

TRANSLATION
(MASTER COPY)

P18

*National Research
Council of Canada
Conseil national de
recherches du Canada*

*Report of the
President
1969-1970
Rapport du
Président*

P_{1B}

TRANSLATION
(MASTER COPY)

*National Research
Council of Canada*

*Report of the
President
1969-1970*

*Conseil national de
recherches du Canada*

*Rapport du
Président
1969-1970*



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 President's Annual Report of the National Research Council of Canada for the fiscal year 1969-70.

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 1969-1970.

Le Président du Conseil national de recherches
du Canada,
W. G. SCHNEIDER.

Contents

1. Overview, 1969-70 (p. 8)
2. Associate Committees and External Relations (p. 18)
3. Scientific and Technological Information (STI) (p. 26)
4. Support for University Research (p. 32)
5. Industrial Research Support (p. 46)
 - Canadian Patents and Development Limited (p. 54)
6. The National Research Council Laboratories (p. 60)
 - Wind Tunnels (p. 62)
 - St. Lawrence River Model (p. 64)
 - Environmental Laboratory (p. 66)
 - Seaweed Station (p. 66)
 - Computer-aided Learning (p. 68)
 - Noise (p. 70)
 - Fungicides (p. 70)
 - Food (p. 72)
 - Plant Breeding (p. 72)
 - Cell Membranes (p. 74)
7. Officers and Members of the National Research Council, 1969-70 (p. 76)
8. Financial Statement of the National Research Council, 1969-70 (p. 78)

Table des matières

1. Vue d'ensemble, 1969-70 (p. 9)
2. Comités associés et relations extérieures (p. 19)
3. Information scientifique et technologique (IST) (p. 27)
4. Aide à la recherche universitaire (p. 33)
5. Aide à la recherche industrielle (p. 47)
 - La Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée (p. 55)
6. Laboratoires du Conseil national de recherches (p. 61)
 - Souffleries (p. 63)
 - Maquette du St-Laurent (p. 65)
 - Laboratoire d'ambiance (p. 67)
 - La station des algues marines (p. 67)
 - Application des ordinateurs à l'enseignement (p. 69)
 - Étude du bruit (p. 71)
 - Fongicides (p. 71)
 - Produits alimentaires (p. 73)
 - Phytogénétique (p. 73)
 - Les membranes cellulaires (p. 75)
7. Administrateurs et membres du Conseil national de recherches, 1969-70 (p. 76)
8. État financier du Conseil national de recherches pour l'exercice 1969-70 (p. 79)

1. Overview

During the year under review, particular emphasis has been given to achieving a greater integration of R & D programs, as well as a more effective synthesis of National Research Council of Canada activities with other federal government and national programs.

In Canada, because of our wide geographic and institutional dispersion, R & D programs have tended to be handicapped by excessive fragmentation. In this situation and in the face of limited resources, it has been difficult to realize the necessary depth and concentration of effort essential for significant national programs in a number of areas. Nor have we had adequate machinery to exercise the necessary selectivity and to integrate ideas and programs on a national scale. These deficiencies have been apparent both in applied science programs and in basic science, and they are particularly serious for so-called "big science" programs. Moreover, because of the increasing role of science and technology in our national and international affairs and their increasing demand on national resources, an enlightened and effective linkage between science and technology and government decision-making must continue to evolve.

The question most frequently raised is how are policies formulated with respect to the application of science and technology, and what is the decision-making process at the federal government level. The question is sometimes also put in the form: Do we have a national science policy? Stated in this simple form the question is misleading, for it implies that the applications of science and technology are an end in themselves, rather than an important means to meet the needs of our society and to further its aspirations. The needs and aspirations of our society, with their physical, social, economic, political and cultural aspects, are complex, and are not likely to be fixed or immutable. Thus national policy will tend to consist of a more or less integrated *set* of policies, each dealing with particular aspects or major sectors of activity. Policies with respect to the applications and deployment of science can be formulated only in the context of, and integrated within, the policies and objectives which in sum constitute overall public policy. Since the latter cannot be simply defined in terms of a single global policy, it is naive to suppose that the policies for the applications of science can be so defined.

Decision-making and implementation of programs within the framework of public policy are concerned primarily with the assessment of programs, establishment of relative priorities, problems of resource allocation, and coordination so as to achieve maximum progress with available resources. But progress in relation to resource allocation is not simply a question of numbers, numbers of people or number of dollars. The important criterion is quality, quality of opportunity and ideas, and quality of the people to generate ideas and put them into effect.

1. Vue d'ensemble

Au cours de l'année passée, on s'est tout particulièrement attaché à développer l'intégration des programmes de recherche et de développement et à essayer de mieux coordonner les travaux du Conseil national de recherches du Canada avec les programmes fédéraux et nationaux. En raison de l'étendue du pays et de la dispersion de nos institutions, les programmes de recherche et de développement ont été quelque peu affectés par une fragmentation excessive. Dans ces conditions, et par suite des limitations de nos ressources financières, il a été difficile de fournir un effort d'une ampleur et d'une concentration suffisante pour réaliser les programmes d'importance nationale dans plusieurs secteurs. Nous n'avons pas non plus disposé des structures nécessaires pour la sélection et la synthèse des idées et des programmes à l'échelle nationale. Ces déficiences sont évidentes, non seulement en ce qui concerne les programmes de science fondamentale et appliquée, mais elles le sont aussi à un degré plus poussé en ce qui concerne le programme touchant ce qu'on appelle en anglais "big science". D'autre part, en raison du rôle croissant de la science et de la technologie dans la conduite de nos affaires nationales et internationales et de l'incidence correspondante qu'elles ont sur les ressources nationales, il est nécessaire de poursuivre le développement d'une collaboration éclairée et efficace entre la science et la technologie d'une part et la politique gouvernementale d'autre part.

La question que l'on se pose le plus souvent est de savoir comment la politique relative à l'application des sciences et de la technologie est formulée et comment les décisions sont prises au niveau fédéral. La question est également parfois posée sous cette forme: avons-nous une politique scientifique nationale? Sous une forme aussi simple la question est mal posée car elle implique que les applications de la science et de la technologie sont une fin en soit plutôt qu'un outil important permettant de répondre aux besoins de notre société et de ses aspirations. Les besoins et les aspirations de notre société avec tous leurs aspects physiques, sociaux, économiques, politiques et culturels sont complexes et il est peu probable qu'ils soient fixes ou immuables. Ainsi, une politique nationale tendra à consister en un ensemble de politiques plus ou moins intégrées dont chacune couvrira des aspects particuliers ou des secteurs de grande importance. Les politiques relatives aux applications et aux déploiements scientifiques ne peuvent être formulées et intégrées que dans le contexte des politiques et objectifs constituant l'ensemble de la politique nationale. Étant donné que cette dernière ne peut être simplement définie en fonction d'une seule politique globale, il est naïf de supposer qu'il puisse en être autrement pour les applications scientifiques.

L'arrêt des décisions et la mise en œuvre des programmes dans le cadre d'une politique nationale porte avant tout sur l'évaluation des programmes, la détermination des priorités, la répartition des crédits et la coordination conduisant au rendement maximum compte tenu des ressources. Mais ce rendement basé sur les ressources n'est pas simplement une question d'effectifs ou de dollars. Le critère important c'est la qualité, qualité des moyens et des idées et qualité des personnes qui doivent avoir ces idées et les mettre en application. Bien qu'il soit peu facile d'évaluer la qualité et de la chiffrer dans le domaine des sciences et de la technologie, qui exige beaucoup de dévouement et un grand esprit créateur, il est

While quality is less easily evaluated and quantified, it is absolutely essential in science and technology, which require a high degree of dedication and creative effort. Thus, if the applications of science and technology toward our national purposes are to have a high probability of success, it is necessary to foster and maintain a strong capability in science and technology in Canada. In this more restricted sense, we may speak of a policy for science, that is, a policy which deals with such matters as the support of basic research, special research facilities, scientific and technological information, and the provision for research training.

The Science Council of Canada has been assigned the particular responsibility of reviewing and making policy recommendations with respect to our national effort in science and its utilization and deployment for national benefit. The Council is constituted as an independent advisory body and has no operational responsibilities for federal government programs. Hitherto, most of the work of the Science Council has been concerned with background surveys and studies related to possible major programs. In future, it may be anticipated that the reports of the Council will take the form of more comprehensive and integrated sets of recommendations, including an indication of major deficiencies and recommended priorities.

During the last year, we have seen the reactivation of the Privy Council Committee on Scientific and Industrial Research (also termed the Cabinet Committee on Science Policy and Technology). The Chairman of the Committee is the Honourable C. M. Drury, the Minister responsible for matters relating to science and technology, and the Minister to whom the National Research Council reports. The newly-appointed Chief Science Adviser to the Cabinet, and Head of the Science Secretariat, Dr. R. J. Uffen, is the Secretary of the Committee. The Committee deals with programs and policies in those areas in which science and technology are a substantial component. Such matters may originate within the Committee or they may originate with various federal government departments and agencies, or from recommendations of the Science Council and other outside bodies. Consideration of particular policies or programs by the Cabinet Committee is preceded by consultation between other appropriate departments and agencies of the Federal Government to achieve a wider review, synthesis and coordination. To the extent that the various government departments and agencies maintain close contact with non-government sectors in their respective areas of responsibility, the total inputs brought into consideration by the Cabinet Committee tend to be rather extensive. Final implementation of any policy or program requires the approval of Cabinet and/or the approval of the responsible Minister. However, the allocation of resources to a particular program is subject to the approval of Treasury Board. Consideration for approval of funds and personnel is preceded by extensive

toutefois indispensable de procéder à cette évaluation. Par conséquent, si l'on veut que les applications de la science et de la technologie à nos objectifs nationaux aient beaucoup de chances de réussir, il faut créer et entretenir un niveau élevé de compétence au Canada. Dans ce sens plus restreint, on peut parler d'une politique scientifique, c'est-à-dire d'une politique touchant des questions comme l'aide à la recherche fondamentale, les installations spéciales de recherche, l'information scientifique et technologique et la formation des chercheurs.

C'est le Conseil des sciences du Canada qui a été chargé de faire des recommandations en matière de politique et de les revoir dans le cadre de notre effort scientifique national et de son utilisation au mieux de l'intérêt du pays. Le Conseil n'agit qu'en tant qu'organisme consultatif indépendant et n'a aucune responsabilité dans la mise en œuvre des programmes fédéraux. Jusqu'ici, la plus grande partie des travaux du Conseil des sciences a porté sur des sondages et des études d'ensemble qui sont dans certains cas des programmes majeurs. On peut s'attendre à ce que les futurs rapports du Conseil prennent la forme d'un ensemble complet de recommandations appropriées signalant les déficiences majeures et recommandant des priorités.

Le Comité de la recherche industrielle et scientifique du Conseil privé aussi appelé Comité du Cabinet a été remis en activité au cours de l'année passée. Le Président de ce comité est l'Honorable C. M. Drury, Ministre chargé des questions touchant les sciences et la technologie et c'est à ce ministre que le Conseil national de recherches doit rendre compte. Le Dr R. J. Uffen, récemment nommé Conseiller scientifique en chef auprès du Cabinet et Directeur du Secrétariat des sciences, est Secrétaire de ce Comité. Le Comité s'occupe des programmes et des politiques dans les domaines où les sciences et la technologie jouent un rôle important. Ces problèmes peuvent naître au sein du comité lui-même ou dans différents ministères et organismes fédéraux, ou de recommandations du Conseil des sciences, ou encore de tout autre organisme. L'étude de politiques ou de programmes particuliers par le Comité du Cabinet est précédée d'une consultation entre les autres ministères et organismes fédéraux intéressés, de façon qu'elle soit aussi complète que possible et que l'on obtienne une meilleure synthèse et une meilleure coordination. La somme des éléments d'information examinée par le Comité du Cabinet est très importante pour autant que les différents ministères et organismes gouvernementaux se tiennent en contact étroit avec les secteurs non-gouvernementaux dans leurs domaines de responsabilité respectifs. La mise en application d'une politique ou d'un programme exige l'approbation du Cabinet ou du ministre responsable. Cependant, l'affectation de crédits à un programme parti-

review and assessment by Treasury Board staff in relation to the requirements of the program, and its relative priority with respect to all other programs in the particular department or agency.

