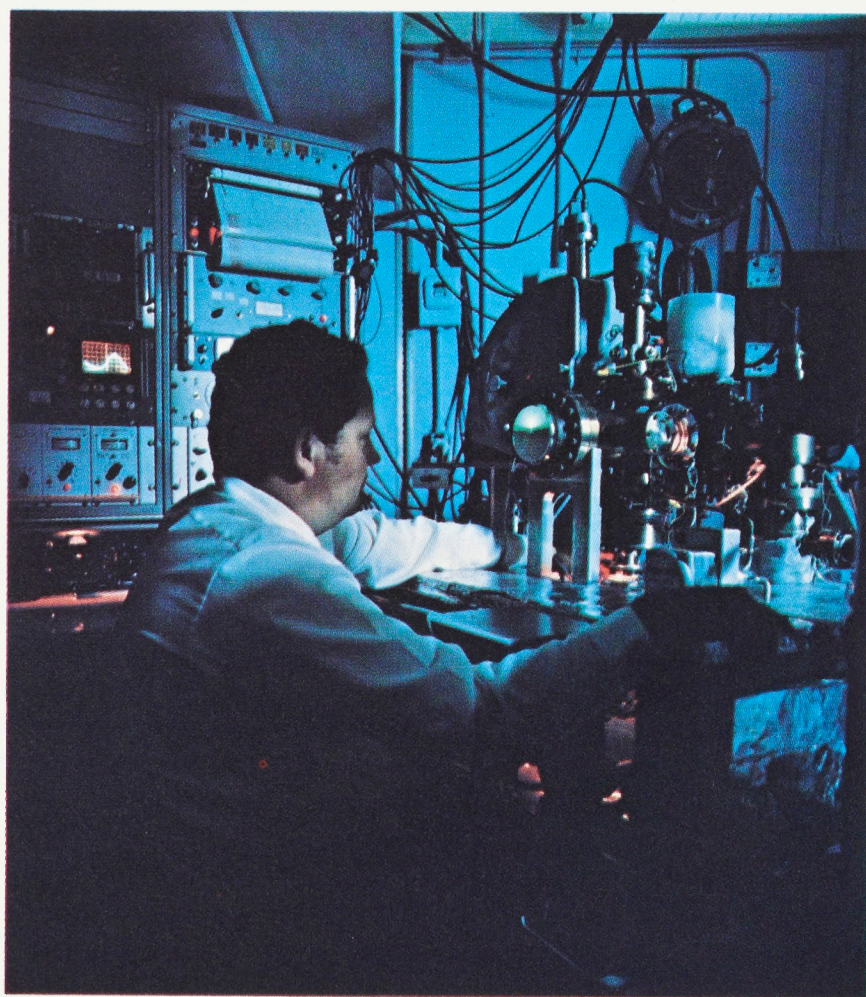
He joined the National Research Council of Canada in 1938 in the Colloid and Plastics Section, becoming head of the Section in 1944. During this period, much of his work was concerned with lubrication. Dr. Puddington became Director of the Division of Applied Chemistry in 1952 and Director of the Division of Chemistry in 1969.

His work in colloids has led to the technique called spherical agglomeration, a new approach to separating liquids from solids. Many fields of the chemical processing industry stand to benefit from the unique capabilities of this process.

Dr. Puddington has approximately 80 scientific publications to his credit, plus 25 U.S. patents. He was elected President of the Chemical Institute of Canada in 1967.

MR. W.L. HANEY

Mr. W.L. Haney was born in Winnipeg, Manitoba, in 1910. He graduated in 1933 with an arts degree from the University of Manitoba. He worked as a radio serviceman, as a radio operator for a bush airline and as a broadcast transmitter technician. In 1942 he joined the National Research Council where he was engaged in radar design and development, and was later loaned to the British Admiralty to assist in the introduction of a naval radar developed and produced in Canada. Following the war, he was engaged in the application of radar and radar techniques to marine navigation. In 1951 he became head of a group engaged in the study of electronic counter-measures. In 1961 this group was made responsible for the electronic engineering for a program undertaken by the Associate Committee on Space Research of the National Research Council to assist university and NRC scientists to carry out rocket sounding of the upper atmosphere. In 1966 Mr. Haney was named head of the Data Systems Section of NRC's Radio and Electrical Engineering Division and the following year was appointed liaison officer in charge of the London, England office of the National Research Council. In 1971 he was named Director of NRC's Radio and Electrical Engineering Division. He is a member of the Institute of Radio Engineers, the Canadian Aeronautics and Space Institute and the Engineering Institute of Canada.



1922. Après avoir dû interrompre ses études de 1941 à 1945 pour servir dans la Réserve des volontaires de la Marine royale canadienne, ce qui l'a conduit à servir dans la Marine royale en Méditerranée, il obtenait un baccalauréat ès sciences en 1947 à l'Université McGill, puis une maîtrise ès sciences en 1948 (Physique) et un Ph.D. en 1951 (Physique nucléaire).

Il est ensuite devenu professeur adjoint et professeur associé, puis chef du Département de physique au "Canadian Services College", Royal Roads, à Victoria, Colombie britannique.

Il est entré au Ministère des mines et des relevés techniques en 1958 où il a occupé pendant cinq ans le poste de chargé de recherches scientifiques sénior. De 1963 à 1967, il a travaillé au Ministère de l'énergie, des mines et des ressources comme chef de la section de physique des minéraux à la Division des sciences des minéraux. Il a exercé pendant les trois années suivantes les fonctions de chef à la Division des sciences hydrologiques, à la Direction des eaux intérieures du Ministère de l'énergie, des mines et des ressources. En 1970, il est entré au Secrétariat du Conseil du Trésor comme conseiller scientifique. Il devenait en 1971 Vice-président adjoint (Laboratoires) du CNRC.

LE DR D.J. LE ROY

A l'occasion de la fin de son mandat comme Vice-président (Subventions et bourses universitaires), le Conseil a rendu hommage au Dr D.J. Le Roy et a reconnu tout spécialement ses contributions très importantes au cours des années aux programmes de bourses et de subventions du CNRC.

Il faut particulièrement souligner un certain nombre de nouveaux programmes axés sur le développement qui ont vu le jour et qui ont été mis au point pour répondre à des problèmes canadiens particuliers ou à des occasions fa-

vorables en recherche universitaire. Parmi ceux-ci, citons les Subventions concertées de développement, les Subventions pour projets spéciaux, les Subventions PRAI, les Bourses de recherche industrielle post-doctorat, les Bourses de stages industriels et le Programme de développement régional.

L'un des chimistes les plus remarquables du Canada, le Dr Le Roy a commencé sa carrière au Conseil national de recherches en 1940 avant d'être transféré à l'Université de Toronto. Alors qu'il était Chef du Département de chimie à cette université, il a servi comme membre du Conseil pendant deux mandats consécutifs. En 1969, à la suite d'une réorganisation de la direction du CNRC, il a obtenu une permission de l'Université de Toronto pour assumer les fonctions de Vice-président du CNRC responsable du programme des subventions et bourses universitaires.

Le Dr Le Roy poursuivra ses activités de recherche dans les laboratoires de la Division de chimie du Conseil national de recherches du Canada.

LE DR I.E. PUDDINGTON

Le Dr I.E. Puddington, anciennement directeur de la Division de chimie, est né à Clifton, Nouveau-Brunswick, en 1911. Il a obtenu un "B.Sc. with honors" en chimie à l'Université Mount Allison, Sackville, Nouveau-Brunswick, en 1933, pour y devenir professeur de chimie l'année suivante. Il a ensuite fréquenté l'Université McGill où il a obtenu une maîtrise en chimie agricole puis, en 1938, un Ph.D. en chimie physique. Au cours de sa carrière de professeur, le Dr Puddington a enseigné à l'Université Mount Allison, à l'Université McGill, à l'Université Sir George Williams et à l'Université d'Ottawa.

En 1938, il est entré à la section des colloïdes et des plastiques du CNRC pour en devenir le chef en 1944. Au cours de cette période, une grande partie de ses travaux se rapportaient à la lubrification. Le Dr Puddington est devenu Directeur de la Division de chimie appliquée en 1952 et Directeur de la Division de chimie en 1969.

Ses travaux sur les colloïdes ont conduit à une nouvelle technique appelée "agglomération sphérique" qui permet de séparer les liquides des solides. De nombreux domaines de l'industrie chimique sur le plan des traitements pourront sans doute bénéficier du potentiel unique de cette nouvelle technique.

Le Dr Puddington a publié environ 80 communications scientifiques et il est le détenteur de 25 brevets américains. Il a été élu Président de l'Institut de chimie du Canada en 1967.

M. W.L. HANEY

M. W.L. Haney est né à Winnipeg, Manitoba, en 1910. Il a obtenu un baccalauréat ès arts à l'Université du Manitoba en 1933. Il a ensuite travaillé comme radio pour une compagnie de transport aérien en brousse et aussi comme technicien de poste émetteur radio. En 1942, il est entré au Conseil national de recherches pour participer aux études de développement du radar; plus tard, il a été prêté à l'Amirauté britannique pour contribuer à l'introduction d'un radar de marine mis au point et construit au Canada. Après la guerre, il a travaillé à l'application du radar à la navigation maritime. En 1951, il est devenu chef du groupe d'études des contre-mesures électroniques. En 1961, ce groupe est devenu responsable des aspects techniques, du point de vue électronique, d'un programme entrepris par le Comité associé de la recherche spatiale du Conseil national de

(A gauche)

Les chimistes de la corrosion du CNRC sont reconnus internationalement pour leurs études sur la rupture des films d'oxyde protégeant les métaux; cette rupture est à l'origine de la corrosion. Sans cette protection les métaux perdent leur résistance, leur élasticité ou leur ductilité, avec des conséquences physiques et économiques sérieuses. Les recherches actuelles visent à perfectionner et à exploiter une technique analytique qui permet de combiner la diffraction électronique à haute énergie avec une analyse aux rayons X pour obtenir des renseignements sur la structure et les réactions chimiques des films minces à la surface des cristaux métalliques. Cette photographie représente l'équipement expérimental qui fait partie de la technique utilisée pour analyser des échantillons de métaux.

(Left)

NRC corrosion chemists have achieved international recognition for investigations of the fundamental reaction in corrosion, the breakdown of a metal's protective oxide film. As a result of this breakdown, metals may lose strength, elasticity or ductility with serious physical and economic consequences. Current research is directed at refining and exploiting an analytical technique which combines high-energy electron diffraction with X-ray analysis to yield structural and chemical information about thin films on metal crystals. The photograph shows the experimental equipment developed as part of the technique being used in the analysis of a metal specimen.

Research Associates

In 1948 the National Research Council introduced a program of Postdoctorate Fellowships tenable in NRC laboratories. Fellowship awards were made on the basis of an annual competition. The purpose of these PDF awards was to provide opportunities for promising young scientists to develop their research careers and to broaden their research experience by working on advanced research projects in NRC laboratories. This program, which was later extended to include other government laboratories, has been highly successful. The program also provided a pool of highly competent young researchers at NRC actively sought after for recruitment in universities, industries and government laboratories. At the same time the NRC laboratories benefited enormously from this through-put of bright young talent and the contributions the Postdoctorate Fellows have made to NRC research programs.

With the present revision of NRC's role and the challenges ahead, the time is opportune to take another step forward and to build on the proven features of the PDF program. In a number of NRC research projects, and this number will undoubtedly increase in future, a degree of continuity is required for any investigator to make a significant contribution. This is a particular feature of many engineering research projects and because of this constraint it has not been possible for Postdoctorate Fellows, whose tenure was restricted to one or two years, to participate fully in such projects. Yet this is a most important objective since such experience is invaluable for young researchers seeking a career in the industrial sector. Additionally, since most universities are now also operating PDF programs, it is deemed desirable that the NRC program should complement and extend existing university programs.

As of April 1, 1975 the earlier program of Postdoctorate Fellowships was terminated and replaced by a new program called NRC Research Associates. As previously, awards are made through an annual competition on the basis of demonstrated ability and promise to perform original research of high quality. Applicants must possess at least a Ph.D. degree in natural science or a Masters degree in engineering. While preference will be given to Canadians, a limited number of awards will be available to nationals of other countries.

In lieu of a fixed stipend as for the former Postdoctorate Fellowships, Research Associates are offered salaries and staff benefits comparable to those currently available to members of the regular staff of the National Research Council. The initial award is for a period of one year and may be renewed at intervals for a total period of up to five years. Research Associates will undertake and participate in advanced research projects of interest to NRC laboratories.

Herzberg Institute of Astrophysics

In order to consolidate its existing resources and activities in the field of astrophysics and to achieve a more effective capability to exploit emerging new scientific opportunities, the Council has set up a new institute to be known as "The Herzberg Institute of Astrophysics". In recognition of Dr. Herzberg's outstanding scientific contributions, his interest in and contributions to astrophysics, and his distinguished role as a scientist and scientific

leader at NRC, it was the wish of Council and of the scientific community that the new Institute be named in his honor. The creation of the Institute was formally announced at a highly successful international scientific conference held at Mont Tremblant, Quebec, in September, 1974. The conference was organized in honor of Dr. Herzberg on the occasion of his 70th birthday.

In creating the Herzberg Institute of Astrophysics it is Council's aim to develop in Canada a center of scientific excellence in this field. Recent developments in astrophysics have opened up exciting new challenges together with high promise of new scientific advances. For Canadian astronomers this promise is further enhanced by the future availability of the Canada-France-Hawaii large optical telescope, now under construction on Mauna Kea in Hawaii, the rapid developments in radioastronomy and the eventual accessibility to orbiting space-telescopes.

Initially the Institute will be constituted by bringing together in a mutually reinforcing manner current NRC research within the Radio and Electrical Engineering Division and the Physics Division in optical astronomy, radioastronomy, cosmic-ray research and laboratory astrophysics. Included also are the Algonquin Radio Observatory, the Dominion Radio Astrophysical Observatory at Penticton and the Dominion Astrophysical Observatory at Victoria, B.C.

Observational astronomy is making increasing use of new spectroscopic methods and instrumentation and requires a strong back-up of laboratory astrophysics. The Spectroscopy Section, formerly in the Physics Division, is to form the nucleus for work in laboratory astrophysics. The Spectroscopy Section was founded by Dr. Herzberg in 1948 and has developed into a world-renowned center in this field. Dr. Herzberg has had a long-standing interest in stellar spectra and has made many important contributions to this field. He will continue as an active research scientist with the Institute.

Research on Long-Term Problems of National Concern

Within the redefined role of NRC presented in this Report, a major research area which is to be accorded increased emphasis has been broadly defined as "long-term problems of ongoing national concern". More specifically these include, among others, energy, food, transportation, building and construction. Developments of the past few years have further accentuated the ongoing and increasing national (as well as international) concern in these problem areas, and the realization that possible solutions must address themselves to the longer term as well as to the shorter term.

A modest level of research in these areas has been under way at NRC and elsewhere, but it is also clear that new research initiatives must now be undertaken. In order that these may be effectively focussed they must be developed within a framework of national policies and priorities relating to each of the problem areas.

During the past year progress has been made in this direction, notably in the area of problems related to energy. An interdepartmental task force under the chairmanship of the Department of Energy, Mines and Resources has developed a proposed program for energy R & D. In this development explicit account was taken of national objectives, needs, opportunities, and priorities in the energy field. The proposed national energy R & D pro-



Dr. Gerhard Herzberg, recipient of the 1971 Nobel Prize in Chemistry and NRC Distinguished Research Scientist.

Le Dr Gerhard Herzberg, Prix Nobel de Chimie 1971 et Scientifique de haute distinction du CNRC.

gram is to be implemented and managed by three lead agencies, NRC being one of the lead agencies. Selected research projects will be directed toward new energy sources and supplies as well as to energy conservation. Some NRC research will be of longer term nature directed toward unconventional energy sources likely to be of importance to Canada. Other projects, both short-term and long-term, will be directed to energy conservation. Several projects relating to energy conservation in residential and commercial buildings have already been initiated by the Division of Building Research.

It is expected that the energy R & D program, which will also involve industry and university laboratories, will be initiated during the next year. Parallel efforts to elaborate, in concert with federal departments and agencies, integrated R & D programs in the areas of food and transportation are as yet at an early stage.

Scholarships and Grants in Aid of Research Program

The objective of the National Research Council's extra-mural Scholarships and Grants in Aid of Research Program is to promote and support the development and maintenance of research in Canadian universities and the provision of highly qualified manpower in the natural sciences and engineering. The program has three principal sub-objectives: to support excellence in research for the creation of new knowledge in the natural sciences and engineering; to promote and support the development of research in selected fields of regional and national importance, and to assist in the provision and development of highly qualified manpower.

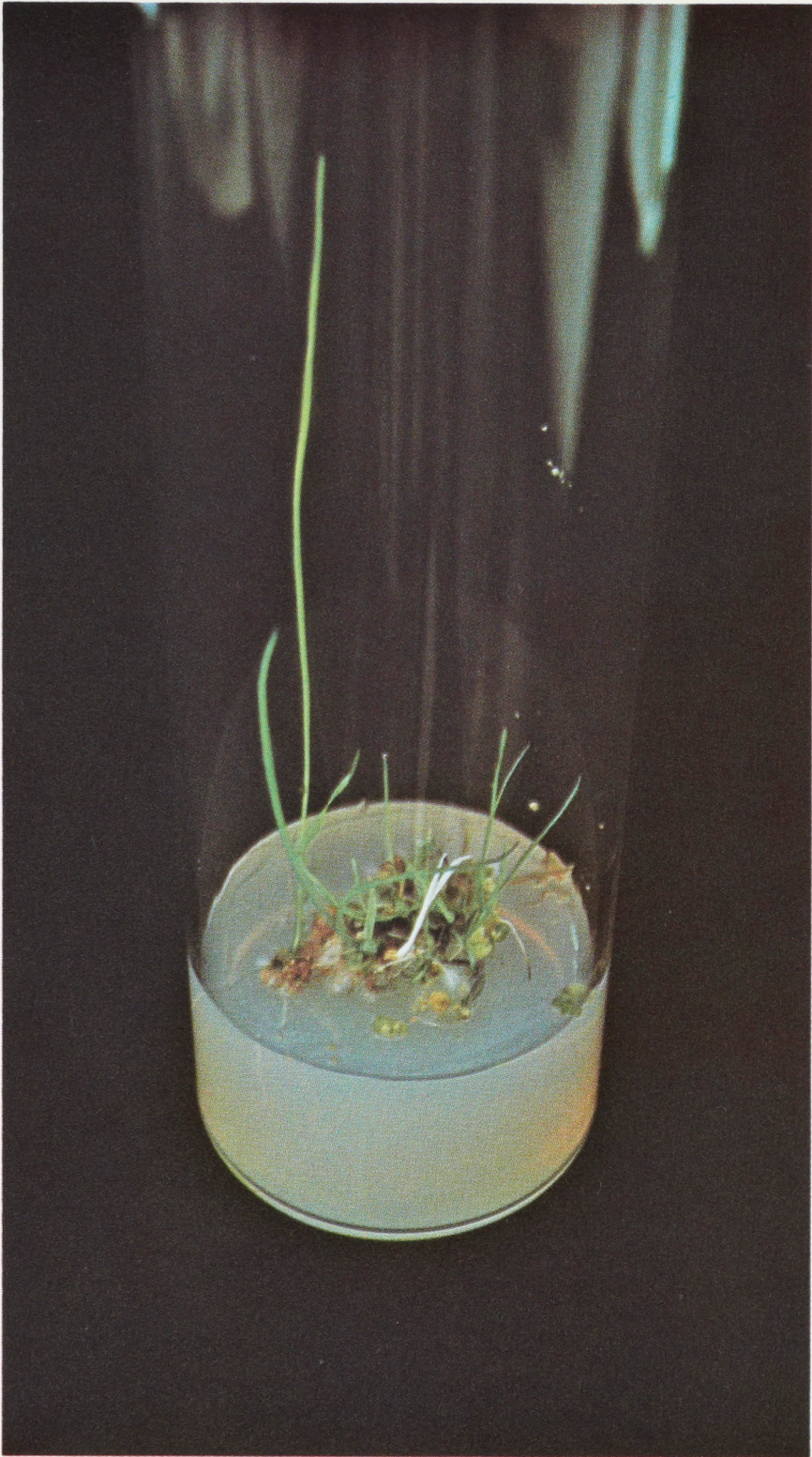
Program activities for 1974-1975 can be summarized in the following table:

Program of scholarships
and grants in aid of
research for 1974-75 —
(Rounded figures)

Program element	Number of awards	Expenditures in \$000,000
Peer-adjudicated grants	5,300	50.5
Developmental grants	150	7.3
Highly qualified manpower training and develop- ment	2,400	10.1
National and international activities	260	1.3
	8,110	69.2

Peer-adjudicated grants

The majority of grants for university research, which cover research expenses and equipment costs, are awarded to selected individuals or groups on the basis of peer adjudication, that is, on the basis of the merit of their research proposal and their proven excellence in research, be it fundamental or applied, as judged by a committee of their peers. During the past year, some 5,300 individual scientists and engineers were supported through these peer-adjudicated grants which form the backbone of NRC support to university research. Over 5,000 of the awards consisted of regular operating grants to individual university researchers, slightly less than 200 being equipment grants.