As a result of recent deliberations and decisions of the Cabinet Committee on Science Policy and Technology, several new interdepartmental structures and committees have been set up. In broad terms, their main function is to provide an on-going coordination and assessment of programs and policies and to identify new needs and opportunities. As a general principle, the chairmanship of an interdepartmental committee is vested in the department or agency having the major responsibility or competence in the particular subject area. Some of the interdepartmental committees also have technical or program-liaison sub-committees. The National Research Council has representation on those interdepartmental committees dealing with subjects in which it has significant program activity. Because many of the developing problem areas are becoming increasingly interdependent and interdisciplinary, there is a growing need for interdepartmental and interagency coordination and consultation.

The National Research Council is an operational agency of the federal government encompassing scientific and industrial research. Policy and program decision-making within its area of responsibility is vested in its Council of 21 members broadly representative of industry and university, as well as government sectors. In addition, there are at present two invited associate members of Council — the President of the Medical Research Council and the Associate Director of the Canada Council.

In relation to its on-going program responsibilities, the National Research Council has currently set for itself several main priorities:

- a) In the perspective of the next twenty years, to develop long-range policies for the National Research Council and to identify likely future needs and opportunities important to our national development. Because of the long lead-time required by research and development, early initiatives are essential if potential benefits are to be realized and possible adverse effects are to be avoided.
- b) In the shorter term, and in concert with appropriate government sectors, industries and universities, to give emphasis to:
 - i) industrial innovation and the development of new technology;
 - ii) greater selectivity and greater concentration of effort, both in basic research and in applied research and development, so as to achieve greater depth and excellence in programs of national significance;
 - iii) the forging of a stronger linkage between government, industry and university sectors to achieve more effective integration and coordination of R & D activities;

culier exige l'approbation du Conseil du Trésor. Le Conseil du Trésor passe en revue et évalue toutes les demandes de fonds et de personnel en fonction des besoins et des priorités.

A la suite de récentes délibérations et décisions du Comité du Cabinet chargé de la politique scientifique et de la technologie, plusieurs nouvelles structures interministérielles et de nouveaux comités ont été mis en place. D'une façon générale, leur fonction principale est d'assurer une coordination permanente, l'évaluation des programmes et des politiques, de définir les nouveaux besoins et d'identifier les options favorables. En principe, la présidence du Comité interministériel est confiée au ministère ou à l'organisme qui a la plus grande responsabilité dans le domaine en question. Certains des comités interministériels ont aussi des sous-comités techniques ou de liaison. Le Conseil national de recherches est représenté auprès des comités interministériels s'occupant de sujets dans lesquels il a des programmes importants. En raison d'une dépendance croissante de nombreux secteurs en cours de développement et des liens qui les unissent, il s'avère de plus en plus nécessaire de parvenir à une coordination et à une consultation entre les intéressés.

Le Conseil national de recherches est un organisme du gouvernement fédéral administrant des programmes de recherche scientifique et industrielle. Les décisions en matière de politique et de programme sont du ressort de son Conseil de 21 membres représentant l'industrie, les universités et les organismes gouvernementaux. De plus, il y a actuellement deux membres associés invités, c'est-à-dire le Président du Conseil des recherches médicales et le Directeur associé du Conseil des arts du Canada.

Dans le cadre de cette mission, le Conseil national de recherches s'est fixé plusieurs objectifs majeurs:

- a) définir, en vue des 20 prochaines années, des politiques à long terme et ce que seront les besoins futurs et les options favorables pour le développement du pays. En raison du temps que la recherche et le développement exigent, les initiatives sont à prendre tôt si l'on veut aboutir et se soustraire à l'influence de circonstances défavorables.
- b) à plus courte échéance et de concert avec les secteurs gouvernementaux, industriels et universitaires donner la priorité:
 - i) au développement de technologies nouvelles et à l'innovation industrielle,
 - ii) à un choix plus sévère et à une concentration plus accentuée de l'effort en recherche fondamentale et appliquée et au développement, de manière à donner plus d'intensité et de qualité aux programmes d'intérêt national,
 - iii) à la création d'un lien plus fort entre les secteurs gouvernementaux, industriels et universitaires pour réaliser une intégration et une coordination plus efficaces de la recherche et du développement,

- iv) programs designed to assist regional development; and
- v) the further development and extension of scientific and technological information services.

The implementation of certain new programs and modifications of some existing programs to further the above objectives are described in later sections of this *Report*.

The recent reorganization of the executive structure of the Council is now fully implemented and is functioning effectively. In the new organizational structure, administrative responsibility in each of the three major areas is assigned to one of the Vice-Presidents of the National Research Council. The three areas are: (a) industrial research assistance and promotion; (b) university grants and scholarships; and (c) laboratory operations. Three separate parliamentary votes are provided to finance these activities. Coordination and integration across the three operational areas are achieved by an internal administrative committee and by Council itself. Each of the three areas also has Standing Committees or Boards appointed by Council to assist it in the review of programs and in policy formulation.

One of the important components of the new executive structure is the office of the Délégué Général (Policy and Planning). It is responsible for policy reviews, program evaluation, planning and forecasting, as back-up support to the Council and its executive officers. The first appointee as Délégué Général, Dr. L. G. Cook, has resigned to accept a similar post in private industry. During the year, Dr. W. H. Gauvin was appointed to this position. Dr. Gauvin, who is on a term secondment to NRC from Noranda Research Centre, has had experience in academic engineering research and extensive experience in industrial R & D, including technology assessment and planning. Dr. Gauvin will have no operational responsibilities at the National Research Council. He will be assisted by a small staff group to develop techniques and expertise in technology assessment, program analysis, operational research and forecasting.

The current austerity period affecting all budgets has necessarily meant the curtailment of some activities and the suspension of others. Such measures are essential from time to time to meet national emergencies and can be weathered without irretrievable loss provided they are of short duration. By their very nature, research and development require a substantial lead-time before visible returns are realized. It is a form of investment for the future which does not contribute significantly to inflationary pressures, yet which if severely restricted, can seriously compromise future social and economic benefit. Research and development also require a high degree of continuity. To develop highly competent and productive research teams takes some years, and it may require further years before they can come to grips with an important problem and contribute

- iv) au programme visant à contribuer au développement régional et,
- v) à la continuation du développement des services d'information scientifique et technologique.

La mise en application de certains nouveaux programmes et de certaines modifications touchant les programmes actuels de façon à parvenir aux objectifs indiqués ci-dessus sont étudiés dans des chapitres subséquents de ce rapport.

La récente réorganisation de la Direction du Conseil est maintenant terminée et donne satisfaction. Dans la nouvelle structure de l'organisation, la responsabilité administrative de chacun des trois grands domaines incombe à l'un des Vice-présidents du Conseil. Ces trois domaines sont: a) l'encouragement et le soutien de la recherche industrielle, b) les bourses d'études et les subventions universitaires et c) le fonctionnement des laboratoires. Trois votes parlementaires séparés sont accordés pour financer ces domaines. Leur coordination et leur intégration est obtenue grâce à un comité administratif interne et par le Conseil lui-même. Chacun de ces trois domaines a également des Comités permanents, ou Commission, nommés par le Conseil pour l'aider dans l'étude des programmes et dans la formulation des politiques.

Un des plus importants éléments de la nouvelle structure de l'organisation est le Bureau du Délégué-Général. C'est à lui qu'incombe la révision des politiques, l'évaluation des programmes et la planification. Le premier Délégué-Général nommé par le Conseil, le Dr L. G. Cook, a démissionné pour accepter un poste similaire dans l'industrie privée. Le Dr W. H. Gauvin a été nommé dans le cours de l'année pour le remplacer à ce poste. Le Dr Gauvin, qui cumule les fonctions qu'il assume au centre de recherches Noranda avec celles de Délégué-Général, jouit d'une certaine expérience en recherche appliquée au niveau universitaire et d'une expérience étendue en recherche et développement industriels y compris l'évaluation technologique et la planification. Le Dr Gauvin n'aura aucune responsabilité au niveau du fonctionnement en général mais, en plus de ses autres tâches, il aidera un groupe restreint à développer des techniques et à acquérir une certaine expertise dans l'évaluation technologique, l'analyse des programmes, la recherche opérationnelle et les prévisions.

La période d'austérité actuelle affectant tous les budgets a nécessairement mené à la réduction ou à la suspension de programmes. De telles mesures sont de temps à autre indispensables pour faire face à certaines urgences nationales et peuvent être atténuées sans pertes irrémediables à la condition qu'elles soient de courte durée. De par leur nature, la recherche et le développement nécessitent une période de préparation substantielle avant que des profits et des bénéfices soient réalisés. C'est un investissement qui n'ajoute pas à l'inflation de façon significative mais qui pourtant, s'il est sévèrement limité, peut sérieusement compromettre les progrès économiques et sociaux. La recherche et le développement nécessitent également un degré élevé de continuité. Pour créer des équipes hautement compétentes et productives, il faut de nombreuses années; plusieurs autres années peuvent même être nécessaires avant que ces équipes soient mises en présence d'un problème important auquel elles pourront apporter une contribution

significantly to it. Accordingly, their research productivity must be evaluated in the longer term rather than by annual accounting procedures. It must of course be emphasized that from time to time it is necessary to terminate research programs and break up expert research teams for sound and valid reasons. But where there is an important on-going research requirement, the break-up of such teams represents a loss from which it is difficult to recover. Quite apart from their more visible research contributions, which can be readily evaluated, a further measure of their effectiveness is the extent to which they are consulted and their expertise is sought out both by private and public sectors in Canada and abroad. New discoveries and emerging new technologies can provide new opportunities, but sometimes they also create obsolescence with its attendant social and economic costs. Changing market conditions and developing or deteriorating social needs also can build up to crisis problems. One of the purposes of adequate on-going research should be to avoid serious discontinuities and to develop solutions or options to approaching crisis situations. In other words, we must continue to learn as well as to do.

In the present *Report* it is possible to give only an abbreviated account of the current work of the National Research Council. More detailed information is contained in other reports and publications listed below, which are available from the Office of Information Services, National Research Council of Canada, Ottawa 7:

1. *Annual Report on Support of University Research*;
2. *National Research Council of Canada Newsletter*
Published quarterly by the Information Services Office for industry, universities, government, economists, and the public;
3. *Science Dimension (formerly NRC Research News)*
Published six times a year by the Information Services Office;
4. *Annual Report of the National Science Library*;
5. *Building Research News; National Building Code of Canada and list of Code documents; Building Digests*;
6. Nine journals covering the fields of *Biochemistry, Botany, Chemistry, Earth Sciences, Geotechnology, Microbiology, Physics, Physiology and Pharmacology, and Zoology*;
7. A complete list of Publications of the National Research Council of Canada may be obtained by writing to the Distribution Office, NRC, Montreal Road, Ottawa 7.

substantielle. En conséquence, leur productivité doit être évaluée à long terme plutôt que d'une année sur l'autre. Naturellement, il faut bien mettre en relief qu'il est nécessaire de temps en temps de mettre fin à des programmes et de supprimer des équipes de chercheurs lorsque les raisons sont justifiées, mais la suppression de ces équipes représente une perte difficile à compenser lorsque la continuité de l'effort est nécessaire. Indépendamment de leurs contributions les plus apparentes et que l'on peut évaluer immédiatement, un autre moyen de juger de leur efficacité sera le nombre de consultations et de conseils qui leur est demandé par les secteurs privé et public au Canada et à l'Étranger. Les nouvelles découvertes et les technologies naissantes peuvent ouvrir de nouveaux horizons mais elles provoquent aussi parfois la désuétude dont on connaît le prix économique et social. L'évolution des conditions du marché et l'augmentation ou la détérioration des besoins sociaux peuvent conduire à des situations de crise. Un des objectifs d'une recherche adéquate et bien conduite devrait être d'éviter de graves discontinuités et de trouver des solutions ou des options pour prévenir les crises. En d'autres termes il nous faut continuer à apprendre en même temps qu'à réaliser.

Dans le présent rapport, on ne peut donner qu'un bref aperçu des travaux actuellement en cours au Conseil national de recherches. Des renseignements plus détaillés sont contenus dans d'autres rapports et publications dont la liste suit et que l'on peut se procurer auprès de l'Office des Services d'information, au Conseil national de recherches du Canada, Ottawa 7.

1. *Rapport annuel sur l'aide à la recherche universitaire;*
2. *Bulletin du Conseil national de recherches du Canada*, publié trimestriellement par l'Office des services d'information du CNRC à l'intention de l'industrie, des universités, du gouvernement, des économistes et du public;
3. *Science Dimension* (anciennement "NRC Research News"), publié six fois l'an par l'Office des services d'information;
4. *Rapport annuel de la Bibliothèque scientifique nationale;*
5. "Building Research News", *Code national du bâtiment et liste de codes, Digestes de la construction au Canada;*
6. Neuf revues couvrant la biochimie, la botanique, la chimie, les sciences de la Terre, la géotechnologie, la microbiologie, la physique, la physiologie, la pharmacologie et la zoologie;
7. On peut obtenir une liste complète des publications du Conseil national de recherches en s'adressant au Service des publications, CNRC, Chemin de Montréal, Ottawa 7.

2. Associate Committees and External Relations

Since the National Research Council has a very broad mandate in the field of science and technology in Canada, it maintains close contact with the scientific and technological community both in Canada and abroad. This contact is assured through a wide variety of mechanisms, both formal and informal, at different levels within the organization.

The Council itself, whose membership is drawn from a variety of disciplines, geographic regions, and economic sectors, forms one very important formal mechanism for interaction at the policy-making level. At the other end of the spectrum, the day-to-day work of both the scientists and engineers in the Laboratories, and the personnel charged with the administration of the extramural activities of the National Research Council, brings them into contact with a wide representation from the scientific and technological community.

Further mechanisms are the Interdepartmental Committees mentioned in Section 1, the Divisional Advisory Boards discussed in Section 6, the Associate Committees of the National Research Council, and the activities administered by the Office of International Relations.

Associate Committees, whose operations are coordinated through the Extramural Relations Office, and International Relations are described briefly below.

(a) Associate Committees

Since 1917, the National Research Council of Canada has used Associate Committees as instruments for studying, coordinating, and promoting research on problems of national concern, and for Canadian participation in international scientific programs, such as the International Geophysical year in 1957, International Hydrological Decade, and International Biological Programme.

The term "Associate Committee" was used to indicate a close relationship with the National Research Council of Canada itself. Committee members are drawn from the university, industrial and governmental sectors of the national scientific community, and are chosen, by virtue of their knowledge and experience, for the contribution they can make to the particular work assigned to the Committee.

A Committee may concern itself with an immediate or short-term problem, or it may have a continuing responsibility in a particular area of science or engineering. Many of the problems assigned to Committees are interdisciplinary in nature requiring the contribution of experts in a number of scientific disciplines.

During 1969-70, four Associate Committees reported that their purposes had been fulfilled, and accordingly were terminated. These included the Associate Committees on Radiation Biology, Biophysics, High Polymer Research, and

2. Comités associés et relations extérieures

Le Conseil national de recherches ayant un mandat très étendu dans le domaine des sciences et de la technologie au Canada, il entretient des relations étroites avec le monde scientifique et technologique au Canada et à l'Étranger. Ces relations sont assurées à différents niveaux au moyen de nombreux mécanismes officiels ou non.

Le Conseil lui-même, dont les membres appartiennent à différentes disciplines, sont originaires de différentes régions et proviennent de différents secteurs économiques, constitue un organisme officiel très important lorsqu'il s'agit de prendre des décisions en matière de politiques. D'un autre côté, à l'autre extrémité du spectre, le travail quotidien des scientifiques et des ingénieurs des laboratoires et celui du personnel chargé de l'administration des travaux extramuros du Conseil les met en contact avec de nombreux représentants de la communauté scientifique et technologique.

D'autres mécanismes sont constitués par les comités interministériels mentionnés dans le chapitre I, les Commissions consultatives divisionnaires discutées dans le chapitre 6, les comités associés du Conseil national de recherches et l'Office des Relations internationales.

Les comités associés dont les travaux sont coordonnés par l'Office des Relations extramuros et celui des Relations internationales sont décrits maintenant ci-dessous brièvement.

a) Comités associés

Depuis 1917, les comités associés du Conseil national de recherches du Canada l'aident à étudier, à coordonner et à encourager la recherche sur des problèmes d'intérêt national ainsi qu'à représenter le Canada dans les programmes scientifiques internationaux tels que l'Année géophysique internationale en 1957, la Décennie hydrologique internationale et le Programme biologique international.

Le terme "Comité associé" a été choisi pour désigner une association étroite avec le Conseil national de recherches du Canada lui-même. Les membres de ces comités sont des scientifiques issus des secteurs universitaire, industriel et gouvernemental et sont habituellement choisis, en raison de leurs connaissances, de leur expérience et de la contribution qu'ils peuvent apporter à ces comités.

Un comité peut s'employer soit à résoudre un problème exigeant une solution immédiate ou à court terme, soit être chargé d'une mission permanente dans un domaine particulier de la science ou de la technologie. Il est fréquent que des problèmes dont la nature embrasse plusieurs disciplines soient confiés au comité.

Au cours de 1969-70, quatre comités associés ont signalé que leur mission était terminée et qu'ils procédaient à leur dissolution. Ce sont les comités de radiobiologie, de biophysique, de recherche sur les hauts polymères et de recherche

Gearing Research. The forums that were provided by these Committees now are supported in the form of conferences or seminars by the National Research Council and by scientific and professional organizations.

Another group of Committees which had long historical connections with NRC was transferred to the Canada Department of Agriculture on 1 April, 1969. The progenitors of these Committees (Grain Research, Plant Breeding, Plant Diseases and Animal Nutrition) were amongst the earliest established by the Council, which at one time, were known as Joint Committees of the National Research Council of Canada and the Department of Agriculture.

While some committees are terminated, having achieved their purposes, and others are handed over to more appropriate organizations, the definition of new problems or new needs brought on by the evolution of science and technology and their role in the social and economic life of Canada, leads to proposals for new Associate Committees. One, which was authorized in 1968-69, on Instructional Technology, held its inaugural meeting during this year.

The objectives of the Associate Committee on Instructional Technology are:

- i) To bring together specialists from the various disciplines involved in the field of instructional technology, in order to formulate requirements and establish guidelines for research and development.
- ii) To promote interchange of information among workers in different disciplines, as for example, through the organization of symposia.
- iii) To promote and coordinate relevant research and development in universities, government and laboratories, and industry, with the aim of establishing a strong, Canadian-based capability in this field.
- iv) To encourage a degree of standardization in instructional systems sufficient to permit all provinces to benefit from the interchange of instructional material.

The 17 members of this Committee, drawn from the educational community, government, and industry, are experts in the different aspects and disciplines related to Instructional Technology. The first Chairman of the Committee is Dr. F. E. Whitworth, Director of the Canadian Council for Research in Education.

A proposal for another new Associate Committee, to collate and publish an integrated set of scientific criteria for environmental quality, was formulated in 1969-70. This Committee will replace the Associate Committee on Water Pollution Research, formed in 1965, whose terms of reference and activities were no longer adequate nor appropriate in view of a rapid evolution in the field of environmental quality.

This new Committee will not be involved in the setting of standards for pollutant emissions or for the enforcement of such standards. These will continue to be

sur les engrenages. Les réunions régulières de ces comités sont remplacées par des conférences ou des séminaires organisés par le Conseil national de recherches du Canada et par des organismes professionnels et scientifiques.

Plusieurs autres comités, dont l'association avec le CNRC remontait à de nombreuses années, ont été transférés au Ministère de l'Agriculture le 1^{er} avril 1969. Les comités dont sont issus les comités actuels (recherche céréalière, phytogénétique, épiphyties, et nutrition animale) étaient parmi les premiers comités créés par le Conseil et connus autrefois sous le nom de Comités conjoints du Conseil national de recherches du Canada et du Ministère de l'Agriculture.

Alors que certains comités sont dissous après avoir rempli leur mission et que d'autres sont rattachés à des organismes plus appropriés, la définition de nouveaux problèmes et de nouveaux besoins, résultant de l'évolution des sciences et de la technologie, et leur rôle dans la vie sociale et économique du Canada, conduit à des propositions d'établissement de nouveaux comités associés. L'un d'eux autorisé en 1968-69, sur l'application de la technologie dans l'enseignement, a tenu sa première réunion cette année.

Les objectifs de ce Comité associé sur les applications de la technologie à l'enseignement sont:

- i) de réunir les spécialistes des différentes disciplines liées à ce domaine de façon à définir les besoins de la recherche et du développement et à esquisser les directions à prendre.
- ii) de susciter l'échange de renseignements, notamment en organisant des colloques, entre les chercheurs des différentes disciplines.
- iii) de susciter et de coordonner la recherche et le développement appropriés dans les universités, dans les laboratoires de l'État et de l'industrie en visant à constituer de solides bases canadiennes dans ce domaine.
- iv) d'encourager une certaine uniformisation des systèmes d'éducation et permettre à toutes les provinces de bénéficier d'échanges de toute nature en ce domaine.

Les 17 membres de ce comité proviennent des milieux enseignants, gouvernementaux et industriels et sont experts dans les différentes disciplines représentées. Le premier président de ce comité est le Dr F. E. Whitworth, Directeur du Conseil canadien de la recherche en éducation.

En 1969-70, on a également proposé de former un nouveau comité associé pour collationner et publier un groupe homogène de critères scientifiques concernant la qualité des conditions ambiantes. Ce Comité remplacera le Comité associé de la recherche sur la pollution des eaux, formé en 1965, dont les statuts et les travaux n'étaient plus appropriés en raison d'une pollution de plus en plus accentuée de notre environnement naturel.

Ce nouveau Comité n'aura plus à définir les limites des émissions polluantes ou de faire appliquer la réglementation découlant de ces limites. Ces domaines con-

the functions of those departments of Federal, Provincial or Municipal Governments having the appropriate legislative powers. What the Committee will do, is to provide a scientific reference base for those who must set and enforce standards. This reference base will take the form of an integrated set of quantitative criteria, based on the most up-to-date scientific evidence, which will make possible an evaluation and prescription of the quality of the environment with respect to different pollutants and for all uses of the environment. It will include not only those pollutants which have a direct effect on man, but also those which have an indirect effect through their influence on plant or animal life.

The organization and procedures to be adopted for this purpose are based on those used for the publication of the National Building Code. The Associate Committee will be aided by a secretariat, consisting of full time scientific and clerical staff, who will undertake the bibliographic studies required, and provide secretarial assistance both to the Committee, and to the sub-Committees which will be needed to consider specific problems in depth.