An albino plant growing among normal, chlorophyll-containing plants on a cell culture medium prepared at NRC's Prairie Regional Laboratory. Although a plant cannot survive under normal circumstances without chlorophyll (a necessary substance in the synthesis of sugar), the culture medium contains the nutrients required by the albino plant to grow. These unusual plants were used to study chloroplast development, the intracellular "organelles" that contain the chlorophyll in green plants.

Plante albinos poussant parmi d'autres plantes normales (contenant de la chlorophylle) dans une culture cellulaire préparée au Laboratoire régional des Prairies. Bien qu'une plante, en circonstances normales, ne puisse survivre sans chlorophylle (substance nécessaire à la synthèse des sucres), le milieu de culture contient les éléments nutritifs nécessaires pour que la plante albinos puisse croître. On s'est servi de ces plantes inhabituelles pour étudier le développement du chloroplaste, "les organelles" intracellulaires qui contiennent la chlorophylle chez les plantes vertes.

recherches afin d'aider les universitaires et les scientifiques du CNRC à faire des sondages de la haute atmosphère à l'aide de fusées. En 1966, M. Haney a été nommé chef de la section des systèmes de données de la Division de génie électrique du CNRC et, l'année suivante, agent de liaison du CNRC à Londres. En 1971, il a été nommé directeur de la Division de génie électrique du CNRC. Il est membre de l'Institut des ingénieurs électriciens et électroniciens, de l'Institut canadien de l'aéronautique et de l'espace et de l'Institut canadien des ingénieurs.

Les attachés de recherche

En 1948, le Conseil national de recherches a introduit un programme de bourses post-doctorat valides dans les laboratoires du CNRC. Ces bourses étaient accordées tous les ans en fonction des résultats d'un concours. Leur but était de fournir à de jeunes scientifiques prometteurs l'occasion de développer leur carrière en recherche et d'augmenter leur expérience en travaillant dans les laboratoires du CNRC sur des problèmes de pointe. Ce programme, qui a été plus tard étendu à d'autres laboratoires du gouvernement et qui a obtenu beaucoup de succès, avait aussi l'avantage de constituer une sorte de réservoir de jeunes chercheurs compétents recherchés par les universités, l'industrie et les autres laboratoires gouvernementaux. En même temps, les laboratoires du CNRC ont bénéficié énormément de la présence de ces jeunes chercheurs talentueux et des contributions que les boursiers post-doctorat ont apportées aux programmes de recherche du CNRC.

Maintenant que le rôle du CNRC a été redéfini et que l'on peut entrevoir les tâches à entreprendre, il est opportun de faire un nouveau pas en avant en construisant sur les solides fondations du programme de bourses de recherche post-doctorat. Certains projets de recherche du CNRC, dont le nombre augmentera sans doute, requièrent un élément de continuité pour qu'un chercheur puisse y faire une contribution sérieuse. C'est là une caractéristique particulière de nombreux projets de recherche dans le domaine du génie et, pour cette raison, il n'a pas été possible pour certains boursiers post-doctorat, dont le stage était limité à une ou deux années, de participer pleinement à de tels projets. C'est pourtant là un objectif des plus importants car une telle expérience est extrêmement précieuse pour de jeunes chercheurs voulant faire carrière dans le secteur industriel. De plus, comme la plupart des universités ont également des programmes de bourses post-doctorat maintenant, il semble souhaitable que le programme du CNRC soit un complément et une extension de ces programmes universitaires.

Le 1^{er} avril 1975, le programme initial de bourses post-doctorat a donc été supprimé et remplacé par un nouveau programme désigné sous le nom de Programme des attachés de recherche du CNRC. Comme auparavant, les bourses sont accordées grâce à des concours annuels pour établir les compétences et le potentiel du chercheur. Les postulants doivent posséder un Ph.D. dans les sciences naturelles ou une maîtrise en génie. La préférence sera donnée aux Canadiens, bien que des bourses en nombre limité pourront être accordées à des étrangers.

Au lieu de recevoir une somme fixe, comme c'était le cas pour les bourses post-doctorat, les attachés de recherche recevront un salaire et bénéficieront d'avantages comparables à ceux dont bénéficie le personnel permanent du Conseil. Le premier octroi est limité à une année mais il

peut être renouvelé à intervalles réguliers jusqu'à concurrence de cinq ans. Ainsi, les attachés de recherche pourront entreprendre ou participer à des recherches de pointe intéressantes pour les laboratoires du CNRC.

L'Institut Herzberg d'astrophysique

Afin de consolider ses ressources et ses activités dans le domaine de l'astrophysique et pour être mieux à même d'exploiter les possibilités scientifiques qui se font jour, le Conseil a créé un nouvel institut qui sera connu sous le nom d'"Institut Herzberg d'astrophysique". En reconnaissance des extraordinaires contributions scientifiques du Dr Herzberg, de son intérêt pour l'astrophysique et des contributions qu'il y a faites, de son rôle distingué au CNRC comme scientifique éminent et comme chef de file, le Conseil et la communauté scientifique ont tenu à ce que le nouvel institut porte son nom. La création de l'institut a été officiellement annoncée au cours d'une conférence scientifique internationale des plus réussies qui s'est tenue au Mont Tremblant, Québec, en septembre 1974. La conférence a été organisée en l'honneur du Dr Herzberg à l'occasion de son 70^{ème} anniversaire.

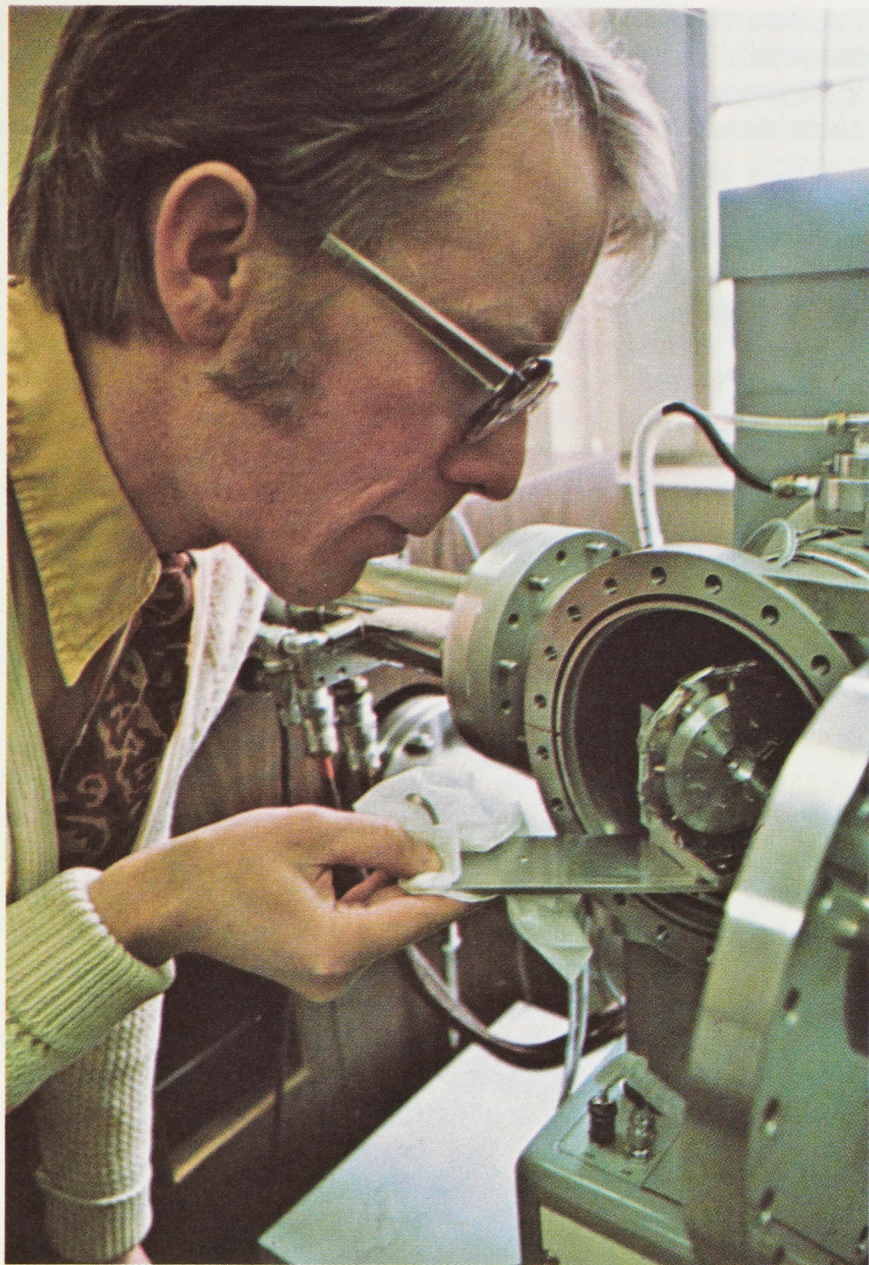
En créant l'Institut Herzberg d'astrophysique, le Conseil veut développer au Canada un centre d'excellence scientifique en ce domaine. Des développements récents en astrophysique ont ouvert de nouveaux horizons dans cette discipline qui laissent entrevoir de nouveaux progrès scientifiques. Pour les astronomes canadiens, cet avenir prometteur l'est d'autant plus que l'on disposera bientôt de l'important télescope optique Canada-France-Hawaii, actuellement en construction sur le Mauna Kea à Hawaii, sans mentionner les progrès accélérés en radio-astronomie et la possibilité éventuelle d'utiliser des télescopes satellites.

L'Institut sera d'abord constitué par la fusion des programmes de recherche actuellement en cours dans les Divisions de génie électrique et de physique; ces recherches toucheront l'astronomie optique, la radioastronomie, les rayons cosmiques et l'astrophysique en laboratoire. L'Institut comprendra également l'Observatoire de radioastronomie d'Algonquin, l'Observatoire fédéral de radioastrophysique de Penticton et l'Observatoire fédéral d'astrophysique de Victoria, en Colombie britannique.

L'astronomie optique se sert de plus en plus de l'instrumentation et des nouvelles méthodes spectroscopiques et doit être soutenue par une recherche dynamique en laboratoire. La section de spectroscopie, qui faisait anciennement partie de la Division de physique, formera le noyau initial chargé des travaux de laboratoire en astrophysique. La section, fondée par le Dr Herzberg en 1948, a une réputation mondiale. Le Dr Herzberg, qui poursuivra ses recherches au sein de l'institut, porte depuis longtemps un grand intérêt aux spectres stellaires et il a fait des contributions importantes aux progrès dans ce domaine.

Recherches sur des problèmes à long terme d'intérêt national

Dans le cadre de la redéfinition du rôle du CNRC présentée dans ce rapport, l'un des domaines majeurs de recherche auquel il faudra accorder une importance croissante a été défini en termes généraux comme les "problèmes à long terme d'intérêt national". Plus spécifiquement, ces problèmes, entre autres, sont l'énergie, l'alimentation, les transports, le bâtiment et la construction



Research in Mossbauer Spectroscopy and in the relatively new field of Electron Spectroscopy for Chemical Analysis (ESCA) is being conducted in the Department of Chemistry at the University of Western Ontario. Using ESCA, scientists can analyze the structure and internal bonding within molecules by monitoring the electrons emitted from a sample bombarded by X-rays. These ejected electrons possess varying amounts of kinetic energy which, in turn, can be related to the binding energy, or the strength with which they were previously bound to a nucleus. The photograph shows samples being inspected at the entrance chamber of the ESCA apparatus. A wheel (centre) accommodates eight specimens which can be turned one after another into position for analysis.

Des recherches en spectroscopie de Mossbauer et dans le domaine relativement nouveau de la spectroscopie électronique pour les analyses chimiques sont en cours au Département de chimie de l'Université Western Ontario. Ces analyses permettent de déterminer la structure et les liaisons internes des molécules en observant l'évolution des électrons émis par un échantillon bombardé aux rayons X. Ces électrons éjectés ont différentes énergies cinétiques qui, à leur tour, peuvent être reliées aux énergies de liaison ou aux forces qui les reliaient précédemment aux noyaux. La photographie met en évidence des échantillons en cours d'inspection à la chambre d'entrée de l'appareil permettant de faire ces analyses. Une roue (au centre) permet l'analyse successive de huit échantillons.

Developmental Grants

Developmental grants are characterized by the fact that they are negotiated with institutions, groups (including multidisciplinary groups) and individual scientists, having as their objective the creation of research programs, special research projects and major research installations, and the regional development of research capabilities. These grants are aimed at meeting the needs which can be identified and the opportunities which can occur to contribute to the resolution of problems related to scientific, economic and resource development.

Negotiated grants (negotiated with a university or university consortium) are designed to support for a limited period of time a group of researchers working in a given field with an integrated program of research directed toward a specific goal. These grants are "special purpose" grants in the sense that in awarding a negotiated grant, NRC seeks to achieve a strategic objective above and beyond the support of excellence in research. This objective may be to achieve a better disciplinary or regional balance of the Canadian research effort, to consolidate the Canadian effort in a field which is too fragmented, to promote multidisciplinary research and accelerated effort in areas which are important to the economic, social or scientific development of Canada, or to encourage university research of interest to, and carried out in collaboration with local industry. The emphasis in all such cases is on programs of research toward the accomplishment of very specific goals.

Approximately 40 of the 150 research projects funded by NRC as part of this program element during the past year received their support in the form of negotiated development grants.

PRAI grants (grants for Project Research Applicable in Industry), announced in 1972, are intended to facilitate the transfer of research results from the University laboratory to Canadian industry. PRAI grants complement rather than supplant other types of NRC grants by providing short term additional support to university staff whose research has led to the identification of a specific and novel technique, process or product which promises to be of value to Canadian industry. A PRAI grant enables the staff member to undertake the research required to advance the technique, process or product to the point at which industry can judge adequately its commercial feasibility and at which the results can be transferred appropriately to industry. Projects must be undertaken in collaboration with an interested company or companies located in Canada.

In 1971 the National Research Council created a new program of grants to universities designed chiefly to improve the infrastructure for research in selected Canadian universities where special circumstances were preventing existing research capabilities from making adequate scientific and technological contributions to society.

This program of awards to tackle the problem of regional disparity in research capability is one of a number of positive approaches that the NRC is taking under the broad heading of developmental grants and in keeping with the principal objective of this program, "to promote and support the development and maintenance of research and the provision of highly qualified manpower in the natural sciences and engineering".

The program is aimed at helping university staff members to develop their potential to a point where they are

en général. Les progrès réalisés au cours de ces dernières années ont souligné l'intérêt croissant que l'on porte, aussi bien au Canada qu'à l'étranger, à ces problèmes et ont montré qu'il faut rechercher des solutions possibles tout autant pour les problèmes à long terme qu'à court terme.

Ces domaines font actuellement l'objet de recherches limitées tant au CNRC qu'ailleurs, mais il est évident que de nouvelles initiatives doivent être prises dans ces domaines. Pour que celles-ci soient bien orientées, il est indispensable de les formuler dans le cadre de politiques et de priorités nationales spécifiques à chaque domaine.

Au cours de la dernière année, des progrès ont été réalisés en ce sens, notamment en ce qui a trait à l'énergie. Un groupe de travail interministériel, dirigé par le Ministère de l'énergie, des mines et des ressources, a mis de l'avant un programme de recherche et de développement énergétique. Dans ce programme, il tient compte explicitement des objectifs, des besoins, des possibilités et des priorités nationales dans le domaine de l'énergie. C'est à trois organismes directeurs, dont le CNRC, que revient la responsabilité de mettre en oeuvre et de diriger ce programme de recherche et de développement énergétique. Des projets spécifiques de recherche s'attaqueront à l'identification de nouvelles sources d'énergie et à la conservation de l'énergie. D'autre part, le CNRC entreprendra des recherches à plus long terme pour identifier des sources non traditionnelles d'énergie qui pourraient avoir une importance éventuelle pour le Canada. D'autres programmes à long et à court terme sont axés sur la conservation de l'énergie. Plusieurs projets touchant la conservation de l'énergie dans les immeubles résidentiels ou commerciaux ont déjà été entrepris par la Division des recherches en bâtiment.

La tour du CN à Toronto a 1 800 pieds (548 m) de hauteur et est la plus haute structure d'une seule pièce au monde. Lorsqu'elle sera terminée à la fin de cette année, son système à micro-ondes permettra de transmettre des données d'ordinateurs à des entreprises commerciales, de capter et de diffuser les variations des cours en bourse, dont ceux de Toronto, d'aider à réserver des places dans les trains et les avions et de diffuser les bulletins et les cartes météorologiques de dernière heure. Une subvention du CNRC de 161 000 dollars aide des chercheurs de l'Université de Toronto à équiper la tour d'instruments permettant de mesurer la direction et la vitesse du vent, la température, les déplacements du sommet, les accélérations, les contraintes et le fluage. La Division des recherches en bâtiment du CNRC a également équipé la tour pour mesurer les déplacements de la partie supérieure sous l'action du vent.

Toronto's 1,800-foot (548 m) CN Tower is the world's tallest self-supporting structure. When it is completed later this year, the Tower's microwave system will carry computer data for business firms, channel the highs and lows of the stock markets into and out of Toronto, handle data lines for train and airplane reservations and dispatch the latest weather maps and weather information. An NRC grant of \$161,000 is assisting researchers at the University of Toronto in instrumenting the Tower for wind speed and direction, temperature, displacements, acceleration, strain and creep. NRC's Division of Building Research has also instrumented the Tower for measurement of wind-induced displacements at the top.





The Department of Engineering of Memorial University of Newfoundland is conducting an extensive program of research related to the ocean environment. Exploitation of the resources of the Canadian Continental Shelf will demand more extensive shipping operations in sea ice, and part of the program consists of an investigation of the behavior of icebergs with a view to finding out the mechanics of interactions between ice and ships and ice and other structures (such as offshore drilling rigs). Experiments in this area have involved the towing of icebergs of up to 390 000 tons (350 000 t) under a variety of wind and current conditions, and use of on-ship radar to determine iceberg paths and study the offshore movement and grounding of icebergs.

Le Département de génie de l'Université Memorial, à Saint-Jean, Terre-Neuve, poursuit un programme important de recherches lié à l'environnement océanique. L'exploitation des richesses naturelles du plateau continental canadien exigera une utilisation plus intense des transports maritimes au milieu des glaces et une partie du programme consiste en une étude approfondie du comportement des icebergs en vue de déterminer le mécanisme des interactions entre les glaces et les navires et entre les glaces et d'autres structures comme les derricks de forage en mer. Les études en ce domaine ont comporté le remorquage d'icebergs pouvant atteindre 390 000 tonnes (350 000 t) soumis à l'action de vents et de courants variés et l'utilisation de radars embarqués pour déterminer la trajectoire des icebergs, étudier leur mouvement au large et leur échouage.

C'est au cours de l'année prochaine que l'on prévoit de lancer le programme de recherche et de développement énergétique auquel doivent également participer les laboratoires industriels et universitaires. Des efforts parallèles pour mettre sur pied, de concert avec des ministères et organismes fédéraux, des programmes de recherche et de développement intégrés dans les domaines de l'alimentation et des transports n'en sont qu'à un stade préliminaire.

Programme des bourses et subventions d'aide à la recherche

L'objectif du Programme des bourses et subventions d'aide à la recherche extra-muros du CNRC est de promouvoir et de soutenir le développement et le maintien de la recherche dans les universités canadiennes et la formation d'un personnel hautement qualifié dans les sciences naturelles et le génie. Ce programme comporte trois sous-objectifs principaux qui sont: soutenir l'excellence dans la recherche afin de créer de nouvelles connaissances dans les sciences naturelles et le génie; promouvoir et soutenir le développement de la recherche dans des domaines déterminés d'importance régionale et nationale, et contribuer à la formation et au perfectionnement d'un personnel hautement qualifié.