It is felt that the task of this Committee is of great importance, and will be a continuing one. As was the case with the National Building Code, it will no doubt take several years for the Associate Committee to produce a reasonably comprehensive set of criteria, and these will have to be revised and updated regularly as new knowledge becomes available.

As an additional aid to the work of the Committee and its Secretariat, as well as to fulfill a growing need in Canada, a documentation and information centre on the scientific and technological aspects of environmental quality will be established within the framework of the scientific and technological information dissemination activities of the National Research Council.

(b) International Relations

At the international level, the National Research Council serves the Canadian scientific community and the Canadian government with respect to international scientific activities in three different areas. These are:

- (i) scientific exchanges with foreign countries,
- (ii) Canadian participation in international scientific unions and organizations, and
- (iii) scientific organizations of intergovernmental organizations.

Currently the Council administers formal scientific exchange agreements with a number of other countries: the USSR, France, Czechoslovakia and Brazil. In general, these provide for two categories of exchanges: (a) visits of up to one month by eminent scientists to give lectures and conduct seminars, and in turn,

tinueront d'être dans les fonctions des Ministères des gouvernements fédéraux et provinciaux et des municipalités disposant des pouvoirs législatifs appropriés. Le Comité fournira des bases scientifiques aux lois. Ces bases auront la forme de critères quantitatifs reposant sur les connaissances scientifiques les plus récentes permettant de définir et d'évaluer les caractéristiques de la biosphère en fonction des polluants et de son utilisation par l'homme. Non seulement, les polluants qui ont une action directe sur l'homme seront inclus mais aussi ceux qui ont un effet indirect en raison de leur influence sur la flore et la faune.

L'organisation et les méthodes sont basées sur celles utilisées pour la publication du Code national du bâtiment. Le Comité associé sera assisté d'un secrétariat comprenant un personnel scientifique et administratif à plein temps qui fera les études bibliographiques nécessaires tout en s'acquittant de ses tâches propres au service du Comité et des sous-comités dont on aura besoin pour étudier en profondeur des problèmes précis.

On pense que la mission de ce Comité est très importante et durera. Comme pour le Code national du bâtiment, il faudra plusieurs années avant que le Comité associé produise un ensemble suffisamment détaillé et étendu de critères et ceux-ci devront être revus et mis à jour régulièrement au fur et à mesure que les connaissances se développeront.

Pour aider le Comité et son secrétariat et en raison d'un besoin croissant au Canada, un centre de documentation et d'information sur les aspects technologiques et scientifiques des qualités d'ambiance sera constitué dans le cadre des travaux de diffusion de l'information scientifique et technologique du Conseil national de recherches du Canada.

b) Relations extérieures

L'Office des Relations internationales du Conseil sert l'État et le monde scientifique canadien dans trois principaux domaines:

- I—les échanges scientifiques avec l'Étranger
- II—la participation du Canada aux unions et organismes scientifiques internationaux
- III—les organismes scientifiques intergouvernementaux.

Le Conseil est chargé de l'application d'un certain nombre d'accords d'échanges scientifiques avec d'autres pays: l'URSS, la France, la Tchécoslovaquie et le Brésil. Ces échanges sont généralement divisés en deux catégories: (a) séjours d'une durée maximum d'un mois de scientifiques éminents qui donnent des conférences et organisent des séminaires; en retour, ceux-ci s'informent de la recherche effec-

to learn of research being done in the scientific institutions visited, and (b) visits by research workers for periods of up to one year for the purpose of conducting research in a scientific establishment of the receiving country. Selection of candidates from among interested applicants for these exchanges is made each year by a committee of eminent Canadian scientists. The International Relations Office makes the necessary arrangements for accommodation and internal travel for foreign scientists coming to Canada under these exchange agreements.

Although science is not supposed to have national boundaries, cultural and political impediments do exist. The system of scientific exchanges has done much to overcome these and to foster better understanding between countries. Canadian science has benefited in many ways through exchange of information, personal contacts, and opportunities to engage in research at the working level.

The Council also is responsible for the administration of a program of Research Associateships funded by the Canadian International Development Agency. This is a program under which scientists from developing countries who previously studied in Canadian research centers, spend three months each year for a period of three years, doing research in Canada in a field of work which can be of particular benefit to their own country. An applicant must meet several conditions, one of which is the assurance given by the sending country that between his stays in Canada he will be employed in an institution where he can put to value the result of his research in Canada. Up to 25 associateships may be active at the same time. Initiated in 1969, eleven CIDA-NRC Research Associateships have been awarded up to January 1970. They are designed to help overcome the isolation felt by researchers and to help reduce the "brain drain" from developing countries, as well as assisting them in establishing relevant and viable indigenous research activity.

The National Research Council is the national body adhering to international scientific unions in many scientific disciplines. For that purpose, it has created a number of national committees for international scientific unions which are responsible for advising Council of the desirable degree of Canadian participation in the activities of their respective international union. The Committees also recommend the official Canadian representation to international scientific congresses. In some scientific areas, the functions of a national committee are served by an existing Associate Committee. Council pays travel expenses for meetings of the national committees when required, as well as the expenses of some official delegates to international scientific meetings. Council itself is the adhering Canadian body to the International Council of Scientific Unions. Many Canadian scientists have been named officers of the International Unions and periodically Canada is the host for particular international scientific conferences. Participation in international scientific activities has strengthened Canadian science and has pro-

tuée dans les organismes scientifiques qu'ils visitent; (b) des séjours d'une durée maximum d'une année permettant à des chercheurs de faire de la recherche dans un organisme scientifique du pays hôte. Un comité composé de scientifiques canadiens éminents procède chaque année à une sélection des candidats. L'Office des Relations internationales prend les dispositions nécessaires pour recevoir et organiser les déplacements locaux des scientifiques étrangers reçus au Canada au titre de ces accords d'échanges.

On dit que la science n'a pas de frontières mais il existe des obstacles culturels et politiques. Cependant, ces échanges scientifiques ont grandement contribué à éliminer ces obstacles et à créer une meilleure compréhension entre les pays. La science canadienne a bénéficié de bien des manières de cet échange d'informations, de ces contacts personnels et de cette possibilité de faire de la recherche directe.

Le Conseil national de recherches administre également un programme de bourses de chercheurs associés créé par l'Agence canadienne de développement international. Ce programme permet à des scientifiques de pays en voie de développement, ayant déjà étudié dans des centres de recherche canadiens, d'effectuer des séjours de trois mois chaque année pendant trois ans pour faire de la recherche au Canada dans un domaine qui peut avoir un intérêt tout particulier pour leur propre pays. Le postulant doit satisfaire à plusieurs conditions, l'une de celles-ci étant l'assurance que doit donner le pays invité que, pendant l'intervalle de ses séjours au Canada, il sera employé dans une institution où il pourra mettre à profit le résultat de recherches qu'il y a effectuées. Vingt-cinq personnes au maximum peuvent bénéficier en même temps de ces bourses. Créées en 1969, onze de ces bourses ACDI-CNRC avaient été attribuées au mois de janvier 1970. Elles ont pour objet de rompre l'isolement de l'homme, de réduire les pertes en compétences scientifiques et techniques dans les pays en voie de développement et d'aider ces chercheurs à mettre sur pied un programme de recherche utile et durable dans leur propre pays.

Le Conseil est l'organisme national qui représente le Canada dans de nombreuses unions scientifiques internationales. Pour l'aider dans cette tâche, il a été créé un nombre correspondant de comités nationaux qui le conseillent sur l'étendue de sa participation aux travaux de ces unions. Les comités font également des recommandations quant à la représentation officielle du Canada aux congrès scientifiques internationaux. Un Comité associé déjà existant assure les fonctions de comité national dans certains domaines scientifiques. Le Conseil paie les frais de voyage lorsqu'il y a des réunions des comités nationaux ainsi que les dépenses de certains délégués officiels aux réunions scientifiques internationales. Le Conseil est l'organisme qui représente officiellement le Canada au Conseil international des unions scientifiques. De nombreux scientifiques canadiens ont été nommés membres des bureaux des unions internationales et périodiquement des conférences scientifiques internationales particulières ont lieu au Canada. La participation aux travaux scientifiques internationaux a élevé le niveau scientifique

vided the opportunity to engage in important international research programs, such as IBP (International Biological Program) and IHD (International Hydrological Decade) currently in progress.

NRC has provided Canadian representation to the Science Committee of NATO and to the Committee for Research Cooperation of the OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). This involves a close cooperation with government departments, universities and industries interested in some areas of the OECD and NATO scientific programs.

All the above activities come under the scrutiny and the approval of Council's Standing Committee on International Relations. Dr. J. D. Babbitt was the Secretary for International Relations until 1 December, 1969, when he transferred to the National Science Library. He has been succeeded by Dr. R. Martineau.

3. Scientific and Technological Information (STI)

One consequence of the rapid development of science and technology throughout the world in recent years is what has been justly called the scientific and technological information explosion. The amount of information already available in the form of journal articles, books, reports, etc., and the rate at which new information is being produced, are so great that the task of channelling the appropriate information to those who need it is taking on gigantic proportions.

The importance of developing an effective national system of scientific and technological information dissemination cannot be underestimated. Failure to have adequate information available without undue delay, can lead to costly duplication of effort through the repetition of work that has already been carried out, and to lost opportunities for the exploitation of advances or inventions made elsewhere.

A number of studies have been carried out in Canada on various aspects of scientific and technological information dissemination, the most recent of which was the Special Study No. 8, Scientific and Technical Information in Canada, prepared for and published by the Science Council of Canada. This study was undertaken by a group headed by J. R. I. Tyas. The Science Council used this study among others in preparing its recommendations contained in the Science Council Report No. 6, A Policy for Scientific and Technical Information Dissemination, which was released in September, 1969.

The basis of the Science Council recommendations was their belief that at the present time in Canada, scientific and technological information should be collected and disseminated by "a decentralized system, with its components operated under a variety of ownerships and jurisdictions but collaborating together, under the guidance of some coordinating body to constitute a network of services" (p. 27,

au Canada et a donné l'occasion de se lancer dans des programmes de recherche internationale importants tels que le PBI (Programme biologique international) et la DHI (Décennie hydrologique internationale) actuellement en cours.

Le CNRC est également chargé de représenter le Canada au Comité scientifique de l'OTAN et à celui de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE). Ce rôle implique une étroite collaboration avec les ministères gouvernementaux, les universités et les industries intéressés par certains aspects des programmes scientifiques de l'OCDE et de l'OTAN.

Les fonctions que nous venons de décrire sont soumises à l'analyse et à l'approbation du Comité permanent des Relations internationales du Conseil. Le Dr J. D. Babbitt a été Secrétaire de ce bureau des Relations internationales jusqu'au 1^{er} décembre 1969, date à laquelle il a été transféré à la Bibliothèque scientifique nationale et remplacé par le Dr R. Martineau.

3. L'information scientifique et technologique (IST)

Ce qu'on a appelé avec juste raison l'explosion de l'information scientifique et technologique est une des conséquences du développement rapide de la science et de la technique dans le monde au cours des dernières années. Le volume d'information existant déjà sous forme d'articles, de journaux, de livres, de rapports, etc., et la cadence à laquelle naissent ces informations sont si grands que la mission, de faire parvenir l'information appropriée à ceux qui en ont besoin, prend des proportions gigantesques.

L'importance de créer un réseau national de diffusion de l'information scientifique et technologique ne doit pas être sous-estimée. L'impossibilité d'obtenir une information appropriée sans retard excessif peut mener à une duplication coûteuse des efforts par la répétition du travail qui a déjà été fait et de manquer l'occasion d'exploiter des progrès ou des inventions faites à l'étranger.