Les activités de ce programme pour l'année 1974-1975 peuvent être résumées dans le tableau qui suit:

Programme des bourses
et subventions d'aide
à la recherche pour
1974-1975, en chiffres ronds

Élément du programme	Nombre d'octrois	Dépenses en millions de dollars
Subventions attribuées par des pairs	5 300	50,5
Subventions de développement	150	7,3
Formation et perfectionne- ment d'un personnel hautement qualifié	2 400	10,1
Activités nationales et internationales	260	1,3
	8 110	69,2

Subventions attribuées par des pairs

La plupart des subventions à la recherche universitaire, qui couvrent les frais de recherche et d'équipement, sont accordées à des chercheurs ou à des groupes sélectionnés par leurs pairs, c'est-à-dire sur la base de la valeur des études proposées et sur la compétence démontrée des chercheurs dans le domaine de la recherche, que cette recherche soit fondamentale ou appliquée, selon la recommandation d'un comité constitué de leurs pairs. Au cours de l'année, environ 5 300 scientifiques et ingénieurs ont bénéficié de ces subventions qui constituent l'ossature du soutien de la recherche universitaire par le CNRC. Plus de 5 000 de ces subventions étaient des subventions régulières de dépenses courantes attribuées individuellement à des chercheurs universitaires, un peu moins de 200 étant destinées à l'achat d'équipement.

Subventions de développement

Les subventions de développement sont caractérisées

par le fait qu'elles sont négociées avec des institutions, des groupes (y compris les groupes multidisciplinaires) et des chercheurs individuels et qu'elles ont pour objectif la création de programmes de recherche, de projets spéciaux de recherche et d'installations majeures de recherche et le développement du potentiel de recherche régional. Ces subventions veulent satisfaire aux besoins que l'on peut identifier et saisir les occasions de contribuer à la solution de problèmes liés au développement des sciences, de l'économie et des ressources. Les subventions concertées, avec une université ou avec un groupe universitaire, ont été créées pour venir en aide pendant une durée limitée à un groupe de chercheurs travaillant dans un domaine donné à l'intérieur d'un programme orienté vers des objectifs spécifiques. Ces subventions ont "un but spécial" en ce sens qu'en les accordant le CNRC essaie d'atteindre un objectif stratégique au-dessus et au-delà d'un soutien de l'excellence dans la recherche. Cet objectif peut être un meilleur équilibre régional ou une meilleure répartition par domaines de recherches au Canada, un renforcement de l'effort canadien dans un domaine trop fragmenté, l'encouragement de la recherche multidisciplinaire et un effort accéléré dans des domaines importants pour le développement économique, social ou scientifique du Canada ou encore l'encouragement de la recherche universitaire intéressant l'industrie locale et de concert avec cette dernière. Dans ces programmes, l'accent est mis sur la réalisation d'objectifs spécifiques.

Sur les 150 projets de recherche financés par le CNRC dans le cadre de ce programme au cours de l'année, environ 40 ont pris la forme de subventions concertées de développement.

Les subventions PRAI (Subventions pour projets de recherche avec applications industrielles), annoncées en 1972, visent à faciliter le transfert des résultats des recherches des laboratoires universitaires à l'industrie canadienne. L'objet des subventions PRAI n'est pas de supplanter mais plutôt de compléter les autres types de subventions du CNRC en apportant une aide complémentaire à court terme au chercheur universitaire dont la recherche a déjà conduit à l'esquisse d'une technique, d'un procédé ou d'un produit nouveaux et spécifiques susceptibles d'être utiles à l'industrie canadienne. En effet, les subventions PRAI permettent aux chercheurs universitaires d'entreprendre les recherches nécessaires pour amener la technique, le procédé de fabrication ou le produit au point où l'industrie peut juger de ses chances de succès sur le plan commercial et où les résultats peuvent être transmis à l'industrie. Ces projets de recherche doivent être entrepris en collaboration avec une compagnie (ou des compagnies) située au Canada.

C'est en 1971 que le Conseil national de recherches créa le programme de subventions dites de développement régional destinées à l'amélioration de l'infrastructure de recherche des universités canadiennes que certaines circonstances empêchaient de contribuer adéquatement à l'essor technologique et scientifique du pays.

Ce programme de subventions entre dans le cadre général des mesures prises par le CNRC au titre des subventions de développement. Il fut mis sur pied dans le but de poursuivre son objectif principal, "promouvoir et soutenir le développement et le maintien de la recherche et la formation d'un personnel hautement qualifié dans les sciences naturelles et le génie".

Ce programme vise surtout à améliorer le potentiel de

in a position to apply more successfully and in greater numbers for regular NRC grants. In making awards, NRC officers work closely with universities and provincial bodies to avoid unnecessary overlapping and to ensure the acceptability and effectiveness of the program.

Highly Qualified Manpower Training and Development

The method used by NRC to achieve its objectives in the training and development of highly qualified scientific and engineering manpower is the award, through national competitions, of scholarships and fellowships to graduate students, postdoctorate fellows and senior scientists and engineers in universities and industry.

Over the years, the broad objectives of NRC scholarships and fellowships have remained much the same: national recognition of outstanding scholars, the encouragement of national standards of excellence and the stimulation of national development by contributing to the training and development of highly qualified manpower — the most essential ingredient in the cultural and economic development of our country.

In managing Canada's national program of scholarships and fellowships in science and engineering, NRC is conscious of the fact that, as a federal agency, it has a definite but by no means an exclusive role in the scholarship area. In addition to the obvious benefits to be derived from a national scholarship/fellowship program with the objectives given above, there is an obligation on NRC to monitor carefully the various types of awards, to adjust them from time to time, to abolish those for which there is no longer a need and to create others if necessary. In doing so, NRC must strike a balance consistent with promoting the quality and quantity of the various types of highly qualified manpower to meet national needs, without overriding or conflicting with the objectives of the provinces and the universities.

As part of its activities in this area, NRC, during the past year, awarded over 2,000 scholarships to graduate students, 230 postdoctorate fellowships tenable in universities, 80 postdoctorate fellowships tenable in industry, and 150 travel fellowships to university researchers.

National and International Activities

The National Research Council administers and provides for Canadian participation in many international scientific activities, including a large number of international organizations. NRC is responsible for ensuring appropriate Canadian participation in the activities of these organizations and for providing adequate liaison between them and the Canadian scientific community. This responsibility is delegated in most cases to an appropriate National Committee established by NRC for this specific purpose. National Committees are representative of Canadian interests in the field in question, with members being drawn from industry, government and the universities.

The National Research Council of Canada is the official Canadian member for twelve of the constituent Unions of the International Council of Scientific Unions (ICSU) and for seven of its Committees and Scientific Committees. The National Research Council also contributes to two ICSU scientific associations, the International Federation of Documentation and the Pacific Science Association. In the field of engineering, the National Research Council of Canada adheres to ten international associations, among them

the World Federation of Engineering Organizations (WFEO) and the Pan American Union of Engineers (UPADI). The National Research Council is also involved in the coordination of the Canadian contribution to international research projects such as the Global Atmospheric Research Program (GARP) in collaboration with the Atmospheric Environment Service of the Department of the Environment.

The National Research Council of Canada maintains programs of scientific exchange with the Soviet Academy of Sciences (USSR); France, as part of a Cultural Exchange Agreement; the Centre national de la recherche scientifique of France; the Conselho Nacional de Pesquisas de Brazil, and the Czechoslovak Academy of Sciences (Czechoslovakia).

In cooperation with the Canadian International Development Agency, NRC has initiated a program of CIDA-NRC Research Associateships for scientists from developing countries eligible for assistance under one of the CIDA programs.

Industrial Research Assistance Program

The main thrust of NRC's effort to aid Canadian companies in achieving commercial success through new product development comes via its Industrial Research Assistance Program (IRAP).

Companies participating in IRAP hold full responsibility for carrying out research in their own facilities or under subcontract to Canadian universities, provincial research councils or commercial laboratories. They retain all titles and rights to the results of the jointly-funded research. The object of the IRAP program, in which NRC and the company contribute approximately equal shares, is to provide financial assistance to research teams engaged on projects of more than usual significance to the company's future which also hold some promise of making a significant contribution to the economic well-being of the country.

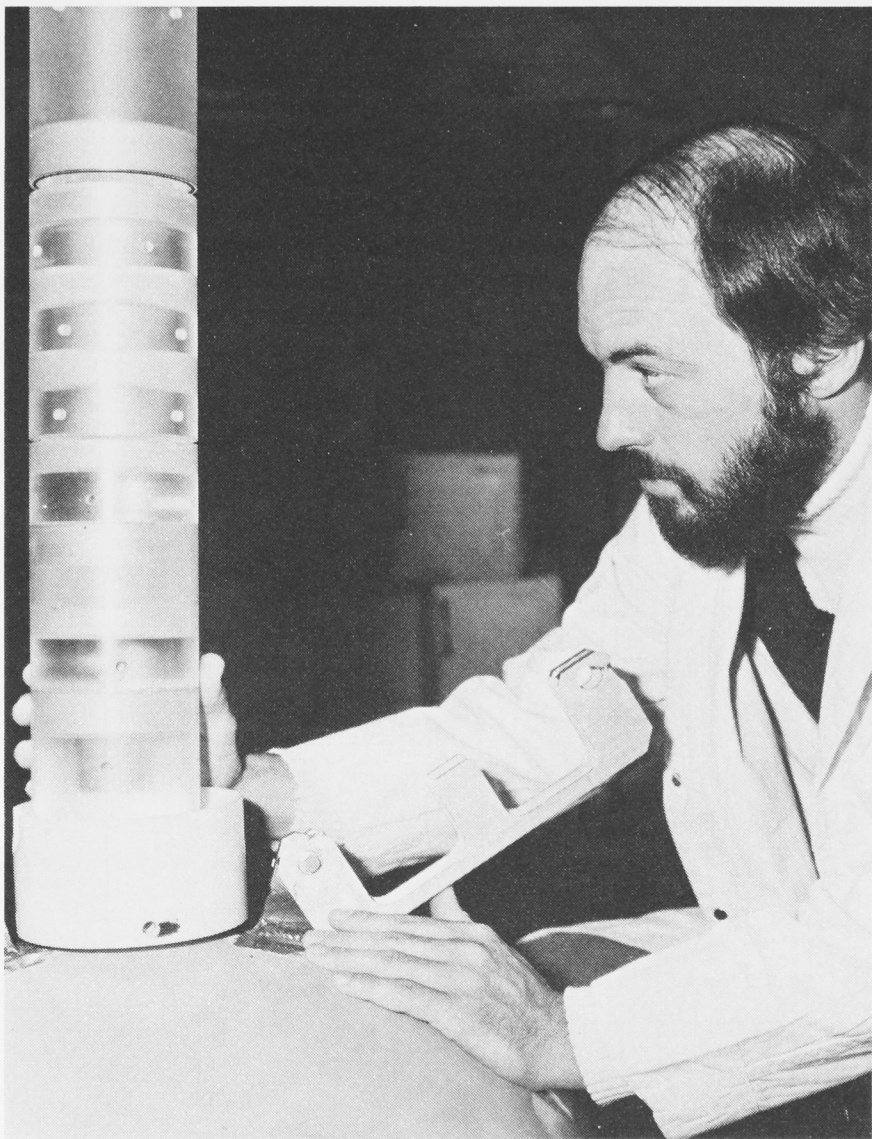
Even though there was a considerable reduction in the number of new ventures supported by IRAP during 1974-75 compared to previous years, the program was still able to add 40 projects to its lists. (This compares to 83 new projects which received initial support the previous year). The decline was brought about largely by the freezing of the IRAP budget for 1974-75 and the relatively large number of new projects accepted into the program during the latter part of 1973-74.

The proportion of small and Canadian-owned companies taking part in the IRAP Program has remained the same as the previous year, with a total of 280 projects receiving support in 195 participating companies.

An analysis of the allotment of grants by industry indicates a marked increase in the food sector over the past two years. Comparison of grant distribution indicates that support to research in this sector increased from 8.1 per cent to 13 per cent of total IRAP funding. The electrical sector however remains the biggest beneficiary. In 1973-74 it accounted for 22.6 per cent of the total. This increased to 23 per cent in 1974-75. Other sectors awarded significant shares of the grant distribution were chemicals, down from 16 per cent in 1973-74 to 14.6 per cent in 1974-75, and papers, down from 9.2 per cent in 1973-74 to 7 per cent in 1974-75.

Scientific and Technical Information Program

In 1974 the National Research Council's two main infor-



Instrument servant à l'analyse des dépôts de minerais disséminés, ou "pauvres", mis au point avec l'aide d'une subvention du CNRC au titre du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) par la compagnie Scintrex Limited, de Toronto, compagnie spécialisée dans la fabrication d'équipements géophysiques. Cette sonde cylindrique est descendue dans des trous de forage de dépôts minéraux, plus particulièrement ceux contenant des minerais de cuivre et de nickel, pour analyser les matériaux environnants par bombardement neutronique. Cette sonde contient une source neutronique à haute intensité, à base de Californium 252, qui bombarde les minerais pour permettre aux différents éléments d'émettre des rayons gamma qui sont captés par un détecteur placé dans la sonde et transmis à un système d'analyse à la surface du sol. Ce chercheur de la compagnie Scintrex fait les dernières vérifications d'une sonde avant son utilisation.

An instrument for analyzing disseminated (or "lean") ore deposits, developed with the aid of an NRC Industrial Research Assistance Program (IRAP) grant by Scintrex Limited of Toronto, Ontario, a company specializing in the manufacture of geophysical equipment. The cylindrical probe shown is lowered into well holes drilled in the mineral deposits (particularly those containing copper and nickel ores) and analyzes the surrounding material by showering it with neutrons. The probe contains a high flux neutron source, Californium 252, which bombards the ore, whereupon the resultant distinctive gamma rays given off by the various elements are picked up by a detector in the probe and relayed to an analytical system above ground. The photo shows the probe being readied by a Scintrex researcher prior to its use.

recherche du personnel universitaire de façon à le faire participer équitablement au partage des subventions régulières du CNRC. Les subventions de développement régional sont accordées en étroite collaboration entre les responsables du CNRC et les responsables aux niveaux universitaires et provinciaux afin d'éviter toute duplication non voulue d'efforts et d'assurer que le programme soit efficace et acceptable.

Formation et perfectionnement d'un personnel hautement qualifié

La méthode adoptée par le CNRC pour atteindre ses objectifs en matière de formation et de perfectionnement de chercheurs et d'ingénieurs hautement qualifiés consiste à octroyer, au moyen de concours nationaux, des bourses d'études et de recherche aux étudiants diplômés, aux chercheurs post-doctorat et aux scientifiques et ingénieurs d'expérience dans les universités et l'industrie.

L'objectif du programme de bourses d'études et de bourses de recherche est resté au cours des années pratiquement inchangé dans ses grandes lignes. Il s'agit de récompenser des chercheurs exceptionnels en reconnaissant leur valeur sur le plan national, d'élever les normes de qualité et de stimuler le développement national en contribuant à la formation et au perfectionnement du personnel hautement qualifié qui constitue l'élément essentiel du développement culturel et économique de notre pays.

En gérant le programme national de bourses d'études et de bourses de recherche dans les sciences et dans les techniques, le CNRC ne perd pas de vue qu'en sa qualité d'organisme fédéral, il doit jouer un rôle qui, s'il n'est pas exclusif, n'en est pas moins très important. En plus des avantages évidents que l'on peut retirer d'un programme national de bourses d'études et de bourses de recherche ayant les objectifs indiqués ci-dessus, le CNRC a l'obligation de contrôler soigneusement les divers types de bourses, de les réaménager de temps à autre, de supprimer celles qui ne sont plus nécessaires et d'en créer d'autres, le cas échéant. En s'acquittant de cette mission, le CNRC doit maintenir un juste équilibre tout en insistant sur la qualité et la quantité des différents types de chercheurs hautement qualifiés répondant aux besoins du pays sans empiéter sur les domaines de juridiction des provinces et des universités ou aller à l'encontre de leurs objectifs.

Dans le cadre de ses activités dans ce domaine, le CNRC a, au cours de l'année, octroyé plus de 2 000 bourses d'études à des étudiants gradués, 230 bourses de recherche post-doctorat valides dans les universités, 80 bourses de recherche post-doctorat valides dans l'industrie, et 150 bourses de voyage à des chercheurs universitaires.

Activités nationales et internationales

Le Conseil national de recherches représente le Canada dans de nombreux organismes internationaux et constitue le trait d'union entre ces organismes et les scientifiques canadiens. Il coordonne la participation canadienne à des activités internationales et veille à ce que cette participation soit adéquate. Ces responsabilités sont déléguées à des Comités nationaux appropriés créés à cet effet par le CNRC et dont les membres viennent de l'industrie, des gouvernements et des universités.

Le Conseil national de recherches du Canada est le représentant canadien au sein de douze des unions constituant le Conseil international des unions scientifiques

mation delivery systems, the Technical Information Service and the activities previously conducted under the umbrella of the National Science Library, were combined to form the Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI).

In CISTI, NRC has concentrated its principal information transfer systems into a single point of focus for the use of the evolving Canadian network of STI services.

On October 16, 1974 the Honorable C.M. Drury, Minister of Public Works and Minister of State for Science and Technology, officiated at the inauguration of the Institute and the dedication of its new building.

Information is a national resource and the medium for its transmission is the life-blood of this process, but the value of the nation's investment in knowledge depends on its regular circulation to those who can use it. Thus, the accelerating rate of accrual of information and the accompanying obsolescence of the knowledge it alters underline the need for effective scientific and technical information services.

NRC's basic objective regarding STI is to facilitate the use of scientific and technical information by the government and people of Canada. This is achieved by providing and maintaining services associated with scientific and technical information to meet the needs of the government and people of Canada; conducting research into the need for and methods of accomplishing the transfer of scientific and technical information in response to user needs, and participating in the overall provision of library and information services.

NRC's program of scientific and technical information, therefore, has three main thrusts:

Information Services: requiring the operation and support of services to provide for the collection, storage, retrieval, analysis and transfer of STI, and support for the publication of journals of research in engineering and science;

Network Implementation: the implementation and maintenance of a Canadian network of STI services and a referral service network, including the establishment of links with other national and international networks and services; and

Research and Development: the determination of the requirements for the collection, storage, retrieval, analysis and transfer of STI; the improvement of these and other related processes and the development of new processes to meet the demonstrable needs of the users and the development of standards, procedures and processes for intersystem exchanges of STI through participation and agreement with other national and international organizations.

Information Services

The complex of resources and services formerly known as the National Science Library (a main collection and nine divisional branches) continues to serve as a library system supporting both the NRC laboratories and the various CISTI services; simultaneously it reinforces and supplements the libraries of other institutions and continues as the focus of the Canadian interlibrary loan network in science and technology. In brief, it is a CISTI information service which provides alerting, searching and delivery systems for published information primarily for scientists, engineers and related professions. It is a national resource, reinforcing



Rapeseed, a plant introduced to the Canadian Prairies during the last 25 years as an alternative crop to wheat. Sometimes referred to as the "Cinderella" crop, it now ranks as the fourth most extensively grown food plant in Canada. Much of the basic and developmental research on rapeseed was performed by the NRC's Prairie Regional Laboratory in cooperation with scientists at Agriculture Canada. Where formerly Canada was a major importer of vegetable oil, success in rapeseed cultivation has resulted in its becoming a net exporter of this valuable agricultural product.

Le colza, introduit dans les Prairies canadiennes au cours des 25 dernières années comme plante pouvant être cultivée à la place du blé. Souvent appelé la "récolte Cendrillon", le colza occupe le quatrième rang parmi les plantes cultivées comme source de nourriture au Canada. Une grande partie des recherches de base et du développement du colza ont été faites au Laboratoire régional des Prairies du CNRC, en collaboration avec des scientifiques d'Agriculture Canada. Alors qu'autrefois le Canada était un importateur majeur d'huile végétale, la culture réussie du colza a eu pour résultat de transformer le pays en un exportateur de ce produit agricole précieux.

(CIUS) et de sept de ses comités et comités scientifiques. Le Conseil national de recherches contribue aux associations scientifiques du CIUS, à la Fédération internationale de documentation et à l'Association scientifique du Pacifique. Dans le domaine de l'ingénierie, le Conseil national de recherches du Canada adhère à dix associations internationales parmi lesquelles on peut citer la Fédération mondiale des organisations d'ingénierie et l'Union panaméricaine des ingénieurs. Le Conseil national de recherches participe également à la coordination de la contribution canadienne aux projets internationaux de recherche comme le Programme international de recherches sur l'atmosphère (PIRA), en collaboration avec le Service de l'environnement atmosphérique du Ministère de l'environnement.

Le Conseil national de recherches maintient des programmes d'échanges scientifiques avec l'Académie soviétique des sciences (URSS); la France, dans le cadre d'un accord d'échange culturel; le Centre national de la recherche scientifique de France; le "Conselho Nacional de Pesquisas de Brazil", et l'Académie des sciences de Tchécoslovaquie.

En collaboration avec l'Agence canadienne de développement international, le CNRC a lancé un programme CIDA-CNRC de bourses d'associés de recherche à l'intention de chercheurs de pays en voie de développement qui bénéficient d'une aide dans le cadre d'un programme de l'ACDI.

Programme d'aide à la recherche industrielle

La plus grande partie de l'effort consenti par le CNRC pour aider les compagnies canadiennes à remporter des succès commerciaux en mettant au point de nouveaux produits est canalisée par son Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI).

Les compagnies participant au programme PARI ont l'entière responsabilité des recherches faites dans leurs propres laboratoires ou dans le cadre de sous-contrats accordés à des universités canadiennes, à des conseils de recherches provinciaux ou à des laboratoires commerciaux. Elles conservent tous les titres et droits attachés aux résultats des recherches financées conjointement. L'objet du programme PARI, auquel le CNRC et les compagnies participent approximativement à parts égales, est de fournir une aide financière à des groupes de recherche travaillant sur des projets susceptibles d'avoir une incidence importante sur l'avenir de la compagnie et qui offrent également la promesse d'apporter une contribution intéressante à l'économie du pays.

Bien que le nombre des entreprises bénéficiant du programme PARI pour la première fois ait considérablement diminué au cours de 1974-1975 par rapport aux années précédentes, le programme a tout de même pu ajouter 40 nouveaux projets à son inventaire (en comparaison, on avait enregistré 83 nouveaux projets bénéficiant d'une aide initiale l'année précédente). Ce déclin est principalement attribuable au blocage du budget PARI pour 1974-1975 et au nombre relativement élevé de nouveaux projets acceptés au titre du programme au cours de la dernière partie de 1973-1974.

La proportion de petites compagnies et de compagnies canadiennes participant au programme PARI n'a pratiquement pas varié en comparaison avec l'année dernière, avec un total de 280 projets (de 195 compagnies) recevant une aide financière.

Une analyse de l'attribution des subventions par industrie montre un accroissement marqué dans le secteur alimentaire au cours des deux dernières années. L'analyse de la répartition des subventions montre que l'aide apportée à la recherche dans ce secteur est passée de 8.1% à 13% du total des sommes octroyées par PARI. Le secteur électrique demeure cependant le plus grand bénéficiaire puisqu'il a reçu, en 1973-1974, 22.6% du total des sommes attribuées alors que ce pourcentage est passé à 23% en 1974-1975. Les autres secteurs ayant bénéficié d'une part importante des subventions sont les produits chimiques, passés de 16% en 1973-1974 à 14.6% en 1974-1975, et les papiers, qui sont descendus à 7% des subventions totales en 1974-1975, comparativement à 9.2% en 1973-1974.

Programme d'information scientifique et technique

Au cours de 1974, les deux principaux systèmes d'information du Conseil national de recherches, le Service d'information technique et les activités dirigées précédemment par la Bibliothèque scientifique nationale, ont été fusionnés pour former l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST).

Avec l'ICIST, le CNRC a concentré ses principaux systèmes de transfert de l'information en un centre focalisateur au service du réseau canadien des services d'IST en plein développement.

Le 16 octobre 1974, l'Honorable C.M. Drury, Ministre des travaux publics et Ministre d'État aux sciences et à la technologie, a inauguré l'Institut et l'édifice qui l'abrite.

L'information est une ressource nationale et ses méthodes de transmission en constituent le nerf moteur, mais la valeur de l'investissement national dans ce domaine des connaissances dépend de leur diffusion régulière à ceux qui peuvent les utiliser. Ainsi, l'accumulation de plus en plus rapide de l'information et le vieillissement des connaissances qu'elle modifie met en relief la nécessité de disposer de services d'information scientifique et technique efficaces.

L'objectif fondamental du CNRC en matière d'information scientifique et technique est de faciliter l'utilisation de cette information par le gouvernement et les citoyens canadiens. Cet objectif peut être atteint grâce à la mise en oeuvre et la gestion de services en matière d'information scientifique et technique pour répondre aux besoins du gouvernement et des Canadiens; à des recherches sur les besoins et les méthodes de réalisation de la transmission de l'information scientifique et technique en réponse aux besoins des utilisateurs, et en participant à la mise en oeuvre d'un ensemble de services de bibliothèque et d'information.

Le programme d'information scientifique et technique du CNRC a donc trois éléments principaux:

Services d'information: Exploitation et soutien de services pour pourvoir au collationnement, au stockage, à la récupération, à l'analyse et au transfert de l'information scientifique et technique; soutien à la publication de journaux de recherches techniques et scientifiques.

Mise en oeuvre d'un réseau: Mise en oeuvre et maintien d'un réseau canadien de services d'information scientifique et technique et d'un réseau de services de références comprenant l'établissement de liaisons avec d'autres services et réseaux nationaux et internationaux.

Recherche et développement: Recherches sur les conditions nécessaires au collationnement, au stockage, à la récupération, à l'analyse et au transfert de l'information



The Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI), inaugurated in October 1974, houses the country's largest collection of scientific literature. Resulting from the combination of NRC's two main information delivery systems, the Technical Information Service and the services previously provided by the National Science Library, CISTI's one million volumes serve as a primary collection for scientists working in NRC laboratories and in other federal government facilities, and through interlibrary loan, as a back-up for scientific libraries across Canada. The photograph shows part of the public work area on the main floor of CISTI's new building, and a section of the stacks of the Reference Department which includes a large collection of bibliographic indexing and abstracting serials.

and supplementing the collections of other institutions and serving as an information center for the development and operation of innovative national STI services.

The collection of CISTI in all fields of science and technology consists of nearly one million books, periodicals, pamphlets and technical reports, many of these in non-print forms such as microfiche, microfilm, punched-card and magnetic tape. This represents the largest scientific collection in Canada. The Institute subscribes to approximately 20,000 journals from all over the world, including some 500 in Russian obtained through an exchange agreement with the USSR Academy of Sciences, and many in Chinese. Depository collections include technical and research reports issued by national and international information agencies such as the U.S. National Technical

Information Service. More than 360 abstracting and indexing services are regularly received by the Institute.

Close to 125,000 loans of material are made directly through CISTI's Circulation Department each year. In addition, the Interlibrary Loan and Photocopy Service provides back-up service to locally available resources for users across Canada. While approximately 80 per cent of interlibrary requests continue to be filled from CISTI resources, a bibliographic search unit searches other locations for information concerning the availability of items. It conducts some 30,000 such searches each year. While potential users are encouraged to work through their own library facilities, there are many who have no resources and their needs are a particular concern. A new publication, sponsored by NRC's Advisory Board on STI and available from the Publications Distribution Office of NRC, seeks to guide the uninitiated through the mysteries of interlibrary operations. This is aptly entitled: *How to Get What You Don't Have: A Guide to Obtaining Loans, Photocopies or Microcopies of Sci-Tech Publications* (Anne Piternick, NRC Publication No. 13513, 1973, \$2.).

The resources of 245 Canadian university, industrial, federal and provincial libraries are linked and made nationally available through CISTI's computer-based *Union List of Scientific Serials in Canadian Libraries*. It is an invaluable reference tool that indicates in which libraries a given journal may be found. Through the Union List, Canada's scientific and technological communities have ready access to the contents of some 46,000 different serial publications and journals, accounting for at least 80 per cent of the world's scientific and technical literature. Pub-



scientifique et technique; amélioration de ces procédés et d'autres procédés connexes et développement de nouveaux procédés pour satisfaire aux besoins prouvés des usagers; développement de normes, de procédures et de procédés en vue d'échanges entre les systèmes d'information scientifique et technique grâce à la participation d'autres organismes nationaux et internationaux et à des accords conclus avec ces organismes.

Services d'information

Le complexe de ressources et de services connu précédemment sous le nom de Bibliothèque scientifique nationale (constituée d'un établissement central et de neuf annexes divisionnaires) continue de servir comme système bibliothécaire desservant à la fois les laboratoires du CNRC et les divers services de l'ICIST. En même temps, il renforce et complète les bibliothèques d'autres organismes et demeure le foyer du réseau de prêts interbibliothécaires canadiens dans le domaine des sciences et de la technologie. En résumé, il s'agit d'un service d'information de l'ICIST créé d'abord à l'intention des scientifiques et des ingénieurs et professions connexes auxquels il assure une information permanente et un service de recherche et de diffusion de documents publiés. C'est une ressource nationale qui renforce et supplémente les collections d'autres organismes et sert de centre d'information pour le développement et la gestion de services innovateurs d'information scientifique et technique à l'échelle du pays.

La collection de l'ICIST dans tous les domaines des sciences et de la technologie comprend presque un million de volumes, périodiques, brochures et rapports techniques,

L'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST), inauguré en octobre 1974, abrite la plus grande collection canadienne d'ouvrages scientifiques. L'ICIST, résultat de la combinaison des deux systèmes principaux d'information du CNRC, le Service d'information technique et les services auparavant fournis par la Bibliothèque scientifique nationale, dispose de plus d'un million de volumes qui servent de collection primaire pour les scientifiques travaillant dans les laboratoires du CNRC et dans d'autres installations du gouvernement fédéral et, grâce aux prêts entre bibliothèques, de ressource complémentaire pour les autres bibliothèques scientifiques du Canada. Cette photographie montre une partie du secteur réservé au public à l'étage principal du nouvel édifice de l'ICIST et une section des rayonnages du service des références qui comprend une collection importante de périodiques bibliographiques requis pour l'indexation et les résumés.

un grand nombre de ces documents étant sous forme non-imprimée comme les microfiches, les microfilms, les cartes perforées et les bandes magnétiques. C'est la plus importante collection de documents scientifiques au Canada. L'Institut est abonné à environ 20 000 journaux et revues provenant du monde entier, parmi lesquels environ 500, en russe, ont été obtenus par l'intermédiaire d'un accord d'échange entre le Canada et l'Académie des sciences de l'URSS, de nombreux autres étant en chinois. Les collections déposées comprennent des rapports techniques et des rapports de recherches publiés par des agences d'information nationales et internationales comme la "U.S. National Technical Information Service". L'Institut est



A steel partition specimen following a fire test in the Fire Research Section of NRC's Division of Building Research. Failure of insulation behind the sheet steel surface has produced gradients of temperature on the surface. The cream paint (*bottom right*) first blackens, then splits into fibres orthogonal to the isotherms, and then breaks away. The bright steel beneath develops Newton colors from heating. The "horizon" is a joint between two panels.

Elément de cloison en acier après essai de résistance au feu à la section de recherche sur la prévention des incendies de la Division des recherches en bâtiment. La destruction du matériau isolant derrière cette feuille d'acier a donné des gradients de température à la surface. La peinture thermosensible (*en bas, à droite*) a d'abord noirci puis s'est divisée en fibres orthogonales aux isothermes pour enfin se détacher. L'acier brillant donne des couleurs dites "de Newton" lorsque soumis à la chaleur. L'"horizon" est un joint entre deux panneaux.

lished biannually, it is now in its fifth edition and continues a steady growth pattern of 20 per cent per issue. Its distribution in 1974 was accompanied by a free microfiche version which updates the text of the printed volumes by several months. User reaction will determine whether future microfiche versions will be issued at intervals on a subscription basis.

The Health Sciences Resource Center (HSRC) is a small service unit within CISTI that is responsible for the provision of biochemical information needs in Canada. It operates as a national focal point for library service in the health sciences and endeavors to ensure that all major

health science serials are available from sources in Canada.

As a further service, in accordance with its mandate to facilitate the storage and transmittal of scientific and technological information, CISTI maintains, for the use of Canadian authors and Canadian publishers, the *Depository of Unpublished Data* to accommodate material which may be considered as supplementary to journal articles. A footnote or text reference in the article indicating availability of such material from the Institute permits interested readers to obtain it.

CISTI's Information Exchange Center for Federally

abonné à plus de 360 listes publiées par les services spécialisés dans la préparation de résumés et d'indexes.

Chaque année, approximativement 125 000 prêts de documents sont faits par l'intermédiaire du Service de diffusion de l'ICIST. Par ailleurs, le Service des prêts interbibliothèques et des photocopies fournit un appoint aux services que peuvent obtenir les utilisateurs canadiens de leurs centres locaux. Bien que l'ICIST continue à satisfaire à environ 80% des demandes interbibliothécaires, une section de recherche bibliographique fait également appel à d'autres sources pour les informations désirées. Le nombre annuel de ces recherches est évalué à environ 30 000. On encourage les utilisateurs potentiels à s'adresser à leurs propres bibliothèques mais il arrive qu'un grand nombre d'entre eux n'ont aucune ressource et l'on s'efforce de pallier cette lacune. Une nouvelle publication patronnée par la commission consultative du CNRC sur l'IST, que l'on peut se procurer en s'adressant au Bureau de diffusion des publications du CNRC, vise à initier les profanes aux mystères des opérations interbibliothécaires. Ce guide fort à propos est intitulé: *How to Get What You Don't Have: A Guide to Obtaining Loans, Photocopies or Microcopies of Sci-Tech Publications* (Anne Piternick, Publications du CNRC, No 13513, 1973, \$2.)

Les ressources de 245 bibliothèques universitaires, industrielles, fédérales et provinciales ont été constituées en un réseau national accessible grâce au *Catalogue collectif des publications scientifiques dans les bibliothèques canadiennes* qui a été établi à l'aide de l'ordinateur de l'ICIST. C'est un outil de référence inestimable qui indique dans quelles bibliothèques se trouve un journal donné. Grâce au *Catalogue collectif*, les scientifiques, ingénieurs et techniciens canadiens ont directement accès au contenu d'environ 46 000 publications et périodiques représentant au moins 80% de la documentation scientifique et technique mondiale. Avec une périodicité semestrielle, cette publication en est maintenant à sa cinquième édition et son tirage augmente régulièrement de 20% par numéro. En 1974, chaque catalogue était accompagné d'une microfiche envoyée gratuitement et représentant une mise à jour de plus de six mois du texte des volumes imprimés. La réaction des utilisateurs déterminera s'il y a lieu de prévoir une version sur microfiche, à intervalles réguliers et sur abonnement.

Le Centre bibliographique des sciences de la santé (CBSS) est une petite section relevant de l'ICIST qui a pour mission de répondre aux besoins en matière d'information biochimique au Canada. Elle joue le rôle d'un centre focalisateur national de services bibliothécaires pour les sciences de la santé et elle s'assure de la disponibilité de la totalité des périodiques des sciences de la santé au Canada.

A titre de service supplémentaire et conformément à sa mission qui est de faciliter le stockage et la transmission de l'information scientifique et technologique, l'ICIST gère, à l'intention des auteurs et des éditeurs canadiens, un *Dépôt de données non publiées* pour la documentation pouvant être considérée comme complémentaire de celle publiée par les journaux scientifiques. Une note marginale ou une référence placée dans le texte de l'article indique que l'Institut tient ce type de documentation à la disposition des lecteurs.

Le Centre d'échange de l'information (CEI) de l'ICIST sur la recherche dans les universités subventionnée par le gouvernement fédéral continue à rassembler et à com-

ler les données de tous les projets de recherche universitaires subventionnés par le gouvernement fédéral. La dernière édition de son *Répertoire de la recherche dans les universités subventionnée par le gouvernement fédéral* couvre la période 1973-1974 et contient des renseignements détaillés sur environ 9 200 projets actuellement en cours.

L'Institut gère un important service d'information sur la pollution qui tient à jour un *État des recherches sur la pollution*. Il représente également le Canada dans le cadre de l'"Environment Program's International Referral System for Sources of Environmental Information (IRS)" des Nations Unies qui a été créé grâce à un effort international et qui travaille actuellement, à son siège social à Nairobi au Kenya, à la compilation d'un répertoire au moyen d'un ordinateur. Ce fichier central comportera une liste des organismes gouvernementaux, universitaires et industriels ainsi que des experts ayant les moyens et le désir de fournir ou d'échanger de l'information demandée par des personnes qualifiées. La première mesure prise par l'ICIST a été d'envoyer des questionnaires à l'ensemble des sources d'information canadiennes de façon à constituer la première partie de la contribution canadienne au répertoire central de l'IRS.

Les Services de traduction de l'ICIST traduisent en anglais de la documentation scientifique et technique provenant du monde entier et couvrant les divers domaines de recherche présentant un intérêt pour le Canada. Ces traductions sont publiées dans les périodiques du CNRC intitulés *Traductions techniques*. Ce service publie également *Problèmes du Nord* qui présente un ensemble de communications soviétiques traitant des différents aspects du développement des régions nordiques de l'URSS. La traduction du no 15 de *Problèmes du Nord* a été publiée en 1974. Dans le cadre de ses travaux de traduction, l'ICIST tient à jour le *Répertoire canadien de traductions scientifiques*, un fichier de l'endroit où se trouvent au Canada, dans d'autres pays du Commonwealth et aux États-Unis, les traductions terminées. Le nombre de demandes annuelles relatives à ce fichier est actuellement supérieur à 5 000.

L'amplitude du flot d'information scientifique et technique croît régulièrement et les nouvelles techniques électroniques revêtent une importance considérable pour réunir et stocker l'information et la diffuser à ceux qui s'en servent. Les programmes relevant de la section des services de bandes de l'ICIST se sont considérablement développés au cours de l'année.

Le programme canadien de Diffusion sélective de l'information (CAN/SDI), mis en oeuvre en 1969 par l'ICIST, la Bibliothèque nationale et les bibliothèques de la Commission géologique du Canada et d'Agriculture Canada, est un système de recherche documentaire. Il s'agit d'un service d'actualités scientifiques et techniques internationales informant régulièrement les abonnés des dernières publications intéressantes dans leurs domaines. On a enregistré récemment un accroissement annuel de 30% du nombre des abonnés et les profils d'intérêt d'environ 2 000 abonnés conduisent à faire des recherches à partir de 14 bases de données ou de bandes magnétiques desservant environ 6 000 utilisateurs dans le domaine des sciences, du génie et de la médecine.

En 1974, le programme CAN/SDI a été complété par le Système de liaisons informatiques directes (CAN/OLE). CAN/OLE a introduit une nouvelle dimension aux services d'information canadiens fonctionnant à l'aide d'ordinateurs.

Supported Research in Universities (IEC) continues to collect and compile data on all federally supported research projects in universities. The latest edition of its *Directory of Federally Supported Research in Universities* covers the period 1973-1974 and contains detailed information on approximately 9,200 ongoing projects.

The Institute operates an important information service on environmental pollution, the *Inventory of Pollution-Relevant Research* (IPRR). It also acts as the national agency for the United Nations Environment Program's International Referral System for Sources of Environmental Information (IRS) which has been established through world-wide cooperative effort and is in the process of compiling a computer-based directory at its headquarters in Nairobi, Kenya. This central file will contain a roster of governmental, academic and industrial organizations and individual experts capable of and willing to provide or exchange information when requested by qualified enquirers. As an initial step, CISTI has distributed questionnaires to information sources in Canada in order to compile the first portion of the Canadian input to the central IRS directory.

The Translation Services of CISTI produce English-language versions of scientific and technical papers from the world literature in the various fields of research that are important to Canada. These are published in NRC's *Technical Translations* series. The service also publishes *Problems of the North*, a cover-to-cover translation of a collection of papers from the USSR dealing with various facets of Soviet northern development. The translation of Issue No. 15 of *Problems of the North* was published in 1974. As part of its translation operations, CISTI maintains the Canadian Index of Scientific Translations, a card index to the location of completed translations in Canada, other Commonwealth countries and the United States. The number of enquiries related to this index now exceeds 5,000 annually.

The rising flood of scientific and technical information continues unabated and innovative electronic techniques are of immense importance in the collection and storage of information and in its dissemination to those who need to use it. The past year has seen a great expansion of existing programs within CISTI's Tape Services Section.