Un certain nombre d'études ont été faites au Canada sur les différents aspects de la diffusion de cette information, la plus récente de celles-ci étant l'étude spéciale n° 8 sur l'information technique et scientifique au Canada préparée et publiée par le Conseil des sciences du Canada. Cette étude a été conduite par un groupe dirigé par J. R. I. Tyas. Le Conseil des sciences s'en est notamment inspiré pour préparer ses recommandations contenues dans le rapport numéro 6 de septembre 1969, intitulé "Une politique pour la diffusion de l'information scientifique et technique."

Les recommandations du Conseil des sciences sont basées sur sa conviction qu'actuellement au Canada l'information scientifique et technologique devrait être rassemblée et diffusée par "un réseau décentralisé dont les éléments composants appartiennent à divers organismes et dépendent d'autorités diverses, mais qui collaboreraient sous la direction d'un organisme de coordination en vue de cons-

Science Council Report No. 6). The Science Council recommended that at the Federal Government level the National Research Council should be this coordinating body. This recommendation was accepted by the Federal Government in January, 1970, and the National Research Council received a directive to implement the recommendation under the general direction of the National Librarian.

By virtue of the new National Library Act, the overall responsibility for the coordination of the Federal Government Library services in all fields and disciplines, including the collection and dissemination of information, is delegated to the National Librarian (Section 2, Subsection 7, National Library Act). The National Librarian will thus have a key role to play in ensuring that the initiatives taken by the National Research Council under its new mandate in the field of scientific and technological information are consonant with the overall operations of the Federal Government. Such coordination is essential as more and more people turn their attention to problems which cut across all disciplines. An integration of the total national effort in the information field is becoming increasingly important.

The National Research Council has been active for many years in the field of STI. It operates the National Science Library, now the largest scientific and technological library in the country, which was already deeply committed to a program of information dissemination to researchers on a nation wide basis. As an aid, primarily to Canadian industry, the National Research Council in 1945 began a Technical Information Service. TIS not only answers requests for technical information from industry, but it also provides an awareness service to a number of industrial sectors. In addition, the National Research Council publishes the Canadian Journals of Research, nine scientific journals for the publication of research results. Articles are accepted in either of Canada's two official languages, from Canadian researchers, or from researchers outside Canada. These three existing operations will form the base for the future expansion of the STI activities of the National Research Council.

To assist the National Research Council in the STI field, the Federal Government also approved the creation of an Advisory Board on Scientific and Technological Information. This was also one of the recommendations contained in the Science Council Report No. 6. The following terms of reference for the Board were approved at the March, 1970, meeting of the National Research Council.

1. The Board shall formulate broad policy guidelines for the continuing development of and (in concert with existing information organizations) for the implementation of a national STI system in Canada.
2. Without limiting the general responsibilities set out in 1, the Board shall be given the following duties:

tituer un réseau de services" (page 31, Rapport n° 6 du Conseil des sciences). Le Conseil des sciences a recommandé qu'au niveau fédéral cet organisme coordonnateur soit le Conseil national de recherches. Le gouvernement fédéral a approuvé cette recommandation en janvier 1970 et a chargé le Conseil national de recherches de sa mise en œuvre sous la direction générale du Bibliothécaire national.

En vertu de la Loi régissant la Bibliothèque nationale, c'est le Bibliothécaire national qui est chargé de la coordination générale des services des bibliothèques du gouvernement fédéral dans tous les domaines et disciplines touchant la centralisation et la répartition de l'information (article 2-7 de la Loi régissant la Bibliothèque nationale). Le Bibliothécaire national jouera ainsi un rôle clé en s'assurant que les initiatives prises par le Conseil national de recherches, conformément à son nouveau mandat touchant l'information scientifique et technologique, le seront en harmonie avec l'ensemble des activités du gouvernement fédéral. Cette sorte de coordination est essentielle quand on sait que le nombre de personnes qui consacrent leur attention à des problèmes touchant toutes les disciplines augmente constamment. La coordination de l'effort national dans le domaine de l'information s'avère de plus en plus indispensable.

Le Conseil national de recherches a joué pendant de nombreuses années un rôle dans le domaine de l'information scientifique et technologique. C'est à lui qu'a été confiée la gestion de la Bibliothèque scientifique nationale qui est actuellement la plus importante bibliothèque scientifique et technologique du pays et qui était déjà profondément engagée dans un programme de diffusion nationale de l'information aux chercheurs. Le Conseil national de recherches a créé en 1945 un service des renseignements techniques dont le principal objectif est d'aider l'industrie canadienne. Le Service des renseignements techniques fournit non seulement des réponses à des demandes de renseignements techniques émanant de l'industrie mais tient également un nombre de secteurs industriels informés de tout développement technologique. En outre, le Conseil national de recherches publie les revues canadiennes de la recherche scientifique, soit en tout neuf publications consacrées aux résultats obtenus par les chercheurs. Les articles de chercheurs canadiens ou étrangers sont publiés dans l'une ou l'autre des deux langues officielles du Canada. Ces trois organismes serviront de base au futur développement du rôle du Conseil national de recherches dans le domaine de l'information scientifique et technologique.

Suivant l'une des recommandations contenues dans le rapport n° 6 du Conseil des sciences, le gouvernement fédéral a également approuvé la création d'une Commission consultative sur l'information scientifique et technologique qui aidera le Conseil dans sa tâche. Le Conseil national de recherches a approuvé le statut de cette Commission lors de sa réunion de mars 1970 et en voici l'énoncé:

1. la Commission consultative esquissera les grandes lignes de la politique à suivre pour continuer le développement et pour (de concert avec les organismes d'information existants) la mise en œuvre d'un réseau national d'information scientifique et technologique au Canada,
2. sans limiter les responsabilités générales décrites en 1, la Commission aura pour mission:

- (i) to advise Council on the activities and priorities necessary to undertake, assist or promote the dissemination of scientific and technological information in Canada, including
 - (a) The expenditures to be made for this purpose under the covering Parliamentary vote including, *inter alia*, grants-in-aid of research, scholarships to promote the training of information specialists, and contracts to further a national STI system,
 - (b) the activities of Council committees dealing directly with scientific and technological information,
 - (c) participation in the activities of international organizations in the field of STI and on arrangements for international collaboration,
 - (d) the best use of existing STI resources in Canada,
 - (e) the development of existing and, where necessary, new scientific and technological publications and other means of disseminating information relevant to Canadian interests and needs;
- (ii) to appoint such committees as it may require with membership not necessarily restricted to Board members,
- (iii) to take charge of such other matters affecting the dissemination of scientific and technological information as may be assigned to it by Council,
- (iv) to review from time to time its duties and responsibilities and to recommend to Council such changes as may seem desirable.

It is expected that the Advisory Board will be able to begin their task early in the fiscal year 1970-71.

Since the above terms of reference are broad, the Board will have an important role to play in future policy decisions on NRC's role in promoting a national STI dissemination network. While not wishing to prejudge or limit the initiatives of the Board, it is intended that the broad principles governing the future development of a national STI system would include the following:

- (i) The system should be user-oriented and should meet the needs of users in all parts of Canada.
- (ii) In developing the system primary emphasis would be placed on rapid response to specific requests for scientific and technical information rather than on broad unsolicited diffusion.
- (iii) The integrated national system would be built upon existing resources and systems.
- (iv) The system should be designed so that it would respond to queries in either of the two official languages.

These principles will also serve as a guide in selecting the Advisory Board such that its membership includes both users and processors of scientific and technical information, an adequate geographical representation, and a balance between

- i) de faire des recommandations au Conseil sur les démarches à entreprendre et les priorités à donner pour aider ou encourager la diffusion de l'information scientifique et technologique au Canada et comprenant:
 - (a) les fonds qu'il faudra engager pour atteindre cet objectif, sous la couverture d'un vote parlementaire comprenant, *entre autres*, des subventions de recherches, des bourses d'étude pour encourager la formation de spécialistes de l'information et des contrats pour mettre sur pied un réseau national d'information scientifique et technologique;
 - (b) les travaux des Comités du Conseil touchant directement l'information scientifique et technologique;
 - (c) la participation aux travaux d'organismes internationaux dans le domaine de l'information scientifique et technologique et à l'établissement d'accords de collaboration internationale;
 - (d) la meilleure utilisation des moyens existants de l'information scientifique et technologique au Canada;
 - (e) le développement et, si nécessaire, la création de nouvelles revues scientifiques et technologiques ainsi que d'autres moyens de diffusion de l'information répondant aux besoins et aux intérêts du Canada;
- ii) de nommer des comités en fonction de ces besoins et dont la composition ne sera pas nécessairement limitée aux membres de la Commission;
- iii) de régler, à la demande du Conseil, les questions touchant la diffusion de l'information scientifique et technologique;
- iv) de procéder de temps en temps à un examen de ses travaux et responsabilités et de recommander au Conseil les changements qu'il y aura lieu d'y apporter.

L'entrée en fonction de la Commission consultative est prévue pour le début de l'année fiscale 1969-1970.

Étant donné l'étendue de son mandat, le Conseil d'administration aura un important rôle à jouer pour définir ce que sera le rôle futur du CNRC dans la mise en œuvre d'un réseau national de diffusion de l'information scientifique et technologique. Sans vouloir préjuger des initiatives de cette Commission consultative ou les limiter, on prévoit que les principes généraux présidant au futur développement d'un réseau national de l'information scientifique et technologique comprendraient les dispositions suivantes:

- i) le réseau devrait être conçu pour servir d'abord les utilisateurs et devrait répondre à leurs besoins où qu'ils se trouvent au Canada;
- ii) le réseau serait conçu pour donner avant tout des réponses rapides à des demandes précises d'information scientifique et technique plutôt que pour une large diffusion d'informations non sollicitées;
- iii) le réseau national intégré serait mis en place en utilisant les moyens existants;
- iv) le réseau serait conçu pour répondre aux demandes dans l'une ou l'autre des deux langues officielles.