The Canadian Selective Dissemination of Information program (CAN/SDI) is an information retrieval system operated since 1969 by CISTI, the National Library and the libraries of the Geological Survey of Canada and of Agriculture Canada. It is a current awareness service that alerts subscribers, on a regular basis, to the existence of recent papers in their particular fields of interest, wherever and whenever they are published in the world's scientific and technical literature. Recent growth in the number of subscribers has been at the rate of some 30 per cent per year and at present the interest profiles of nearly 2,000 subscribers are searched against 14 data bases or magnetic tapes to serve approximately 6,000 users seeking information in the fields of science, engineering and medicine.

In 1974 the CAN/SDI program was augmented by the Canadian On-Line Enquiry System (CAN/OLE). CAN/OLE has introduced a new dimension to Canada's computer-based information services. Still in its pilot phase, CAN/OLE is proving to be an effective tool for supplementing existing retrospective search services. It is a computerized

system for the interactive searching of large bibliographical reference files. In its initial form, CAN/OLE gives participants access to approximately two million references derived from the most popular CAN/SDI data bases. These are Engineering Index (Compendex), Information Service in Physics Electrotechnology and Control (INSPEC), Chemical Abstracts and Biological Abstracts. CAN/OLE permits users remote from Ottawa to search the world's scientific and technical literature and, in a matter of seconds, determine what has been published during the last four or five years in one or the other of the major fields of science and technology. Unlike a batch system such as CAN/SDI, CAN/OLE permits the pilot participants to query directly, via a computer communications terminal, one or more data bases. A user may modify his literature search dynamically in response to replies received from the system until the search strategy produces potentially relevant citations.

The Canadian MEDLINE program, which was organized by the Health Sciences Resource Center, continues to function well. It works in collaboration with the important MEDLARS data system of the U.S. National Library of Medicine, and provides the Canadian medical community, through 10 centers, with direct access to the contents of 2,400 of the world's leading medical journals.

The other founding component of CISTI, NRC's Technical Information Service (TIS), is an information delivery service designed to assist in the technical development of small and medium-sized Canadian manufacturing enterprises. Its services are intended for firms that have little or no technical library facilities, engineering or research staff. Such companies, generally employing fewer than 200 people, represent about 90 per cent of Canada's manufacturing enterprises and account for nearly half the industrial production and employment in this country. Large enterprises also are assisted to solve those problems beyond the expertise of their own personnel.

For 30 years, TIS has been helping manufacturing industry solve technical problems, improve operations and productivity and develop new processes, products and markets, thereby contributing significantly to Canada's economic and social development. It is a confidential service provided to industry free of charge. TIS acts as an interface service which helps industry transform or adapt existing scientific and technical knowledge, derived from laboratory research or technical documentation, into practical applications. Its staff of industrial engineers at key locations across Canada is actively engaged in every phase of technology transfer, using its own know-how, the information resources of CISTI, the expertise of scientists and engineers in NRC laboratories and other federal government departments, and non-proprietary information from larger enterprises and trade associations.

The chief characteristic of TIS is its field service through which it maintains direct personal contact with companies. Field officers (all of whom have themselves worked in industry) are located at 16 offices across the country, thus ensuring that approximately 80 per cent of potential users are within 50 miles of a field office. The newest office was opened in St. John's, Newfoundland in 1974. Six of the field offices are operated by provincial research councils and foundations. Working toward the general objective of bringing manufacturing operations to a level in keeping with the current level of technology in a given industry, TIS

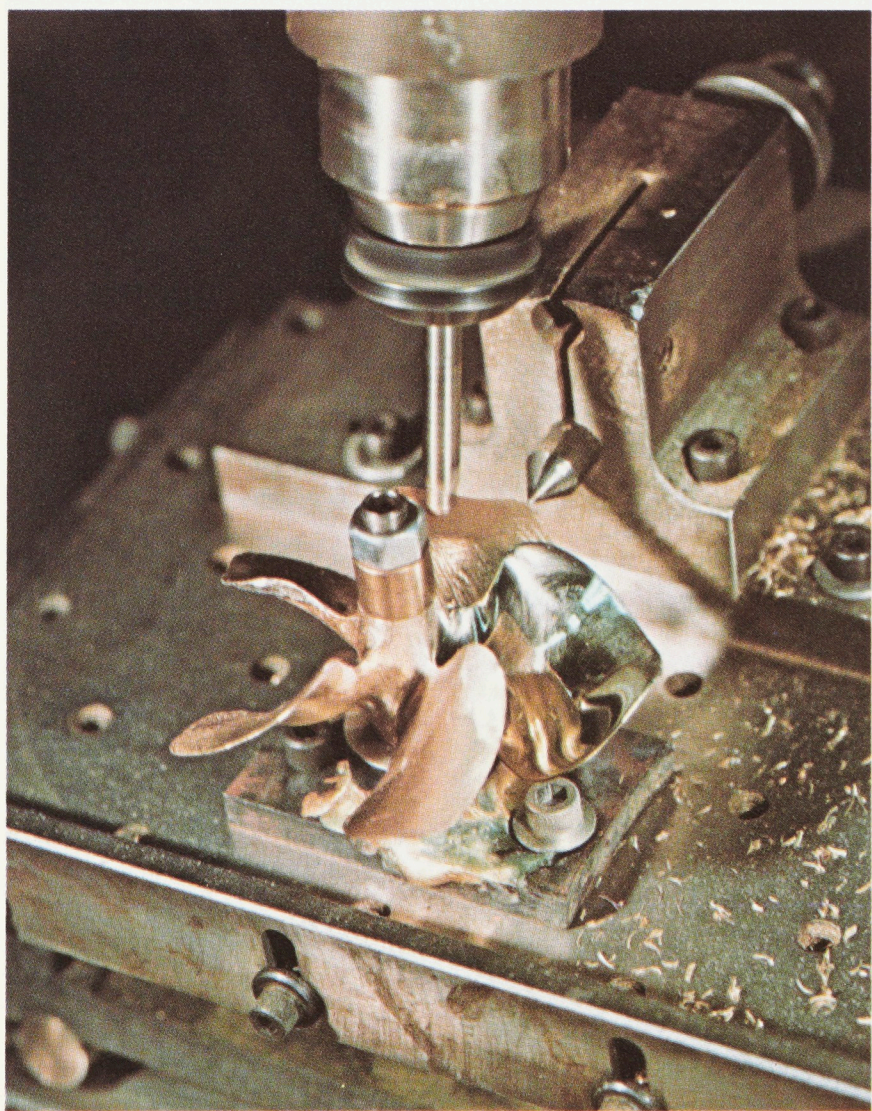
Bien qu'étant encore dans sa phase pilote, le système CAN /OLE s'avère être un outil efficace d'appoint aux actuels services de recherche rétrospective. Il s'agit d'un système fonctionnant à l'aide d'ordinateurs et permettant la recherche interactive d'importants dossiers de références bibliographiques. Dans sa forme initiale, CAN/OLE permet aux participants d'accéder à environ 2 millions de références provenant des bases de données les plus demandées de CAN/OLE. Ces bases de données comprennent "Engineering Index (Compendex)", "Information Service in Physics Electrotechnology and Control (INSPEC)", "Chemical Abstracts" et "Biological Abstracts". CAN/OLE permet aux utilisateurs éloignés d'Ottawa de faire des recherches dans la documentation scientifique et technique mondiale et, en quelques secondes, de déterminer ce qui a été publié au cours des quatre ou cinq dernières années dans l'un ou l'autre des principaux domaines scientifiques et technologiques. Contrairement au système de traitement par lots comme CAN/SDI, CAN/OLE permet aux participants de s'adresser directement par l'intermédiaire d'un terminal d'ordinateur à une ou plusieurs bases de données. Un utilisateur peut modifier dynamiquement sa recherche documentaire en fonction des réponses fournies par le système jusqu'à ce que sa méthode de recherche génère des citations potentiellement intéressantes.

Le programme MEDLINE canadien, qui a été mis sur pied par le Centre bibliographique des sciences de la santé, continue à bien fonctionner. Il travaille en collaboration avec l'important système de données MEDLARS de la "U.S. National Library of Medicine" et permet à la communauté médicale canadienne d'accéder directement par l'intermédiaire de dix centres au contenu de 2 400 des

plus importantes revues médicales mondiales.

L'autre élément constitutif de l'ICIST, le Service d'information technique (SIT) du CNRC, est un service de diffusion de l'information créé pour aider les petites et moyennes entreprises à se développer sur le plan technique. Sa mission est d'aider les compagnies qui n'ont pas de bibliothèques techniques, d'ingénieurs, de techniciens ou de chercheurs, ou dont les ressources dans ce domaine sont insuffisantes. Ces compagnies, qui emploient généralement moins de 200 personnes, constituent environ 90% des industries manufacturières canadiennes et représentent environ la moitié de la production industrielle et de la main-d'oeuvre canadiennes. Une aide est également apportée aux grandes compagnies pour résoudre les problèmes qui dépassent les moyens de leur propre personnel.

Pendant plus de 30 ans, le SIT a aidé l'industrie manufacturière à résoudre ses problèmes techniques, à améliorer son exploitation et sa productivité, à mettre au point de nouveaux procédés et de nouveaux produits et à créer de nouveaux marchés, contribuant ainsi de façon substantielle au développement économique et social du Canada. Il s'agit d'un service confidentiel offert gratuitement à l'industrie canadienne. Le SIT joue un rôle de liaison permettant à l'industrie de transformer ou d'adapter les connaissances scientifiques et techniques existantes, dérivées de recherches en laboratoires ou de la documentation technique, pour en arriver à des applications pratiques. Son personnel, constitué d'ingénieurs spécialistes des questions industrielles, est situé en des points stratégiques à travers le Canada et participe activement à chaque phase du transfert technologique en utilisant ses propres connaissances, les ressources informatiques de l'ICIST, l'exper-



Le laboratoire d'hydrodynamique et de construction navale de la Division de génie mécanique peut usiner les hélices des maquettes essayées dans le bassin de manoeuvre, hélices également requises pour faire des tests relatifs à la cavitation. La cavitation, un facteur important de limitation dans la conception des hélices, se produit lorsque la pression à la paroi de la pale est suffisamment faible pour provoquer une ébullition locale et, de ce fait, un décollement de l'écoulement. Lorsque la pression augmente plus loin en aval, les bulles de vapeur d'eau disparaissent et l'écoulement recolle à la paroi pour produire un impact violent à la surface de la pale. Ces impacts produisent à leur tour un haut niveau de bruit "hydrodynamique" et entraînent l'érosion du matériau constituant les pales; en outre, le rendement de l'hélice baisse considérablement. Cette photographie montre une hélice durant la dernière phase de l'usinage et du polissage.

The Ship and Marine Dynamics Laboratory of the Division of Mechanical Engineering has the capacity for machining propellers used for model propulsions in the maneuvering basin and for cavitation tests. Cavitation, an important limiting factor in propeller design, occurs when the propeller creates areas of pressure immediately ahead of it sufficiently low to cause local boiling of the water. The vapor bubbles formed collapse almost immediately after leaving the low pressure area, creating intense water impacts on the propeller blade surface. These impacts result in a high level of underwater noise and erode propeller blades, and cavitation bubbles reduce the efficiency of the blade considerably. The photograph shows the final stage in the machining and polishing of a propeller.

engineers and scientists visit plants in their area, make clients aware of the availability and value of technical information and assist them in identifying and resolving technical problems. The direct, in-plant, person-to-person contact between the user and TIS Field Technical Advisors is the essential element of successful technology transfer to small industry.

The field services are supported by a group of specialists in the Technical Information Service sector of CISTI. It is organized into three main sections. The Technical Inquiries Section answers specific questions related to industrial processes and engineering sent in directly by companies or through the field offices. Some 20,000 wide-ranging inquiries are answered each year.

The Industrial Engineering Section provides information on production operations to small companies which are not aware of the industrial engineering techniques that can be applied in these areas to improve productivity, or which cannot, for various reasons, employ consultants.

This group also functions as neutral advisors to help larger companies establish parameters of work before the employment of professional consultants or to institute or expand industrial engineering organizations within their companies. Approximately 800 companies have received industrial engineering assistance from TIS in the past year.

The Technological Developments Section operates from Ottawa, keeping companies aware of the new advances in technology and research applicable to Canadian industry. This section conducts two programs to facilitate the flow of available technical literature. The Canadian Subject Retrieval Program (CAN/SRP) introduces 45,000 manufacturers to technical articles on 100 subjects. The Canadian Technical Awareness Program (CAN/TAP) supplies some 4,500 clients with monthly lists tailored to their interests. Over 125,000 *Tech Briefs* are requested annually through these programs.

TIS is internationally recognized as a pace-setting organization in the field of technology transfer to industry. A number of countries have very successfully modelled their own services on Canada's TIS while several other countries consult with TIS regularly. They include Mexico, Brazil, Columbia, Venezuela, Peru, Greece, Turkey, Egypt and India. TIS has been providing technical assistance to developing nations for many years by replying to inquiries or, on a limited scale, sending specialists on short-term missions. Its international activities have been provided in cooperation with or under the sponsorship of such organizations as the International Development Research Centre, the Canadian International Development Agency, the United Nations Industrial Development Organization, the United Nations Development Program and the Organization of American States.

Of particular interest is the assistance provided by TIS to IDRC in establishing TECHNOnet ASIA, a technical information network serving six nations in southeast Asia. Under contract with IDRC, TIS is providing training in Canada and in Asia for TECHNOnet personnel and offering back-up service from Canadian information sources. In the last year, some 15 Latin-American technical advisors were trained by TIS to set up similar services in their own countries and further courses on the management and operation of industrial information programs are being offered by TIS in 1975. At the request of the Australian Productivity Promotion Council and the Commonwealth Scientific and

Industrial Research Organization, TIS is also assisting in the planning and installation of information services for industry in Australia. It is of direct benefit to Canada that international inquiries handled by TIS frequently result in orders of equipment from Canadian manufacturers.

The results of research become a contribution to knowledge only when they are published and made available to the scientific community to examine, assess and use. As a service to Canadian science and as a Canadian contribution to the world's scientific literature, NRC publishes the Canadian Journals of Research covering the fields of biochemistry, botany, chemistry, earth sciences, forest research, geotechnology, microbiology, physics, physiology and pharmacology, and zoology. Two of the journals (the *Canadian Journal of Chemistry* and the *Canadian Journal of Physics*) are published twice-monthly; two (the *Canadian Journal of Forest Research* and the *Canadian Geotechnical Journal*) appear on a quarterly basis, and the rest are monthly publications.

In 1972 the publications committee of the newly-formed Canadian Society of Civil Engineering asked NRC to undertake publication of a new journal to serve their field. The first issue of the quarterly *Canadian Journal of Civil Engineering* appeared in September 1974.

The 11 Journals publish approximately 2,500 papers per year, and about two-thirds of these originate with Canadian scientists. Papers may be published in either of Canada's two official languages, and abstracts appear in both languages. Over 21,600 copies of the journals are distributed throughout the world each year, some 66 per cent of subscribers being from outside Canada. Circulation of the individual journals is as large as or larger than most well-established European journals, and they are covered by all abstracting and current awareness programs.

Results of research in NRC laboratories are reported in a wide range of NRC publications. *NRCL* is an annual review of all activities conducted in NRC laboratories, and is available from the Publications Office. A variety of reports and handbooks also emanate from the activities of NRC Associate Committees (see Associate Committees later on in this report).

The entire program of the Division of Building Research is oriented to the provision of information to the construction industry. The Division issues several types of publications through its publications section. Two of its general interest publications are *Canadian Building Abstracts* and *Building Research News*. Nearly three-quarters of a million copies of its publications are distributed throughout Canada every year to audiences ranging from home-owners to specialists in various aspects of the construction industry.

Network Implementation

Following the Cabinet directive of December 1969 whereby NRC was asked to develop, in concert with existing information organizations, a national STI system, NRC in 1970, formed the National Advisory Board on Scientific and Technical Information, the members of which include users and suppliers of STI from all sectors. The Board was provided with a full-time Executive Secretary and a Network Planning and Development Staff. In addition to the services described above, the new Canada Institute for Scientific and Technical Information will undertake and assess research and development for new scientific and technical information systems and services, provide additional national STI

tise des scientifiques et des ingénieurs des laboratoires du CNRC et d'autres ministères du gouvernement fédéral, et des informations non couvertes par la propriété industrielle obtenues de grandes entreprises ou d'associations commerciales.

La principale caractéristique du SIT est son service régional grâce auquel il assure un contact personnel direct avec les compagnies. Ses représentants, qui ont tous une expérience industrielle, sont répartis dans 16 bureaux régionaux dispersés à travers le Canada de telle façon qu'environ 80% des utilisateurs potentiels se trouvent à 50 miles au plus d'un bureau régional. Le bureau le plus récent a été ouvert à Saint Jean de Terre-Neuve en 1974. Six des bureaux régionaux sont gérés par des conseils et des organismes de recherche provinciaux. Leur objectif général étant d'amener les opérations manufacturières à un niveau technologique qui puisse se comparer au niveau général de

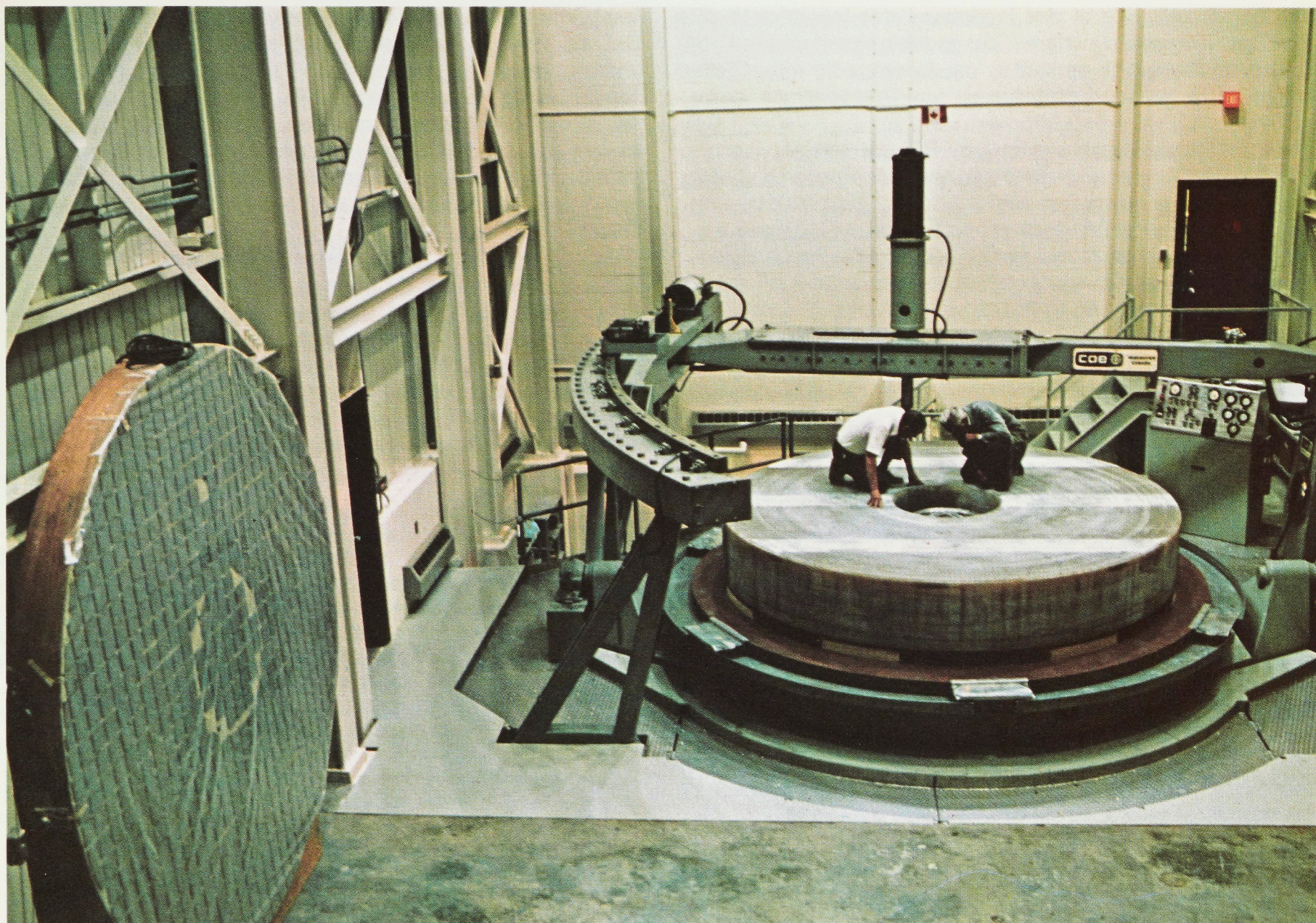
leur secteur industriel, les ingénieurs et les scientifiques du SIT se rendent dans les entreprises de leur région, informent leurs clients de l'existence et de l'importance de l'information technique auquel ils peuvent avoir accès, et les aident à identifier et à résoudre leurs problèmes techniques. Le contact direct, de personne à personne, entre l'utilisateur et les conseillers techniques régionaux du SIT est l'élément essentiel d'un transfert technologique fructueux à la petite entreprise.

Les services régionaux relèvent d'un groupe de spécialistes qui font partie du Service d'information technique de l'ICIST. Ce service est constitué de trois sections principales. La section des renseignements techniques répond aux questions spécifiques liées aux processus industriels et techniques posées directement par les compagnies ou par l'intermédiaire des bureaux régionaux. Cette section répond annuellement à environ 20 000 demandes de ren-

An advanced computer-operated data acquisition and telescope control system is maintained by NRC at the Algonquin Radio Observatory (ARO), a national facility where Canadian scientists study the weak natural radio frequency emissions of the universe. The observatory's major instrument (*background*) is the 45 m (150-foot) diameter paraboloid reflector, which is among the world's most powerful telescopes at centimeter wavelengths. Numerous research programs at the ARO include studies of the structure and dynamics of interstellar gas clouds wherein stars are born, observations of quasars and of radio galaxies and measurements of the newly-discovered radio stars.

Le système de commande de télescope et d'acquisition des données asservi à un ordinateur qui est utilisé par le CNRC à l'Observatoire radio Algonquin, une installation nationale où les scientifiques canadiens peuvent étudier les faibles émissions radio naturelles émanant de l'univers. La composante majeure de cet observatoire, à l'arrière-plan, est une antenne parabolique de 45 m (150 pieds) de diamètre. Ce télescope est un des plus puissants du monde pour les longueurs d'ondes de l'ordre du centimètre. Les nombreux programmes de recherche entrepris à cet observatoire comprennent des études de la structure et de la dynamique des nuages de gaz interstellaires où naissent les étoiles, des observations de quasars et de radiogalaxies et des mesures des étoiles radio récemment découvertes.





The heart of the Canada-France-Hawaii telescope project is the telescope mirror, 3.6 m (144 inches) in diameter and nearly twice the size of any now in use in Canada. The NRC's Dominion Astrophysical Observatory in Victoria, B.C., is responsible for grinding and polishing the surface of the 14-ton (12.6 t) mirror blank to the desired paraboloid shape. This painstaking operation, which requires accuracy to within a small fraction of the wavelength of light, is expected to last approximately three years. The grinding operation is carried out with a large rotating grinding tool (*standing at left*) fitted with pyrex tiles on the underside.

L'élément principal du télescope Canada-France-Hawaii est le miroir de 3,6 m (144 pouces) de diamètre; il a près du double du plus grand miroir en service au Canada. L'Observatoire fédéral d'astrophysique du CNRC à Victoria, en Colombie britannique, a la responsabilité du meulage et du polissage de ce miroir de 14 tonnes (12,6 t) qui doit être de forme parabolique. Ce travail minutieux, qui requiert une précision dont la tolérance doit être inférieure à une petite fraction de la longueur d'ondes de la lumière, durera environ trois ans. Le meulage s'effectue à l'aide d'un grand polissoir rotatif (*que l'on peut voir à gauche*) dont la face inférieure est recouverte de carreaux de pyrex.

services which are best operated on a centralized basis because of cost effectiveness or other reasons, and provide an organization capable of linking the Canadian network of STI services to foreign and international STI networks.

The work of building a national network of STI services is still at the organizational and preparatory stage. It has been determined that it is more prudent to encourage the growth of a variety of relatively independent systems rather than attempt to establish a single fully integrated system, in part because of the jurisdictional and institutional boundaries around existing information resources and services in the country.

A plan has been proposed and accepted in principle for the development of a network of information referral

service offices. It is proposed that existing sources of STI services such as libraries, documentation centers, data banks and centers of expertise in the federal, provincial and private sectors be linked to information users by this referral service network. By maintaining an inventory of all available STI sources and services, the network will direct a user, no matter where he or she is located in Canada, to the source or service most appropriate to his needs.

There are thus two areas of emphasis. One is the enhancement of existing STI services and the development of new ones as nodes in the network of STI services. The second is the implementation and operation of the referral service network with trained personnel to assist information users to find the appropriate node or source of the

seignements sur toutes sortes de sujets. La section de génie industriel renseigne, en matière de production, les petites compagnies qui ne sont pas au fait des techniques de génie industriel qui pourraient trouver une application dans leurs opérations afin d'améliorer leur productivité, ou qui ne peuvent, pour diverses raisons, employer des ingénieurs-conseils.

Ces spécialistes agissent également comme conseillers neutres pour aider des compagnies plus importantes à déterminer des paramètres de travail avant de recourir à des conseillers professionnels ou de créer, ou développer, leurs services de génie industriel. Au cours de l'année, environ 800 compagnies ont reçu une aide du SIT dans le domaine du génie industriel.

La section des développements technologiques, située à Ottawa, informe les compagnies des nouveaux progrès réalisés sur le plan de la technologie et de la recherche qui peuvent trouver une application dans l'industrie canadienne. Cette section administre deux programmes pour faciliter la diffusion de la documentation technique existante. Le Programme de documents classés par domaines d'intérêts industriels (CAN/SRP) fournit des informations à 45 000 fabricants canadiens sur la publication d'articles techniques couvrant 100 sujets différents. Le Programme d'actualités industrielles (CAN/TAP) fait chaque mois parvenir à environ 4 500 clients des listes adaptées à leurs besoins. Environ 125 000 *Précis techniques* (Tech Briefs) sont sollicités annuellement dans le cadre de ce programme.

Le SIT s'est forgé une réputation internationale dans le domaine du transfert de la technologie à l'industrie. Un certain nombre de pays ont calqué avec succès leurs propres services d'information technique sur le SIT alors que plusieurs autres le consultent régulièrement. Ces pays sont le Mexique, le Brésil, la Colombie, le Venezuela, le Pérou, la Grèce, la Turquie, l'Égypte et l'Inde. Le SIT apporte depuis de nombreuses années une aide technique aux pays en voie de développement en répondant à leurs demandes de renseignements ou, sur une échelle limitée, en envoyant des spécialistes en missions de courte durée. Ses activités internationales sont entreprises en collaboration avec ou sous le patronage d'organismes comme le Centre de recherches pour le développement international, l'Agence canadienne de développement international, l'Organisation de développement industriel des Nations Unies, le Programme de développement des Nations Unies et l'Organisation des états américains.

Particulièrement intéressante est l'aide qui est fournie par le SIT au CRDI dans la mise sur pied de TECHNONET-ASIA, réseau d'information technique desservant six nations du sud-est asiatique. Aux termes d'un contrat avec le CRDI, le SIT assure la formation au Canada et en Asie du personnel de TECHNONET et offre un service d'appoint à partir de sources d'information canadiennes. Au cours de l'année, 15 conseillers techniques latino-américains ont été formés par le SIT pour mettre sur pied des services similaires dans leur propre pays; d'autres cours de gestion et d'exploitation de programmes d'information industrielle sont également offerts par le SIT en 1975. A la demande de l'"Australian Productivity Promotion Council" et de la "Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization", le SIT participe également à la planification et la mise en place de services d'information industrielle en Australie. Le Canada bénéficie directement du fait que les demandes d'origine internationale traitées par le SIT con-

duisent fréquemment à des commandes de matériel placées auprès de fabricants canadiens.

Les résultats de la recherche ne contribuent à l'augmentation des connaissances que s'ils sont publiés et mis à la disposition de l'ensemble des chercheurs pour qu'ils puissent les étudier, les évaluer et les utiliser. A titre de service aux sciences canadiennes et de contribution canadienne à la littérature scientifique mondiale, le CNRC publie les Journaux canadiens de la recherche scientifique qui couvrent les domaines de la biochimie, de la botanique, de la chimie, des sciences de la terre, de la recherche forestière, de la géotechnologie, de la microbiologie, de la physique, de la physiologie et de la pharmacologie, et de la zoologie. Deux de ces journaux, le *Journal canadien de chimie* et le *Journal canadien de physique*, sont bimensuels; deux, le *Journal canadien de recherche forestière* et le *Journal canadien de géotechnique*, sont trimestriels, les autres journaux étant des mensuels.

En 1972, le comité des publications de la nouvelle Société canadienne de génie civil a demandé au CNRC d'entreprendre la publication d'un nouveau journal couvrant son domaine. Le premier numéro du *Journal canadien de génie civil*, publié trimestriellement, est paru en septembre 1974.

Les onze journaux publient approximativement 2 500 communications chaque année dont environ les deux tiers émanent de scientifiques canadiens. Ces communications peuvent être publiées dans l'une ou l'autre des langues officielles du Canada; des résumés sont donnés dans les deux langues. Plus de 21 600 exemplaires des journaux sont diffusés à travers le monde chaque année, environ 66% des abonnés étant étrangers. Le tirage de chaque journal est aussi ou au moins aussi important que les journaux européens les plus connus et ils sont couverts par tous les programmes de préparation de résumés et d'actualités scientifiques.

Les résultats de recherches faites dans les laboratoires du CNRC sont publiés dans une variété de publications du CNRC. Le *NRCL* est une revue annuelle des activités des laboratoires du CNRC que l'on peut se procurer en s'adressant au Bureau des publications du CNRC. Divers rapports et manuels rendent également compte des travaux des Comités associés du CNRC (voir le chapitre consacré aux comités associés dans ce rapport).

La totalité du programme de la Division des recherches en bâtiment est axée sur la communication de renseignements à l'industrie de la construction. La Division publie différents types de documents par l'intermédiaire de sa section des publications. Deux de ceux-ci, d'intérêt général, sont *Analyses d'articles concernant la construction au Canada* et *Nouvelles*. Environ 750 000 exemplaires de ces publications sont distribués par tout le Canada chaque année à un auditoire allant des propriétaires de domiciles aux différents spécialistes oeuvrant dans l'industrie de la construction.

Mise en oeuvre du réseau

Conformément aux instructions de décembre 1969, instructions selon lesquelles le CNRC a reçu pour mission de mettre sur pied, de concert avec les organismes existants d'information, un réseau national d'IST, le CNRC a créé en 1970 la Commission consultative nationale sur l'information scientifique et technique dont les membres incluent des utilisateurs et des fournisseurs d'IST de tous les secteurs. La commission dispose d'un secrétaire exécu-

information they require.

NRC is now preparing to implement a pilot operation of this network, with an office to be established in one province as a cooperative federal-provincial project. It entails the participation of 14 federal government departments and agencies, including the participation of subject-matter experts. The objectives set for the pilot operation are: to evolve a practical model of the Referral Service Network with field-tested operating procedures and

standards and the inventories and directories of STI services and sources currently available; to develop procedures for determining the range and scale of STI resources and services that will be required to meet the full demonstrable needs of users; to examine and project costs and evolve economic principles for the operation of the Canadian network of STI services, and to develop the alliances that will be needed in all levels of government and between the government and private sectors.



The Sandy Cove Seaweed Culture Station on the Atlantic coast near Sambro, Nova Scotia. Investigations of large-scale growth of seaweeds are carried out in specially-designed tanks located in the greenhouses and on a site exposed to the ocean weather. A constant supply of seawater is pumped up from the ocean and processed through three sedimentation tanks and a filter before distribution to the growth tanks.

La station de culture des algues marines de Sandy Cove sur la côte de l'Atlantique près de Sambro, en Nouvelle-Écosse. Des études sur le développement des algues à une échelle commerciale se font à l'aide de réservoirs de conception spéciale qui sont situés dans des serres et sur un site exposé au climat de l'océan. L'eau de mer est pompée à débit constant, dirigée dans trois bassins de sédimentation et filtrée avant d'être distribuée aux réservoirs de culture.

tif à plein temps et du personnel nécessaire au développement et à la mise en oeuvre du réseau. En plus des services décrits ci-dessus, le nouvel Institut canadien de l'information scientifique et technique entreprendra des recherches et des travaux de développement en vue de créer de nouveaux systèmes et services d'information scientifique et technique, mettra en oeuvre des services complémentaires d'IST à l'échelle nationale, services qui se prêtent mieux à une exploitation centralisée pour des raisons de rentabilité ou pour d'autres raisons, et mettra sur pied une organisation qui soit en mesure d'assurer la liaison entre le réseau canadien de services d'IST et les réseaux d'IST étrangers et internationaux.

Les travaux nécessaires à la création d'un réseau national d'IST en sont encore au stade de l'organisation et de la préparation. On a déterminé qu'il était plus prudent d'encourager le développement d'un certain nombre de systèmes relativement indépendants plutôt que d'essayer de créer un système unique totalement intégré, politique déterminée en partie par les limites institutionnelles et les limites de juridiction qui affectent les ressources et services actuels d'information au Canada.

Un plan, accepté en principe, a été proposé pour la création d'un réseau de services de références pour l'information scientifique et technologique. Il est proposé que les sources actuelles de services d'IST, comme les bibliothèques, les centres de documentation, les banques de données et les centres d'expertise des secteurs fédéraux, provinciaux et privés, soient reliés aux utilisateurs de l'information grâce à ce réseau de services de références. En tenant à jour un inventaire de toutes les sources d'IST et

des services disponibles, le réseau mettra en contact l'utilisateur, où qu'il se trouve au Canada, avec la source ou le service répondant le mieux à ses besoins.

Il existe ainsi deux domaines prioritaires. Le premier est le développement des services actuels d'IST et celui de nouveaux services qui formeront les éléments du réseau de services d'IST. Le second est la mise en oeuvre et la gestion d'un réseau de services de références disposant d'un personnel formé pour aider les utilisateurs d'information à trouver les centres d'information répondant à leurs besoins.

Le CNRC se prépare actuellement à faire des essais de ce réseau qui comprendra un bureau situé dans une des provinces, dans le cadre d'un projet coopératif entre le gouvernement fédéral et un gouvernement provincial. Ce projet implique la participation de 14 ministères et organismes fédéraux, dont celle de spécialistes de domaines spécifiques. Les objectifs fixés pour cette exploitation pilote comprennent la création d'un modèle pratique de Réseau de services de références utilisant des procédures et des normes d'exploitation éprouvées dans des conditions normales d'utilisation, et l'établissement d'inventaires et de guides des services et des ressources en IST existant actuellement; la mise au point de procédures pour déterminer l'envergure et l'importance des ressources et services en IST qui sont nécessaires pour répondre aux besoins démontrés des utilisateurs; l'examen et la projection des coûts et la détermination des principes de rentabilité pour l'exploitation du réseau canadien de services d'IST, et l'établissement des liaisons requises aux divers niveaux gouvernementaux et entre le gouvernement et les secteurs privés.

Le laboratoire des composantes optiques de la Division de physique du CNRC dispose de l'outillage nécessaire pour réaliser de nombreuses composantes d'optique de précision, conçues spécialement pour satisfaire aux spécifications de toute une gamme d'applications scientifiques particulières. Cette photographie illustre une plaque de quartz fondu de qualité optique de 3 pouces (7,6 cm) de diamètre qui sert de surface plane standard et qui est comparée à une autre plaque maîtresse plus grande, sous l'éclairage d'une lampe hélium-néon. L'interférence entre la surface supérieure et la surface inférieure et la mince couche d'air de profil triangulaire entre ces surfaces donnent lieu à une configuration de lignes appelées franges. Les franges sont plus minces lorsque la séparation entre les deux composantes (la déviation de planéité) est grande. On s'assure de la qualité finale de la plus petite plaque plane en vérifiant son état de surface de temps à autre pendant le meulage et le polissage.

The Optical Components Laboratory at the Division of Physics has facilities to manufacture a wide range of precision optical parts, custom-designed for a variety of research applications. Here, a three-inch diameter fused-quartz optical flat (which serves as a standard flat surface) is compared to a larger master flat under a helium-neon lamp. Interference between the upper and lower surfaces and the narrow wedge of air between them gives rise to the observed pattern of lines. The lines or fringes appear finer when the separation between the two components, that is, the deviation in flatness, is large. This periodic testing during the grinding and polishing of the smaller flat will ensure its final quality.



Research and Development

Current research and development activity in CISTI takes several forms. Many members of the staff of CISTI have been involved in the improvement aspects of CAN/OLE in its first year of operation as a pilot project. Their efforts have resulted in streamlining its functioning and in strengthening the analysis of users' needs. It has been determined that there is a large and growing demand for this type of service, characterized by fast speed of retrieval and retrospective search capability, and that users are willing to share the cost of computer time. Research is also under way on user requirements and feasibility related to the establishment within CISTI of a national clearing house for scientific and technical "shadow" literature — reports of all sorts put out in limited quantities by universities, industries and governments at all levels that do not normally find their way into the regular channels of publication. Such material contains most useful information and is in great demand, but because of its limited duplication and distribution, it is normally not included in bibliographic indexing and search services. CISTI is proposing the establishment of a national depository for such material, with the deposit of one copy of each piece and its reproduction in microfiche form, and its inclusion in relevant abstracts and indexes.

Research is under way to develop mechanized techniques for handling CISTI's "housekeeping" operations, with the general objective of streamlining library operations in order to free staff time for serving users. For example, the CAN/OLE program was in part developed in answer to the desire to automate the complicated procedures involved in acquiring and cataloguing new material. CISTI is currently experimenting with a "Unified Literature Searching Service" to test the value to users of bibliographic searches conducted by the Reference Department. Although manual services of this type have traditionally been provided free of charge by libraries, it has been normal practice, with the introduction of the computer to recover as much as possible of the operating costs when mechanized procedures are used. Under the Unified Searching Service, reference staff are free to use manual or electronic methods or both, and users are charged a straight fee of \$20 per search.

R & D is conducted extramurally as well. VIBANK, a data base on all types of mechanical vibration, was developed with NRC funding by a group at Laval University. Completed in 1974, it is to serve those in the mechanical engineering field across Canada. A professor is working with NRC support at Concordia University to come up with a workable technique for compressing data on magnetic tapes, which would allow the storage of greater quantities of data than is currently possible.

Associate Committees

Associate Committees have existed during the entire history of NRC, their beginnings and duration being as varied as the subject areas they encompass. While some committees have been in existence for relatively long periods of time, others are of recent origin. Still others, having fulfilled their purposes, have been disbanded.

Generally speaking, Associate Committees are roughly grouped into five categories, and variations thereof, based on the reasons for their formation.

One type of Committee might be called a precursor to a scientific society, with interests being focussed around



A program of fundamental research geared toward improving the stability of certain lasers is being conducted by the Optical Physics Section of NRC's Division of Physics. Here, the infrared frequency of a nitrous oxide (N_2O) laser (*rear*) and a carbon monoxide (CO) laser parallel to it (*center*) are compared with the somewhat shorter reference carbon dioxide (CO_2) laser (*foreground*). Each laser unit appears as an assembly of three long horizontal cylinders bound together. The differences in frequency of the laser beams are read on a spectrum analyzer and finally compared with the national cesium-standard frequency maintained also within the Division.