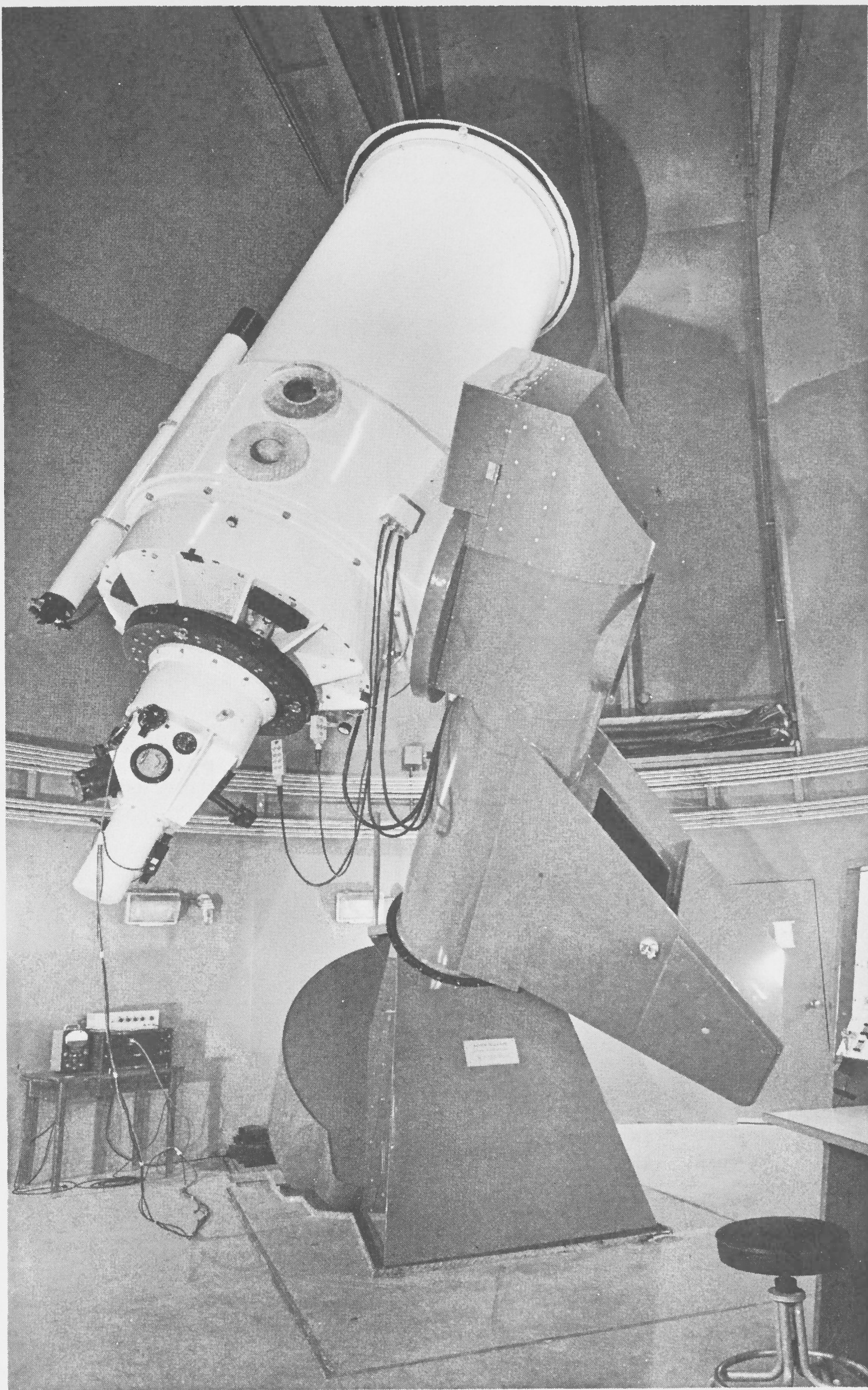
Ces principes serviront également de guide pour choisir les membres de la Commission de façon que ces membres représentant bien les utilisateurs et les respon-

the universities and industry. In view of the role of the National Librarian in coordinating Federal Government operations in this field, the Board will include representation from the National Library. To allow the long term inputs to be received from as broad a spectrum of users and processors as possible, membership on the Advisory Board will normally be of limited duration. The creation of committees to assist the Board provides another mechanism for ensuring adequate representation.

4. Support for University Research

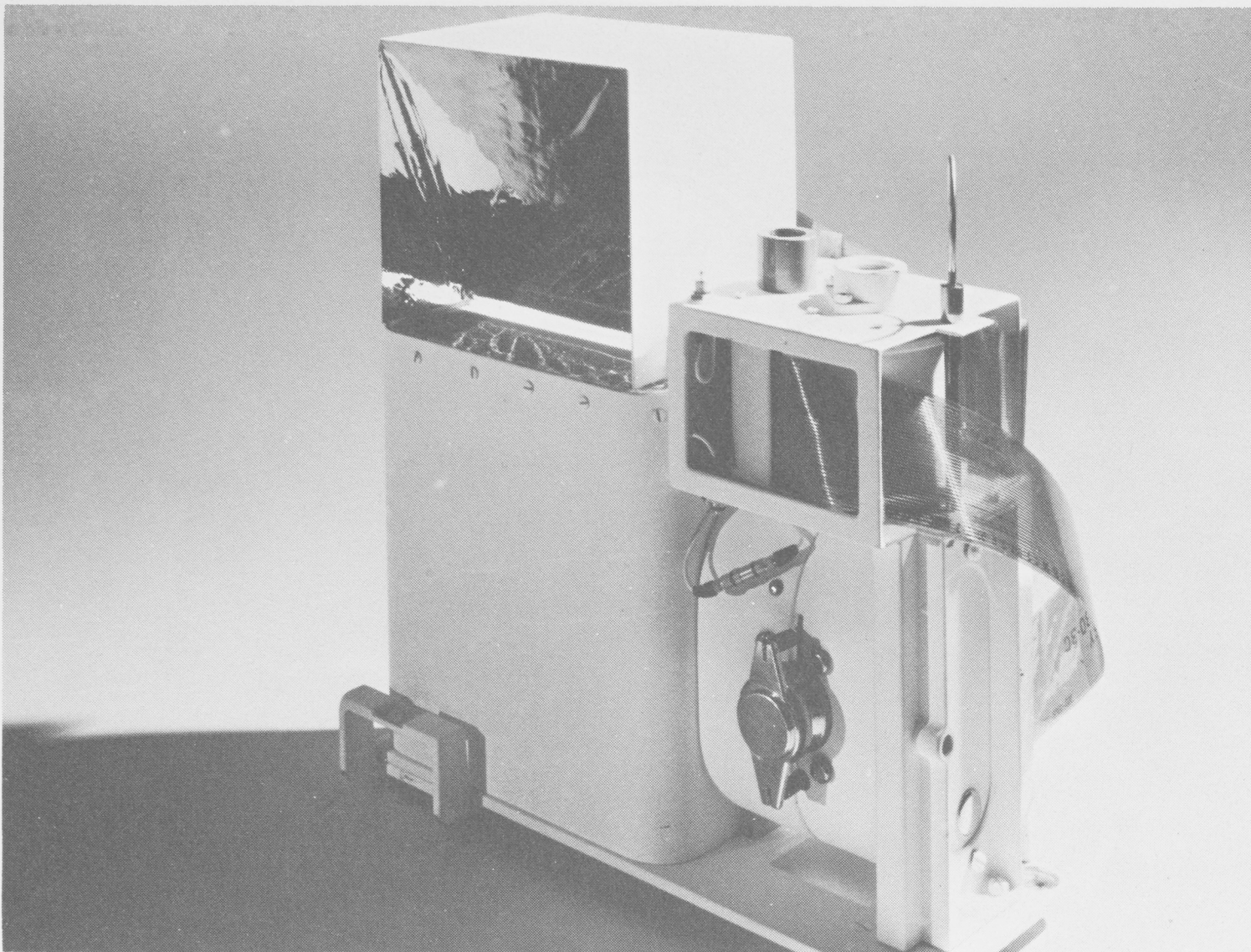
Policies and programs related to the support of research in Canadian universities received a great deal of attention during 1969/70, not only from the National Research Council, but also from other bodies and outside studies. This also has been the subject of a great deal of comment in the press and at many national gatherings. As the agency responsible for supporting the bulk of scientific research in Canadian universities, NRC has welcomed this interest and evaluation. Now over fifty years old, the Council has seen many changes in the nature, quality, and quantity of research in the universities. Indeed, it has played a leading role in bringing about many of these changes. Convinced that scientific research in universities across the country must be viewed in relation to the development and benefit of Canada as a whole, Council adheres to its on-going philosophy that its various programs must come under continuous review. Recently, a number of organizational changes have been effected, new policies have been formulated, some programs have been phased out and new ones have been initiated.

As a result of recent changes in the composition of Council intended to give more representation to the industrial sector, it followed that the composition of such a significant committee as the Standing Committee on Grants and Scholarships, should be modified to provide greater regional and disciplinary representation from the university sector. This Committee was enlarged to twenty-one members, including five who are not members of the National Research Council. Closer liaison with other federal granting bodies was obtained through the appointment to the Standing Committee of the President of the Medical Research Council and the Associate Director of the Canada Council. A further development was the establishment of the Allocations Committee as a sub-committee of the Standing Committee on Grants and Scholarships, charged with the responsibility of allocating funds to each of the Grant Selection Committees. In March 1970, the Grant Selection Committees inaugurated a program of three-year operating grants. These are basically of two types: those designed for new staff members and those designed for established research workers. It will be some time before the success of the three-year grant program can be assessed in relation to the one-year grants that have been normal in the past. It is anticipated that the greater flexibility provided to the research worker, and his release from the necessity of making annual appli-



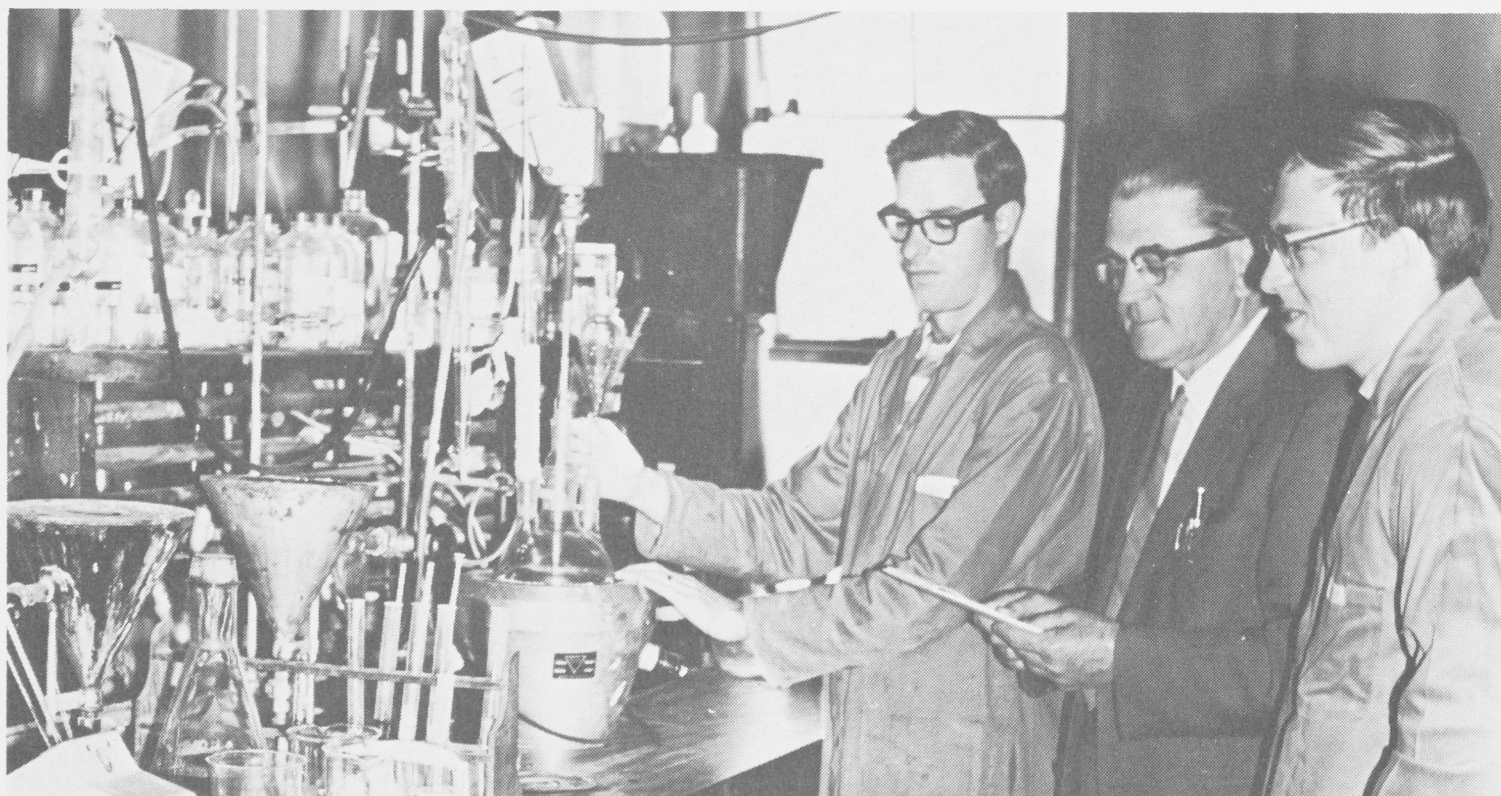
A \$350,000 NRC grant assisted the University of Western Ontario to install a versatile optical telescope to make photographic and electronic stellar observations.