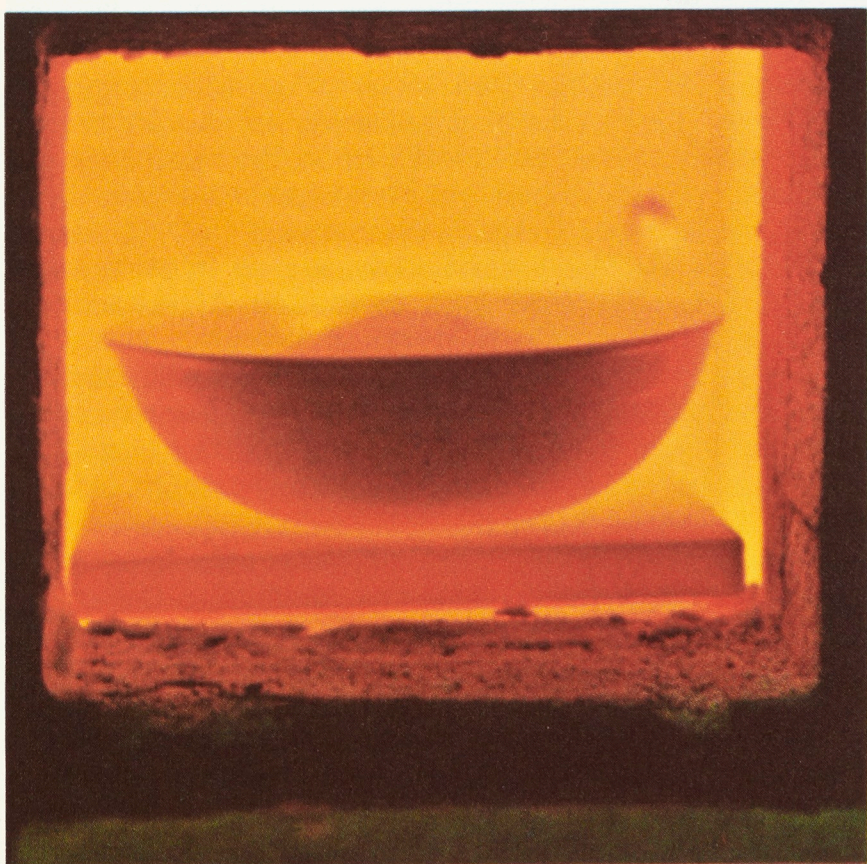
Un programme de recherche fondamentale visant à améliorer la stabilité de certains lasers est actuellement en cours à la section de physique optique de la Division de physique du CNRC. Les fréquences, en infrarouge, d'un laser (*arrière plan*) à oxyde nitreux (N_2O) parallèle à un laser (*au centre*) à oxyde de carbone (CO) sont ici comparées avec le laser de référence à gaz carbonique (CO_2) quelque peu plus court (*premier plan*). Comme on peut le voir, chaque laser est constitué d'un ensemble de trois longs cylindres horizontaux. Les différences de fréquences des faisceaux laser sont lues sur un analyseur spectral et finalement comparées avec la fréquence de l'étalon national au césium dont la division est également responsable.

Recherche et développement

Les travaux de recherche et de développement actuellement en cours à l'ICIST revêtent différentes formes. Plusieurs membres du personnel de l'ICIST participent à l'amélioration de CAN/OLE au cours de sa première année de fonctionnement comme projet pilote. Leurs efforts ont conduit à rationaliser son fonctionnement et à renforcer l'analyse des besoins des utilisateurs. On est arrivé à la conclusion qu'il existe une demande importante et croissante pour ce type de service, caractérisé par une grande vitesse de la recherche et une capacité de recherche rétrospective, et que les utilisateurs sont disposés à participer au coût d'utilisation des ordinateurs. Des recherches sont également en cours pour déterminer les besoins des utilisateurs et la possibilité de créer au sein de l'ICIST un centre de distribution pour la documentation scientifique et technique "secondaire", c'est-à-dire les rapports de toute nature publiés en quantité limitée par les universités, les industries et les gouvernements aux divers niveaux qui, normalement, n'empruntent pas les voies habituelles de publication. Ces documents renferment des renseignements

Ce four à moufle, de la section de la chimie des hautes températures du Laboratoire régional de l'Atlantique, est un outil indispensable pour un laboratoire qui étudie la chimie de la fabrication de l'acier. Les températures élevées données par ce four sont utilisées pour fondre les matériaux, fabriquer des scories synthétiques, cuire les récipients en céramique et sécher des matériaux comme la silice.

This muffle furnace located in the High Temperature Chemistry Section of the Atlantic Regional Laboratory is an important piece of equipment in a laboratory investigating the chemistry of steelmaking. The high temperatures it generates are used in melting down materials, making synthetic slags, firing ceramic ware, and drying materials such as silica.



des plus utiles et sont très en demande; cependant, en raison de leur reproduction et de leur diffusion limitées, ils ne figurent habituellement pas dans les services de repérage bibliographique et de recherche. L'ICIST propose la création d'un dépôt national pour cette sorte de documents où serait déposé un exemplaire de chaque pièce qui serait ensuite reproduite sur microfiche et incluse dans les répertoires et résumés appropriés.

Des recherches sont actuellement en cours pour mettre au point des techniques répondant aux besoins de l'ICIST en ce qui a trait à son objectif général de rationaliser les différents services bibliothécaires afin de disposer de plus de temps pour servir les utilisateurs. Le programme CAN/OLE, par exemple, a été en partie mis au point pour répondre au désir d'automatiser les procédures compliquées liées à l'acquisition et au catalogage de nouveaux documents. L'ICIST évalue actuellement le "Service unifié de recherche documentaire" pour tester l'intérêt que présente pour les utilisateurs les recherches bibliographiques faites par le Service des références. Bien que les services manuels de ce type ont traditionnellement toujours été fournis gratuitement par les bibliothèques, il a été de pratique courante, avec l'avènement de l'ordinateur, de récupérer dans la mesure du possible les frais d'exploitation dûs à la mécanisation. Dans le cadre du "Service unifié de recherche documentaire", le personnel chargé des références peut utiliser les méthodes manuelles ou électroniques ou encore les deux, et l'on fait payer une somme uniforme de 20 dollars aux utilisateurs pour chaque recherche.

De la recherche et du développement se font également à l'extérieur. VIBANK, qui est une base de données intéressante pour les différents types de vibrations mécaniques, a été mise au point par un groupe de l'Université Laval financé par le CNRC. Achèvement en 1974, sa mission est de desservir l'ensemble des chercheurs canadiens travaillant dans le domaine du génie mécanique. Un professeur, bénéficiant d'une aide du CNRC, poursuit des travaux à l'Université Concordia pour mettre au point une technique permettant de comprimer les données sur les bandes magnétiques, ce qui permettrait le stockage d'une quantité plus grande de données.

Comités associés

Les Comités associés ont existé au cours de toute l'histoire du CNRC, leurs débuts et leur durée étant aussi variés que les domaines qu'ils couvrent. Alors que certains comités existent depuis une époque relativement éloignée, d'autres sont de création récente. D'autres, ayant atteint leur objectif, ont été dissous.

De façon générale, les comités associés sont groupés en cinq catégories, ou variations de ces catégories, dépendant de la raison de leur création.

Il existe un type de comité qui pourrait être qualifié de précurseur de société scientifique, sa mission étant centrée sur une discipline scientifique nouvelle ou négligée. On peut citer comme exemple le Comité associé de la recherche sur le Quaternaire, constitué pour coordonner et stimuler la recherche sur le Quaternaire au Canada. Les travaux dans ce domaine englobent l'environnement terrestre et la nature de son évolution au cours de l'ère quaternaire. Différents aspects de cette étude ont trait à l'archéologie, à la pédologie et à la zoologie. Ce comité procède à des examens réguliers des méthodes de re-

a relatively new or neglected scientific discipline. An example in this category is the Associate Committee on Quaternary Research, set up to coordinate and stimulate quaternary research in Canada. Work in this area involves the environment of the earth and the nature of its history during the latest Quaternary geological period. Facets of this study fall within the disciplines of archeology, pedology and zoology. This committee makes regular reviews of the status of Quaternary research in Canada, recommends profitable avenues of new research and serves as the Canadian National Committee for the International Associa-

tion for Quaternary Research (INQUA).

As the number of Canadian scientists interested in the Quaternary period increases, the Associate Committee can be expected to evolve into a scientific society, at which point the NRC can terminate its leadership role in favor of the new organization. This has occurred in recent years with the Associate Committee on Geodesy and Geophysics which is in the process of being replaced by a viable geophysical society.

The second type of Committee is formed in response to a clearly identifiable problem area, particularly where solutions are sought which require a broad range of skills. For example, the dangers of bird collisions with civilian and military aircraft, which have increased with the rapid expansion in aircraft travel, prompted the formation of the Associate Committee on Bird Hazards to Aircraft. Scientists, engineers and others interested in the area were brought together under the aegis of the Committee to pool their expertise in analysing the situation and seeking solutions. When specific tasks such as this have been brought to a successful conclusion, the Committee is disbanded.

A third type of Committee is formed to act in an advisory role in an area of research closely related to work in the NRC laboratories. These committees in many ways can be considered to be extensions of the laboratory research programs, with the added advantage of broad-based input from members outside the NRC.

In a number of areas where federal and provincial governments share jurisdiction, "neutral form" Associate Committees play a valuable role. Because these tiers of government often have overlapping jurisdictions in specific subject areas, a neutral body such as an NRC Associate Committee facilitates communications and cooperation between scientists and engineers and other personnel from various levels of government. A good example is the Canadian Committee on Forest Fire Control which provides a forum where representatives from the federal and provincial forestry services and universities are able to discuss common problems, cooperate in research programs and exchange information.

A fifth type of Committee is set up to act as a Canadian touch-point for membership in an international organization. These Committees originate when no relevant organization exists to represent Canada in an international group. Instances in which this type of Committee have been transformed into a national organization outside the NRC framework include the Associate Committees on Radio Science and the Associate Committee on Culture Collections and Microorganisms.

The Associate Committee on Radio Science became the Canadian National Committee for the International Union of Radio Science (URSI) and the Committee on Culture Collections is expected to become part of the International Union of Biological Sciences (IUBS) while continuing to function at the Commonwealth level, and to cooperate with the World Federation for Culture Collections and the International Association of Microbiological Societies. In addition, the Associate Committee on Crystallography is now officially the Canadian National Committee for the International Union of Crystallography.

There are many examples of Associate Committees which, having fulfilled the purposes for which they were convened, were then disbanded, such as the Associate



Inadequate lubrication standards cost industry a considerable amount of money each year, a large proportion of which can be directly traced to lubrication failures. In 1971 the Associate Committee on Tribology of the National Research Council of Canada was formed in order to develop a greater awareness of tribology (the science of lubrication, friction and wear), to foster more research into its applications and to increase industrial interest in its potential benefits. The photograph shows a pinion gear from an automobile's rear axle after testing in the Fuels and Lubricants Laboratory of the Division of Mechanical Engineering. Score marks can be clearly seen on the spiral gear surface.

Une lubrification inadéquate coûte annuellement des sommes considérables à l'industrie. Le Comité associé de tribologie du Conseil national de recherches du Canada a été formé en 1971 afin de faire mieux connaître la tribologie (la science de la lubrification, du frottement et de l'usure), afin d'encourager les recherches sur ses applications et d'intéresser encore plus les industriels aux avantages qui peuvent en résulter. Cette photographie représente une vis sans fin provenant de la transmission d'une automobile après des essais au laboratoire des combustibles et lubrifiants de la Division de génie mécanique. On peut facilement constater les indices d'usure à la surface de la vis.

cherche sur le Quaternaire au Canada, recommande de nouveaux domaines rentables de recherche et fait également fonction de Comité national canadien auprès de l'Association internationale pour la recherche sur le Quaternaire (INQUA).

Étant donné que le nombre de scientifiques canadiens s'intéressant à l'ère quaternaire augmente, on peut s'attendre à ce que le comité associé se transforme progressivement en société scientifique et le CNRC pourra alors mettre un terme à son rôle directeur en faveur du nouvel organisme. Cette situation s'est déjà produite au cours de ces dernières années avec le Comité associé de géodésie et de géophysique qui est en voie d'être remplacé par une société de géophysique viable.

Le deuxième type de comité est habituellement créé pour faire face aux problèmes dans un domaine bien déterminé, notamment lorsque les solutions recherchées exigent la participation d'une grande variété de spécialistes. Par exemple, les dangers présentés par les collisions entre les oiseaux et les avions civils et militaires, qui se sont accrus parallèlement au développement des transports aériens, ont conduit à la formation du Comité associé contre le péril aviaire. Des scientifiques, des ingénieurs et d'autres spécialistes s'intéressant à cette question ont été réunis sous l'égide du comité pour mettre en commun leur expertise en vue d'analyser la situation et de trouver des solutions. Lorsque les objectifs de missions de ce genre ont été atteints, le comité est dissous.

Un troisième type de comité est créé pour jouer un rôle consultatif dans un domaine de recherche étroitement lié aux travaux qui se font dans les laboratoires du CNRC. De bien des manières, ces comités peuvent être considérés comme des extensions des programmes de recherche des laboratoires, avec l'avantage additionnel d'une contribution variée de la part de membres qui ne font pas partie du personnel du CNRC.

Dans de nombreux domaines où les gouvernements fédéral et provinciaux partagent une juridiction, des comités associés revêtant une "forme neutre" jouent un rôle précieux. Comme ces divers niveaux de gouvernement peuvent parfois avoir des juridictions conjointes dans des domaines spécifiques, un organisme neutre, tel un comité associé du CNRC, facilite la communication et la coopération entre les scientifiques et les ingénieurs et d'autres personnels appartenant à divers niveaux gouvernementaux. Le Comité canadien pour la lutte contre les feux de forêt en est un parfait exemple; il constitue une tribune où les représentants des services forestiers fédéraux et provinciaux et des universités peuvent discuter de problèmes communs, coopérer à des programmes de recherche et échanger des informations.

Un cinquième type de comité peut être créé en vue d'une participation canadienne à un organisme international. Ces comités voient le jour lorsqu'il n'existe aucun organisme susceptible de représenter le Canada au sein d'un groupe international. On peut citer comme exemple de comités de ce type, transformés plus tard en organismes nationaux indépendants du CNRC, le Comité associé de radiotechnique et le Comité canadien des collections de cultures et de la taxonomie des micro-organismes.

Le Comité associé de radiotechnique est devenu le Comité national canadien pour l'Union internationale Radio Scientifique (URSI) et l'on s'attend à ce que le Comité des collections de cultures devienne membre de l'union inter-

ationale des sciences biologiques (UISB) tout en continuant à fonctionner au niveau du Commonwealth et à coopérer avec la Fédération mondiale des collections de cultures et avec l'Association internationale des Sociétés microbiologiques. Par ailleurs, le Comité associé de cristallographie est maintenant devenu officiellement le Comité national canadien pour l'Union internationale de cristallographie.

Il existe de nombreux exemples de comités associés qui, ayant rempli leur mission, ont été dissous, comme les Comités associés de radiobiologie, de biophysique, de recherche sur les engrenages et de recherche sur les hauts polymères. Les tribunes que constituaient ces comités ont été préservées sous forme de séminaires et de conférences.

Un groupe de comités bien connus, longtemps apparentés au CNRC, ont été transférés au Ministère de l'agriculture en 1968. Les précurseurs de ces comités — les comités sur les céréales, la phytogénétique, l'étude des épiphyties et l'alimentation du bétail — sont au nombre des premiers comités créés par le Conseil et ont été à un moment donné connus sous le vocable de Comités conjoints du CNRC et du Ministère de l'agriculture.

Bien qu'il ne soit pas possible de décrire les travaux de tous les comités associés qui existent présentement, on peut tout de même mettre leurs travaux en relief en fournissant des exemples dans divers domaines.

Le Comité associé de tribologie (science de la lubrification, du frottement et de l'usure) a été constitué en 1971 sous l'égide de la Division de génie mécanique et comprend des représentants du gouvernement, des universités et de l'industrie. La mission du comité est de mieux faire connaître la tribologie pour encourager la recherche dans les domaines où elle s'applique et pour attirer l'attention de ceux qu'elle intéresse sur son importance, notamment les industries. À la suite d'une étude poussée, ce comité a déjà recommandé qu'on attache une plus grande importance à l'enseignement des fondements et des applications de la tribologie dans les universités et les maisons d'enseignement technique. On estime à 100 millions de dollars la somme qui pourrait être économisée annuellement au Canada grâce à une meilleure connaissance des bonnes pratiques tribologiques au niveau de la conception et de l'exploitation.

Le Comité associé de l'astronomie a donné l'élan nécessaire à la création de la Société canadienne d'astronomie en 1972, et a également joué un rôle dans les négociations fructueuses qui ont conduit à l'accord tripartite entre le Canada, la France et Hawaii visant la construction d'un télescope. Les activités de ce comité fournissent un exemple de la participation croissante des sociétés scientifiques à des projets d'intérêt national.

Le Comité associé de l'astronomie représente également le Canada au sein de l'Union internationale d'astronomie (UIA) et a récemment invité l'UIA à tenir sa 17^{ème} Assemblée générale à Montréal en 1979. Au cours de l'année, le Comité a terminé une année d'étude couronnée d'un rapport sur l'avenir de l'astronomie terrestre et à partir de satellites, travail qui esquisse l'état actuel de la recherche astronomique au Canada et qui présente des recommandations sur les domaines qui devraient être étudiés en priorité au cours de la prochaine décennie. Ce rapport, joint à la coordination permanente et aux fonctions consultatives de ce comité, devrait constituer un apport



Increased air travel, use of higher-powered jet aircraft and development of land near existing airports has generated growing public concern about the noise associated with airport operations. This experimental "house" at Uplands International Airport, built by Central Mortgage and Housing Corporation for NRC's Division of Building Research, incorporates the most common features of contemporary housing and includes a variety of exterior wall claddings, roof styles, doors, and especially windows. In order to determine the criteria required, the project provides a comparison between laboratory results and actual field measurements of the reduction of aircraft noise achieved through various combinations of these building components.

En raison du développement du transport aérien, de l'utilisation d'avions à réaction plus puissants et de développements urbains près d'aéroports déjà en place, le public s'inquiète de plus en plus des niveaux de bruit élevés associés à l'exploitation des aéroports. Cette "maison" expérimentale, construite près de l'aéroport international d'Uplands par la Société centrale d'hypothèques et de logement pour la Division des recherches en bâtiment du CNRC, reflète les caractéristiques les plus communes des habitations contemporaines et fait appel à une variété de revêtements, de toits, de portes et surtout de fenêtres. Afin de pouvoir déterminer les critères requis, le projet permet la comparaison de résultats obtenus en laboratoire et de mesures faites sur place de la réduction du bruit que permettent diverses combinaisons de ces composantes.

Committees on Radiation Biology, Biophysics, Gearing Research, and High Polymer Research. The forums that were provided by these Committees are now supported in the form of conferences and seminars.

A well known group of committees which had a long historical connection with NRC was transferred to the Department of Agriculture in 1968. The progenitors of these Committees — Grain Research, Plant Breeding, Plant Diseases and Animal Nutrition — were among the earliest established by the Council and at one time were known as Joint Committees of NRC and the Department of Agriculture.

Although it is not possible to describe the activities of all the Associate Committees presently in existence, their operations can be highlighted by providing examples from diverse fields of endeavor.

The Associate Committee on Tribology (the science of

lubrication, friction and wear), formed in 1971 under the aegis of the Division of Mechanical Engineering, includes representatives from government, universities and industry. The Committee's purpose is to develop a greater awareness of tribology, to foster more research into its applications and to make people, especially industrialists, more conscious of its importance. It has already recommended, on the basis of a comprehensive survey, that greater emphasis be placed on teaching both the basics and the applications of tribology in universities and technical colleges. In Canada it is estimated that \$100 million could be saved annually by an increased awareness of good tribological practices in design and operation.

The Associate Committee on Astronomy provided the impetus for the formation of the Canadian Astronomical Society in 1972, and was also active in the successful negotiations which led to the tripartite agreement among

précieux à la détermination de l'orientation future de l'astronomie au Canada.

Les comités participent également aux programmes scientifiques internationaux comme l'Année géophysique internationale, la Décennie hydrologique internationale et le Programme biologique international. Dans le cas de la Décennie hydrologique, qui se terminait l'année dernière, il est possible que ce soit la coopération élargie qui s'est développée au sein de la communauté hydrologique qui ait été la plus importante et durable contribution pour le Canada. En commençant avec le Comité canadien de la DHI où des hauts fonctionnaires représentant des organismes du gouvernement fédéral, des gouvernements provinciaux et des universités ont travaillé en étroite collaboration pour guider le programme, cette coopération s'est étendue par l'intermédiaire de comités provinciaux aux chercheurs oeuvrant dans le cadre des différents projets. Le programme canadien comprenait plus de 300 projets entrepris par des organismes fédéraux, provinciaux et universitaires. Ce nombre représente un investissement total dépassant 45 millions de dollars, y compris la publication d'environ 1 000 communications rendant compte en détail des résultats des recherches.