L'Université de Western Ontario a pu installer un télescope optique à utilisations multiples pour les observations stellaires grâce à une subvention du Conseil de 350 000 dollars.



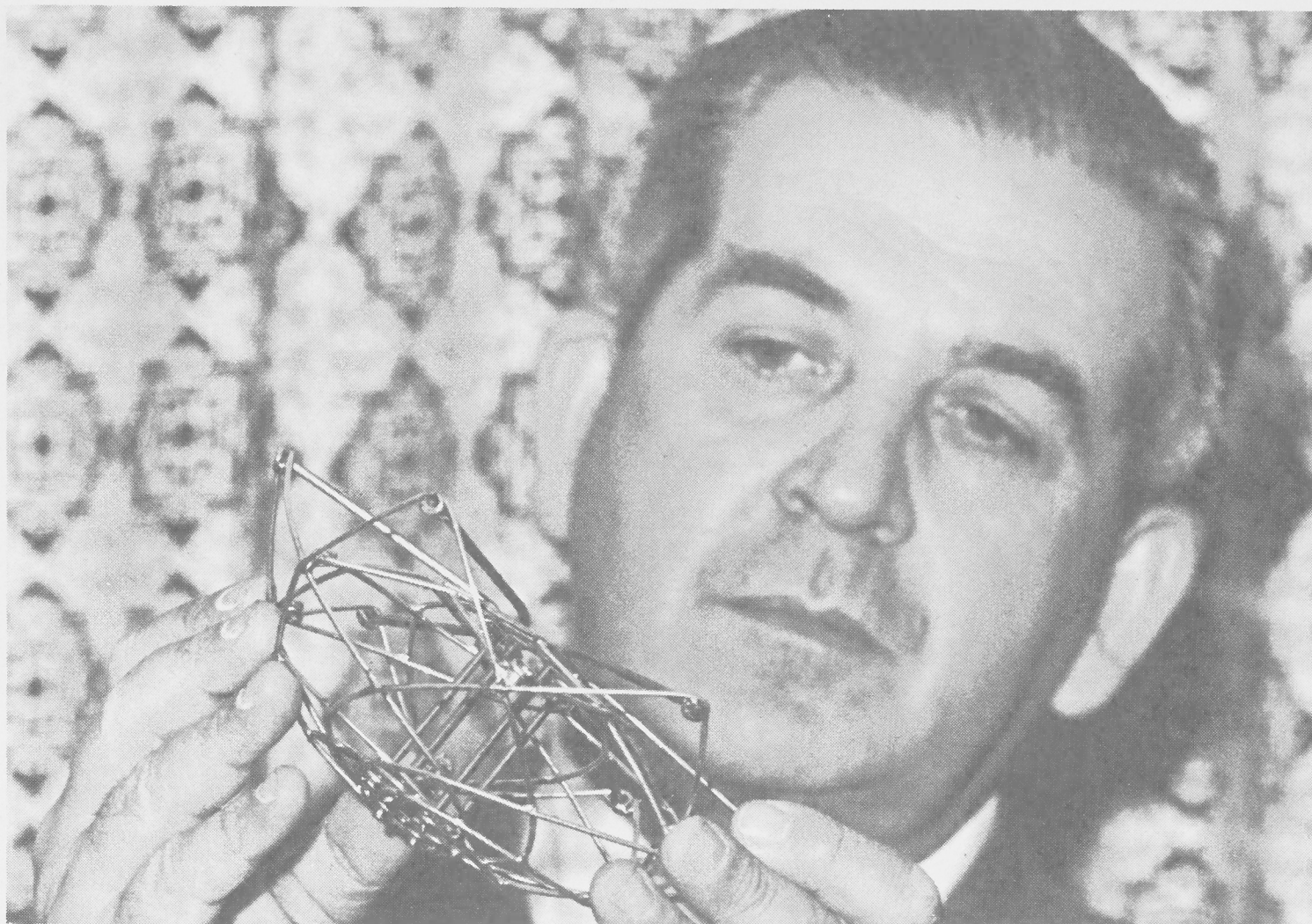
Based on an instrument developed by NRC's Radio and Electrical Engineering Division, the magnetron gauge (lower right) formed part of a suprathreshold-ion detector package placed on the surface of the moon by Apollo 12. It measured the very low density of the lunar atmosphere.

La jauge magnétronique (en bas, à droite), dérivée d'un instrument mis au point par la Division de radio et d'électrotechnique, fait partie du détecteur d'ions suprathérmiqes placé sur la Lune, par les astronautes d'Apollo 12, pour mesurer la densité de l'atmosphère lunaire.



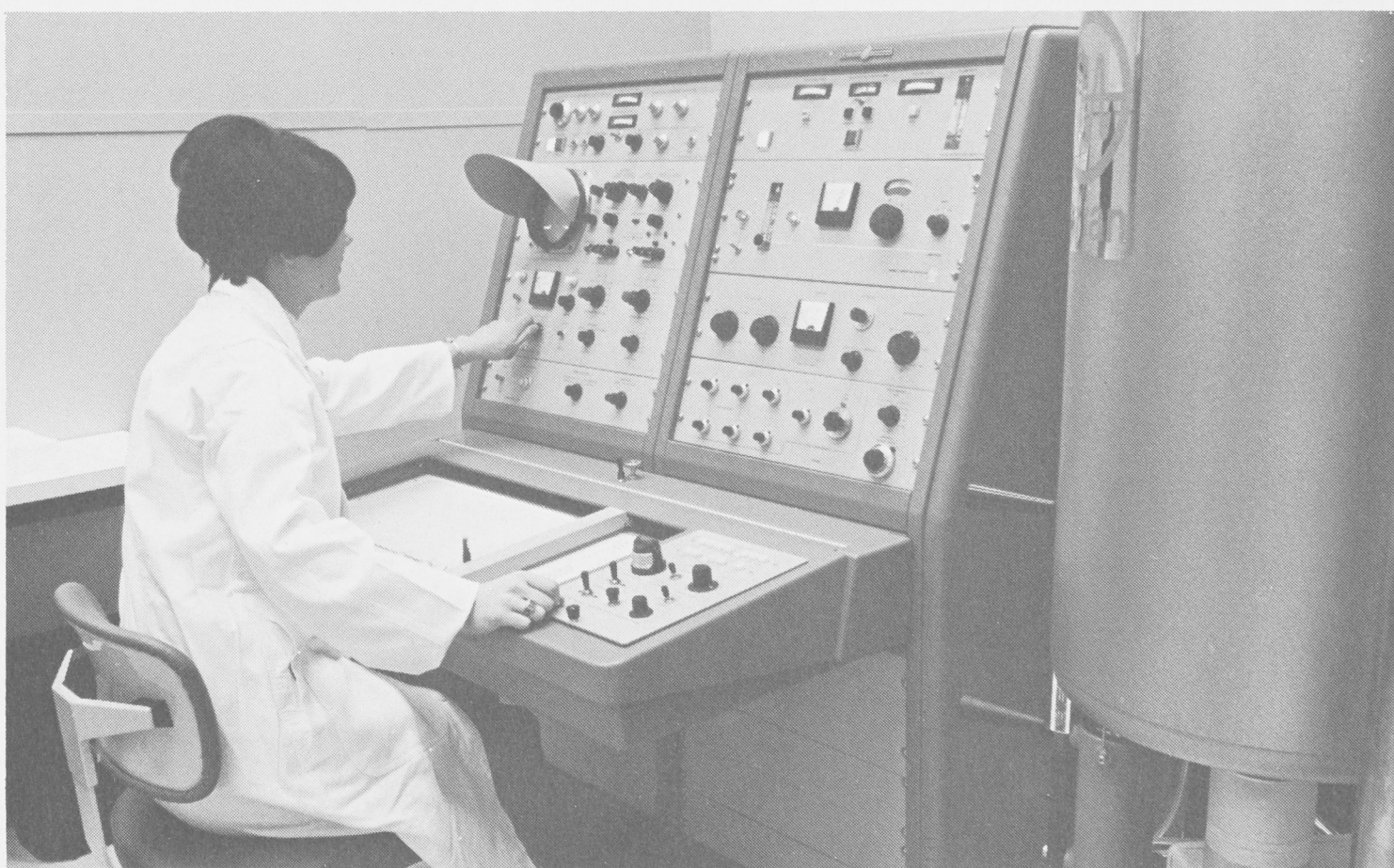
Uniroyal Limited of Canada received its first NRC Industrial Research Assistance grant in 1962. An outstanding result of their work has been the discovery of a group of systemic organic fungicides which are being exploited for the control of smuts and rust in cereal crops.

La compagnie Uniroyal limitée du Canada a reçu sa première subvention d'aide à la recherche industrielle en 1962. Cette compagnie a notamment mis au point un groupe de fongicides organiques utilisés pour combattre la rouille et le charbon des céréales.



An NRC grant is assisting the University of British Columbia in a research project to develop the stiffest yet lightest support structures for mirrors to be sent aloft in orbiting astronomical telescopes.

L'Université de Colombie britannique reçoit une subvention du CNRC pour mettre au point une structure très légère et très rigide sur laquelle seront montés les miroirs des télescopes astronomiques en orbite.



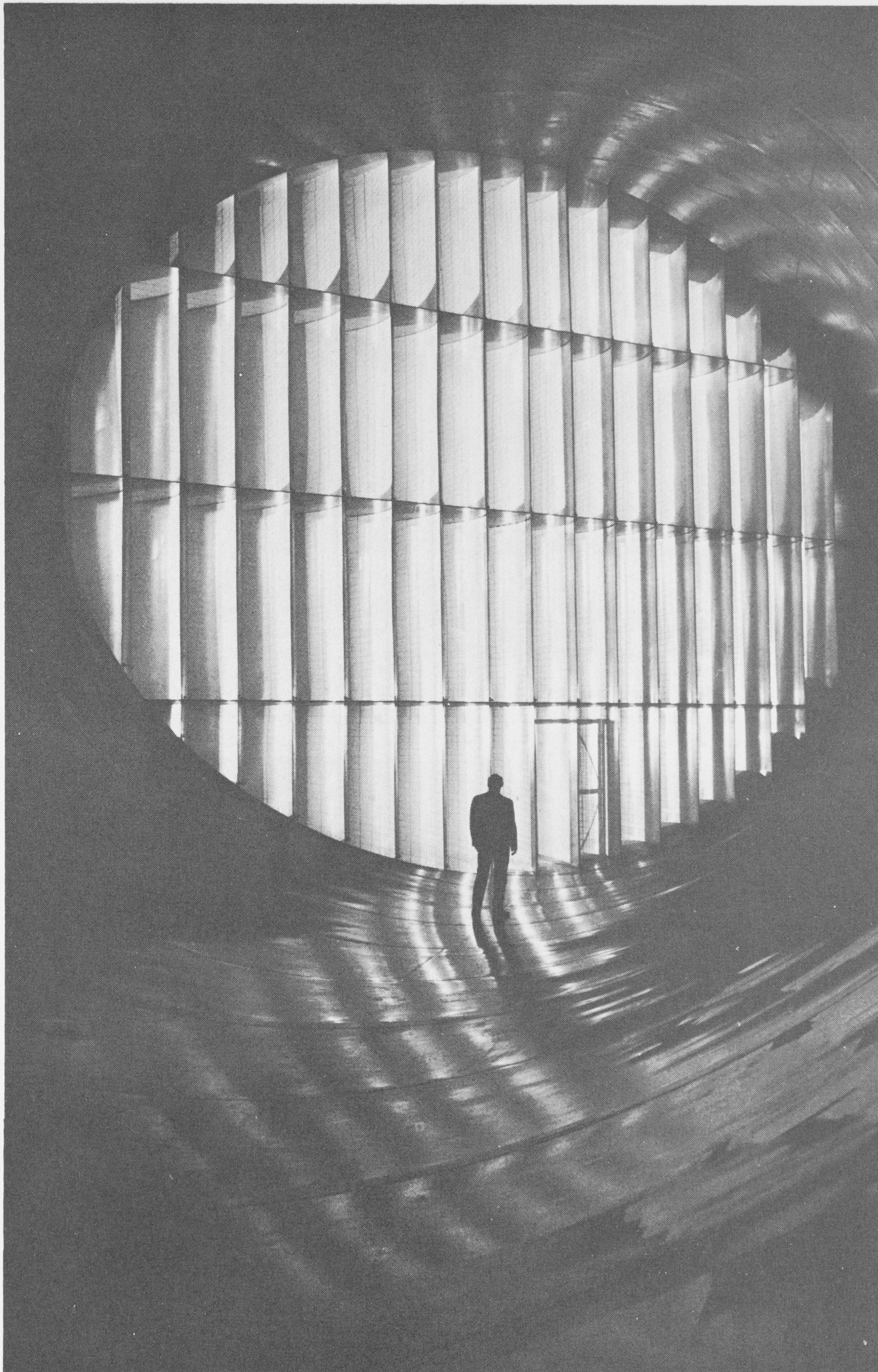
High resolution 200 MHz nuclear magnetic resonance spectrometer with superconducting magnet, located at the Ontario Research Foundation, Sheridan Park, Ontario, to serve the analytical needs of Canadian scientists in universities, government, and industry. NRC awarded a \$200,000 grant toward acquisition of the spectrometer.