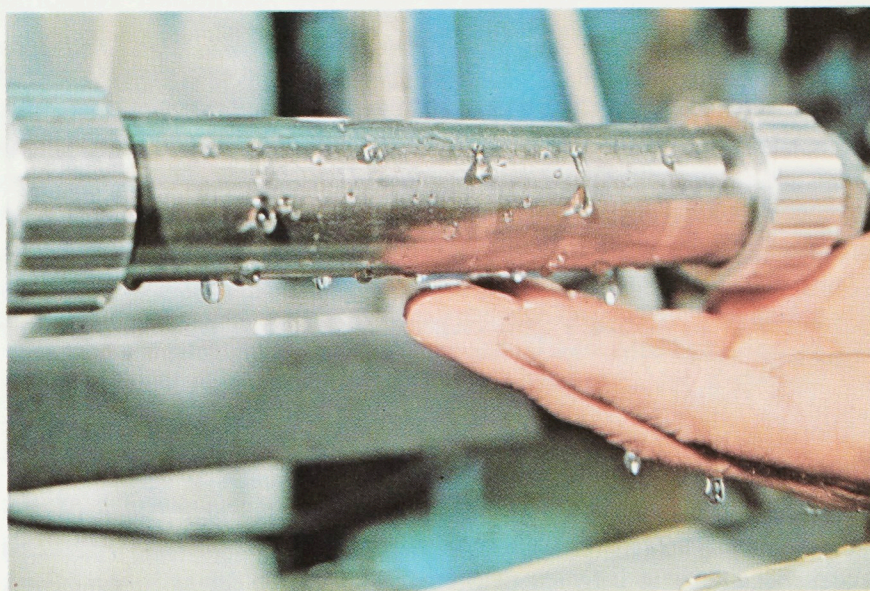
Le projet canadien majeur entrepris dans le cadre de la Décennie hydrologique internationale a été l'Année internationale des Grands Lacs (International Field Year for the Great Lakes), programme conçu pour améliorer les bases scientifiques de la gestion des ressources en eaux des Grands Lacs, l'information découlant de cette étude devant être appliquée à d'autres grands lacs ailleurs dans le monde. Son développement a pris la forme d'un programme international expérimental et multidisciplinaire entrepris par des organismes fédéraux et provinciaux canadiens, des organismes américains, y compris des organismes au niveau des états américains, et des universités disposant d'experts dans le domaine de l'investigation des lacs. L'IFYGL a été conçue pour améliorer les connaissances de l'homme dans le domaine de l'hydrologie, de la limnologie, de la météorologie, de la géologie, de la biologie et de la chimie du Lac Ontario et de son bassin. L'ensemble du programme a été planifié grâce aux efforts combinés de quatre groupes consultatifs d'études scientifiques composés de plus de 150 chercheurs canadiens et américains. Ces groupes de travail ont identifié les problèmes scientifiques les plus urgents liés aux Grands Lacs, spécifié les études nécessaires pour résoudre ces problèmes et dressé une liste des moyens et réseaux indispensables pour mener ces études à bonne fin. Le programme a été conçu et coordonné par un Comité international de direction composé de scientifiques canadiens et américains, responsables devant les comités nationaux canadiens et américains de la DHI. L'administration quotidienne du programme sur le terrain a été confiée à un groupe conjoint de gestion canado-américain qui continue d'être responsable de la gestion et de l'analyse des données et de la publication officielle des différentes phases du programme. Des négociations ont été entamées au cours de l'année avec le Comité national canadien de la DHI et le CNRC a consenti à créer un Comité associé d'hydrologie qui succédera au comité national et qui agira également à la place du Sous-comité d'hydrologie du Comité associé de géodésie et de géophysique.

Les comités associés peuvent également travailler en étroite collaboration avec les laboratoires du CNRC. Comme

exemples, on peut citer les Comités associés du code national du bâtiment et du code national de la lutte contre les incendies, sous l'égide de la Division des recherches en bâtiment; les Comités associés de la technologie des coussins d'air et des problèmes de voies ferrées, de la Division de génie mécanique; le Comité associé sur les critères scientifiques concernant l'état de l'environnement, comité relevant de la Division des sciences biologiques. Ces dispositions administratives fonctionnent de façon satisfaisante et il est possible qu'elles soient avantageusement appliquées à d'autres comités.

Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée

La Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée (SCBE) est une compagnie de la couronne créée par le Conseil national de recherches en 1947 pour assurer l'évaluation et la prise de brevets, le lancement et l'octroi de licences relatives aux "propriétés intellectuelles" qui s'étaient accumulées dans ses laboratoires au cours de la Seconde Guerre mondiale. La Société a par ailleurs contribué à l'amélioration des inventions sélectionnées pour en accroître l'intérêt et faciliter l'octroi de licences. Étant



Un processus chimique appelé osmose inverse peut être utilisé pour séparer les éléments constitutifs de solutions liquides et gazeuses. Ce processus a été récemment licencié par la Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée à la compagnie Electrohome Limited, de Kitchener, Ontario, compagnie qui poursuit un programme de développement de l'osmose inverse grâce à des techniques et des matériaux mis au point à l'origine par la Division de chimie du CNRC. Le processus permet la séparation complète d'un solvant pur d'une solution en forçant cette solution à passer à travers une membrane poreuse d'acétate de cellulose.

A chemical process called reverse osmosis can be used to separate the components of liquid and gaseous solutions. This process has recently been licensed by Canadian Patents and Development Limited to Electrohome Limited of Kitchener, Ontario, which is conducting a developmental program in reverse osmosis using techniques and materials originally developed at NRC's Division of Chemistry. The process permits the clean separation of pure solvent from a solution by forcing the solution through a porous membrane of cellulose acetate.

Canada, France and Hawaii for the building of a telescope. The activities of this committee provide an example of the increasing involvement of scientific societies in activities of national interest and concern.

The Associate Committee on Astronomy also acts as the National Committee for Canada of the International Astronomical Union (IAU) and has recently invited the IAU to hold its 17th General Assembly in Montreal in 1979. During the last year, the Associate Committee completed a year-long study and report on the future of ground- and space-based astronomy which outlines the current status of astronomical research in Canada and recommends priority research for the coming decade. It is expected that this report, coupled with the continuing coordination and advisory functions of the Associate Committee, will provide a valuable input in determining the future course of astronomy in Canada.

Associate Committees also participate in international scientific programs such as the International Geophysical Year, the International Hydrological Decade and the International Biological Program. In the case of the Hydrological Decade, which ended last year, possibly the most important and lasting contribution to Canada will prove to be the widespread cooperation that developed in the hydrological community. Beginning with the Canadian National Committee for IHD where senior representatives of federal, provincial and university organizations have worked in close cooperation to guide the program, this cooperation has extended through the provincial committees down to workers on individual projects. The Canadian program included more than 300 projects undertaken by federal and provincial agencies and universities. This number represents a total investment of more than \$45 million, with the publication of some 1,000 papers detailing the results of the research.

The major Canadian project undertaken as part of the International Hydrological Decade was the International Field Year for the Great Lakes (IFYGL), a program conceived to improve the scientific basis for management of the water resources of the Great Lakes; the information derived from the study is intended for application to other large lakes in the world. It was developed as an international multidisciplinary experimental field program, undertaken by Canadian and United States federal, provincial and state agencies and universities with expertise in lakes investigations. IFYGL was planned to improve man's knowledge of the hydrology, limnology, meteorology, geology, biology and chemistry of Lake Ontario and its basin. The overall program was planned through the combined efforts of four Scientific Advisory Working Groups composed of more than 150 Canadian and American scientists. These Working Groups identified the most urgent scientific problems related to the Great Lakes, specified the studies required to solve these problems, and listed the facilities and networks needed to undertake these investigations. The program was planned and coordinated by an International Steering Committee composed of senior Canadian and U.S. scientists responsible to the Canadian and U.S. National Committees for the IHD. Day-to-day management of the field program was charged to a Canada-U.S. Joint Management Team which still carries the responsibilities for the data management, data analysis and official publication phases of the program. Negotiations with the Canadian National Committee for IHD were carried out during the

year and NRC agreed to establish an Associate Committee on Hydrology to succeed it and to serve in place of the Subcommittee on Hydrology of the Associate Committee on Geodesy and Geophysics.

Associate Committees are also engaged in close cooperation with the laboratory divisions of NRC. Examples of these are the Associate Committees on the National Building Code and National Fire Code, under the aegis of the Division of Building Research; the Associate Committees on Air Cushion Technology and Railway Problems, with the Division of Mechanical Engineering; and the Associate Committee on Scientific Criteria for Environmental Quality with the Division of Biological Sciences. These administrative arrangements are working satisfactorily and it is possible that they will be extended with advantage to other committees.

Canadian Patents and Development Limited

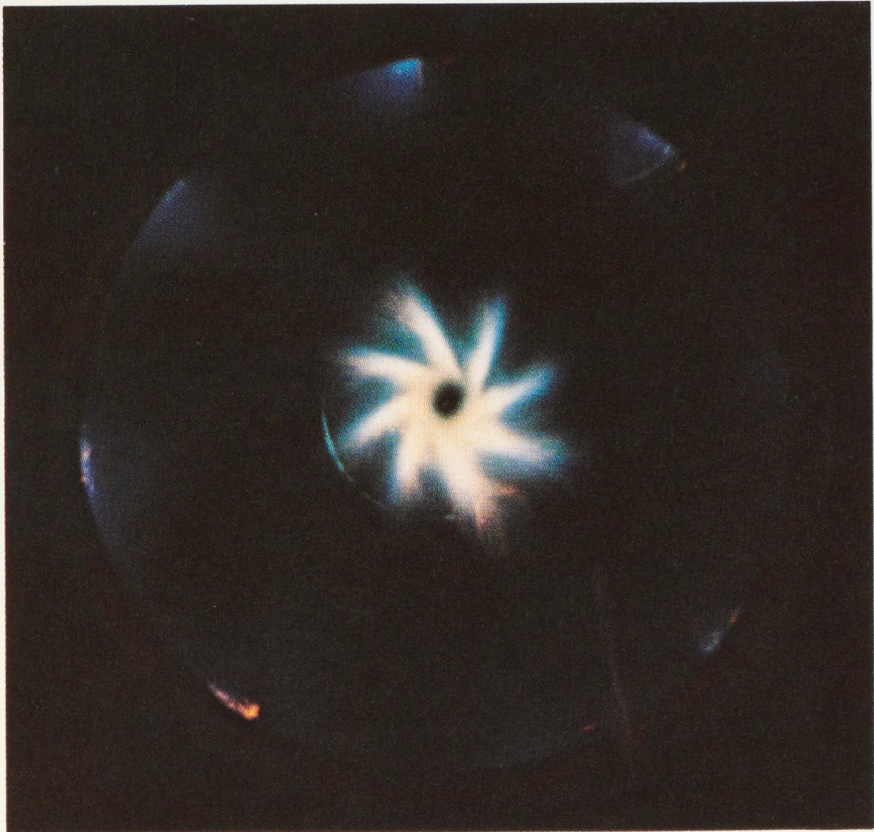
Canadian Patents and Development Limited (CPDL) is a Crown Corporation founded by the National Research Council in 1947 to handle the assessment, patenting, promotion and licensing of the 'intellectual properties' which had accumulated in its laboratories during the Second World War. In addition, it provided assistance in improving selected inventions to make them more attractive for licensing. As other federal agencies also had need of these services CPDL became the prime patenting, licensing and license administering agency for inventions belonging to the Canadian Government.

In the late '40's, CPDL began entering into agreements with universities and provincial and other research organizations primarily supported by public funds to handle the assessing, patenting, licensing and administration of their material. Early in 1973, in hopes of encouraging invention, the Public Servants Inventions Act was amended upwards to award to each public servant inventor 15 per cent of the gross royalties earned by his inventions. This scale of award has been widely adopted as a base figure by the organizations with which CPDL has license agreements.

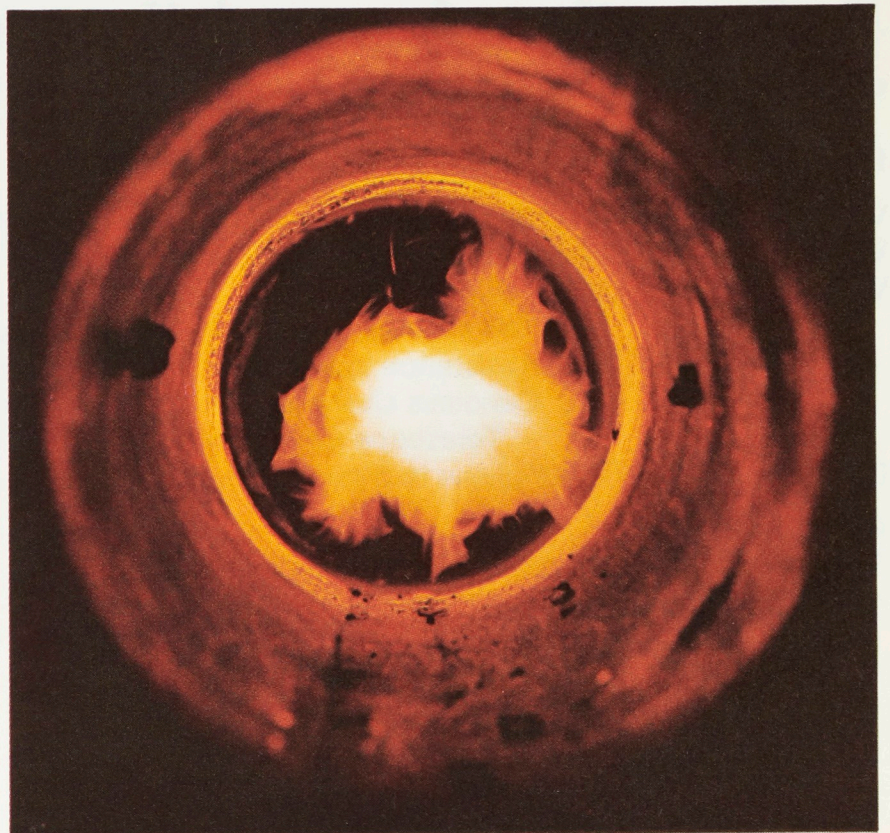
CPDL gives high preference to licensing Canadian companies, and in promoting its inventions uses a wide range of methods and outlets believed to induce awareness throughout Canadian industry, as well as foreign. Its licensing success rate has been maintained in the order of 30 per cent of the inventions it has been able to patent which is considered good by international comparisons.

At least a year usually elapses between disclosure of an invention and completing an application for patent on it. During 1974-75 CPDL received 174 disclosures from inventors in the federal departments and agencies which have significant research activity in the physical sciences. Last year, universities submitted 76 disclosures of material to CPDL for assessment of patentability and onwards processing, if merited; provincial and other research organizations provided 11.

Following an application for a patent it usually requires two to three years to arrange a license agreement. Last year 55 new inventions became ready for promotion for licensing. Also 26 new license agreements entailing 38 inventions were signed; all but one to Canadian companies. Several of the newly licensed inventions appear to have above average commercial potential. NRC continues to be the largest contributor to the Company of licensable inventions.



A new type of oil burner for domestic furnaces, developed in the Canadian Combustion Research Laboratory of the Department of Energy, Mines and Resources, has now been patented by Canadian Patents and Development Limited. As can be seen, the new burner (*left*) produces a clean, soot-free flame, compared with the conventional one (*right*). Additionally, the new burner provides a 10-20 per cent improvement in efficiency, an important consideration from an energy conservation standpoint. This is achieved by a new burner nozzle design which imparts a swirling motion to the fuel-air mixture, improving the diffusion of the oil particles through the air.



Un nouveau type de brûleur à mazout, pour les calorifères des maisons d'habitation, a été mis au point par les laboratoires de recherche sur la combustion du Ministère canadien de l'énergie, des mines et des ressources; la Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée en a le brevet. Comme on peut le constater, le nouveau brûleur (*à gauche*) donne une flamme propre et sans fumée, ce qui n'est pas le cas de la flamme du brûleur traditionnel (*à droite*). En outre, ce nouveau brûleur a un rendement de 10 à 20% supérieur à l'autre, un facteur important du point de vue de la conservation de l'énergie. Cette amélioration a été obtenue grâce à une nouvelle tuyère qui, en donnant un mouvement spiralé au mélange de mazout et d'air, favorise la diffusion des gouttelettes de combustible.

donné que d'autres organismes fédéraux avaient besoin de tels services, la SCBE est devenue le premier organisme accordant des brevets et des licences pour des inventions appartenant au gouvernement canadien.

Vers la fin des années 40, la SCBE a commencé à signer des accords avec les universités, des organismes provinciaux et d'autres organismes de recherche principalement financés par l'État, assumant ainsi la responsabilité de l'évaluation, de la prise de brevets, de l'octroi de licences et de l'administration de leurs propriétés intellectuelles.

Au début de 1973, en vue d'apporter un encouragement à l'invention, la Loi sur les inventions des fonctionnaires a été modifiée de façon à ce que chaque inventeur travaillant pour le gouvernement puisse percevoir 15% des redevances brutes provenant de ses inventions. Cette échelle de rétribution a été largement adoptée comme chiffre de base par les organismes avec lesquels la SCBE a signé des accords de licence.

La SCBE donne prioritairement la préférence aux compagnies canadiennes pour l'octroi de licences et, pour la promotion de ses inventions, utilise une variété de méthodes et de débouchés qui, estime-t-elle, peuvent favoriser leur diffusion au sein de l'industrie, tant canadienne qu'étrangère. Elle continue d'octroyer des licences pour environ 30% des inventions brevetées, ce qui cons-

titue un bon résultat si on compare ce chiffre à ceux de l'étranger.

Il s'écoule habituellement au moins une année entre la divulgation d'une invention et le moment où les démarches nécessaires à la prise d'un brevet sont terminées. Au cours de 1974-1975, la SCBE a reçu 174 divulgations d'inventeurs dans les ministères et organismes fédéraux qui poursuivent des activités de recherche d'envergure dans le domaine des sciences physiques. L'année dernière, les universités ont soumis 76 divulgations à la SCBE pour déterminer si les inventions étaient brevetables et pour entreprendre les démarches nécessaires dans l'affirmative. Les organismes de recherche provinciaux et autres en ont soumis onze.

Après le dépôt d'une demande de brevet, il faut deux à trois ans pour en arriver à un accord de licence. L'année dernière, 55 nouvelles inventions étaient prêtes à la promotion pour la licence. On a également signé 26 nouveaux accords de licences touchant 38 inventions. Ces licences, à l'exception d'une seule, ont toutes été accordées à des compagnies canadiennes. Parmi les nouvelles inventions qui ont fait l'objet d'une licence, plusieurs semblent avoir un potentiel commercial dépassant la moyenne. Le CNRC continue d'être le plus grand fournisseur de la SCBE en inventions licenciables.

Parliamentary Appropriations and Other Revenues

of the National Research Council of Canada for the Fiscal Year 1974-1975

Parliamentary Appropriations		thousands of dollars
Vote 25:	Operating Expenditures (incl. transfer T.B. Votes 5, 7b & 15).	66,704
Votes 30 & 30b:	Capital Expenditures	4,268
Vote 35:	Grants and Contributions	
	a) Scholarships and grants in aid of research	69,293
	b) Assistance toward research in industry	14,680
	c) Canada's share of the costs of the Canada-France-Hawaii Telescope Corporation	2,825
(Statutory):	Contributions to Superannuation Accounts	86,798
		4,508
Other Revenues		
Recoveries and Transfer from Council Revenue.		12,299
Total		174,577

Crédits parlementaires et autres revenus

du Conseil national de recherches du Canada pour l'exercice 1974-1975

		en milliers de dollars	
Crédits parlementaires			
Crédit 25:	Dépenses de fonctionnement (y compris le transfert des crédits 5, 7B et 15 du Conseil du Trésor).	66 704	
Crédits 30 et 30b:	Dépenses en capital	4 268	
Crédit 35:	Subventions et contributions.		
	a) Bourses d'études et subventions d'aide à la recherche.	69 293	
	b) Subventions d'aide à la recherche industrielle	14 680	
	c) Quote-part du Canada des frais de la Société du Télescope		
	Canada-France-Hawaii	2 825	86 798
(Statutaire):	Contributions aux comptes de pension de retraite	4 508	
Autres revenus			
Recouvrements et transfert des revenus du Conseil		12 299	
Total			<u>174 577</u>

Published by the
National Research Council of Canada,
Ottawa K1A 0R6, Ont.
NRC No. 14673
Information Canada Cat. No. NR1-1 / 1975
Printed by Mortimer Graphics, Ottawa
31059-5-0002

Publié par le
Conseil national de recherches du Canada,
Ottawa K1A 0R6, Ont.
CNRC N° 14673
Information Canada N° de Cat. NR1-1 / 1975
Imprimé par Mortimer Graphics, Ottawa
31059-5-0002