Le spectromètre à résonance magnétique nucléaire et à aimant supraconducteur, de 200 MHz, à haute résolution, de l'Ontario Research Foundation, à Sheridan Park, rendra de grands services à tous les chercheurs. Il a été acheté grâce à une subvention de 200 000 dollars du CNRC.



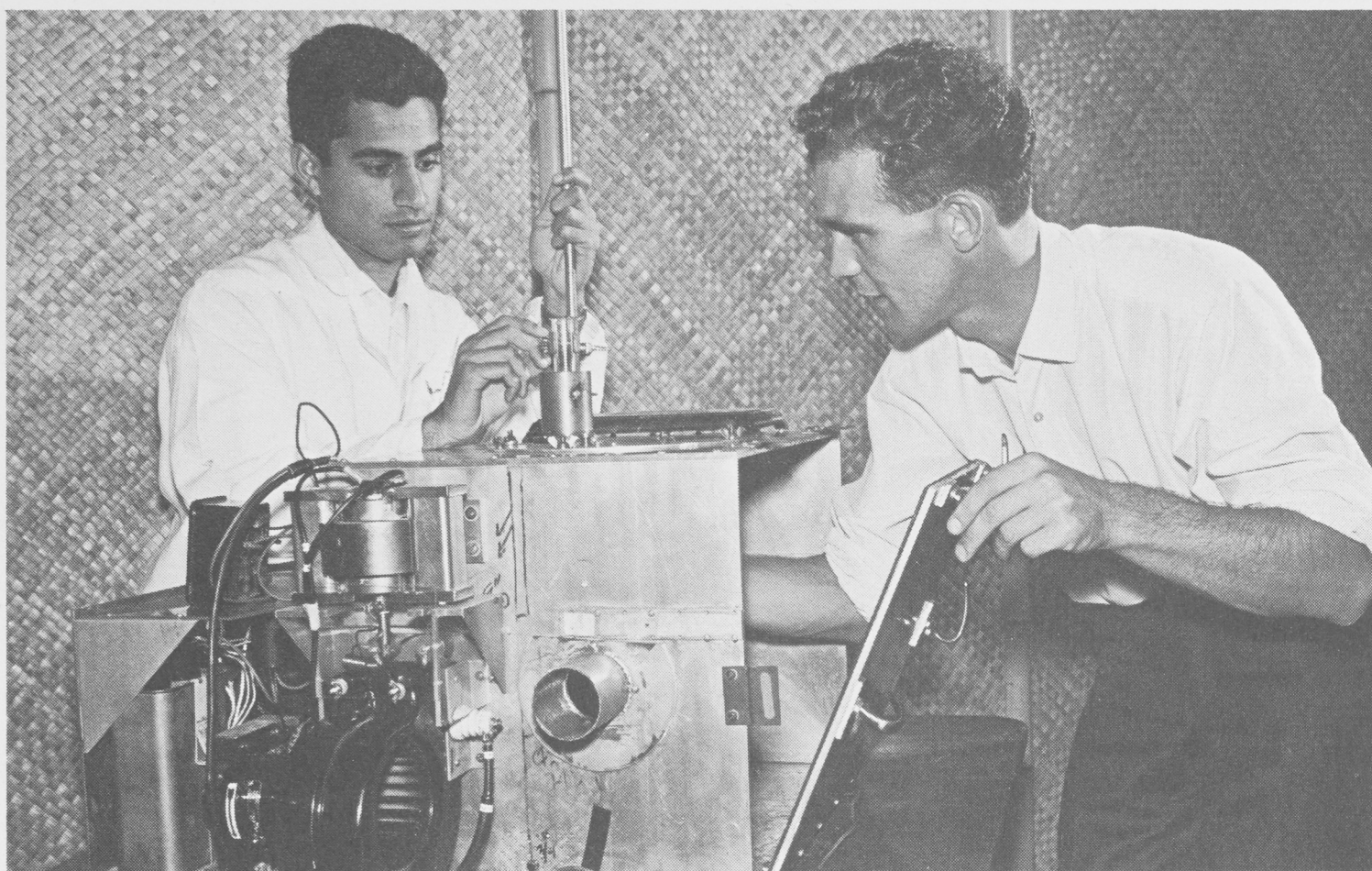
One of four NRC rockets launched into the total eclipse of the sun at East Quoddy, Nova Scotia, in March 1970. Instruments aboard the rockets measured changes caused by the eclipse to solar radiation in the lower layers of the ionosphere, up to about 100 miles from the earth's surface.

Fusées du Conseil lancées à East Quoddy, en Nouvelle-Ecosse, en mars 1970, pour observer l'éclipse totale de soleil. Les instruments embarqués ont permis de mesurer l'influence d'une variation des radiations solaires sur les couches basses de l'ionosphère jusqu'à une altitude de 100 miles (100 km).



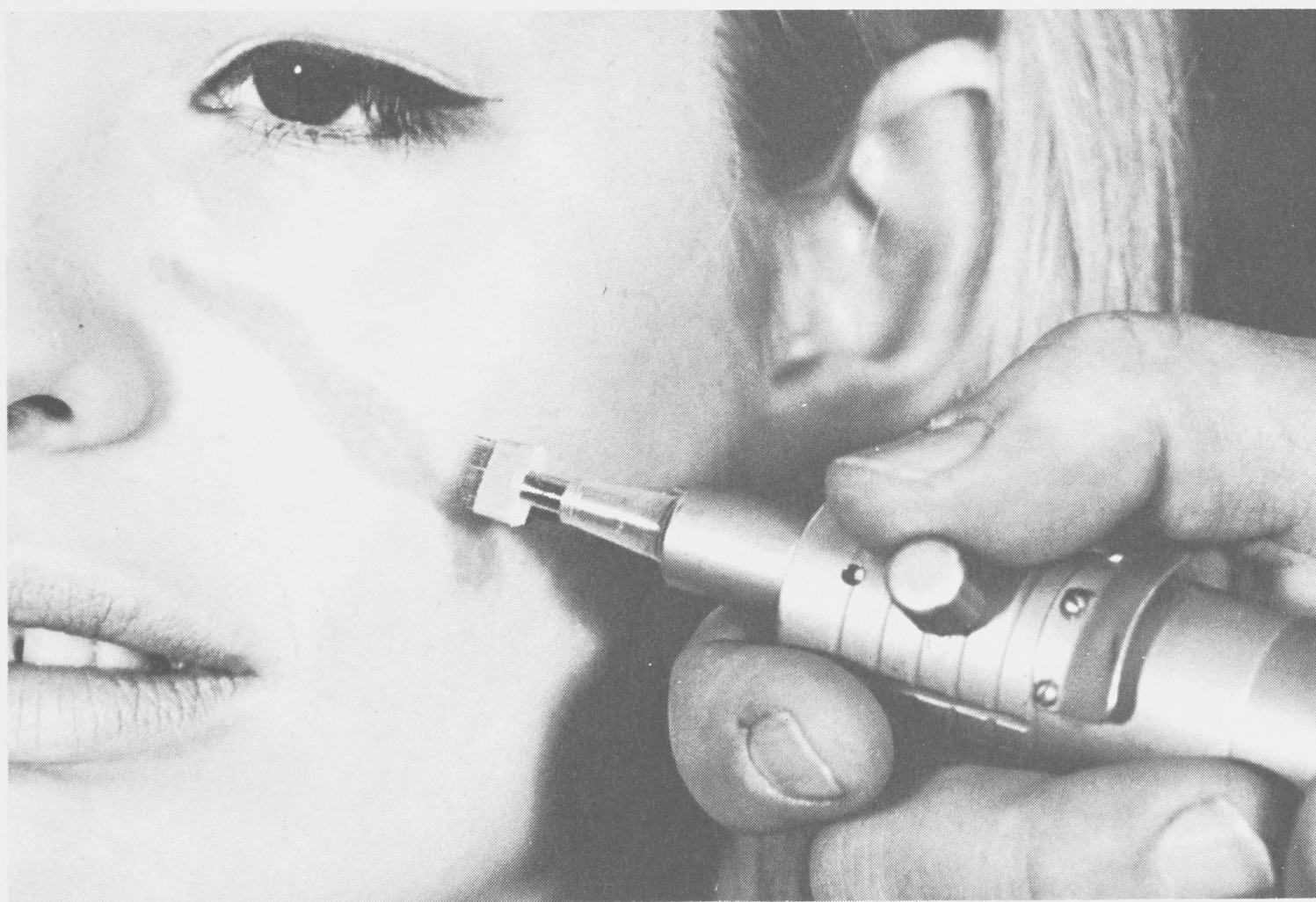
An important new research tool for Canada's aerospace industry is NRC's recently completed 30-foot low-speed wind tunnel. A series of baffles are used to carry the air flow around the tunnel's four corners.

L'industrie aérospatiale canadienne dispose maintenant d'une nouvelle soufflerie à faible vitesse, de 30 pieds (9m.). Vue des aubages déviant l'écoulement dans l'un des quatre coudes de la soufflerie.



The Port Moody laboratory of Reichhold Chemicals (Canada) Limited develops new products for the forest products industry. Since receiving its first grant under NRC's Industrial Research Assistance Program, the Company has expanded its research efforts sixfold.

Le laboratoire de Port Moody, de la compagnie Reichhold Chemicals (Canada) limitée, met au point de nouveaux produits pour l'industrie du bois et des produits connexes. Depuis sa première subvention PARI, accordée par le CNRC, cette compagnie fait six fois plus de recherches.



Instrument developed by engineers of NRC's Division of Mechanical Engineering, may give new hope to persons born with the port wine stain birthmark. The instrument makes tiny punctures in the skin and injects a pigment into the inner skin.

Grâce à un instrument mis au point par la Division de génie mécanique du CNRC, il sera peut-être possible d'effacer les taches de vin de la peau. Cet instrument fait de très petites piqûres grâce auxquelles un pigment est injecté dans le derme.



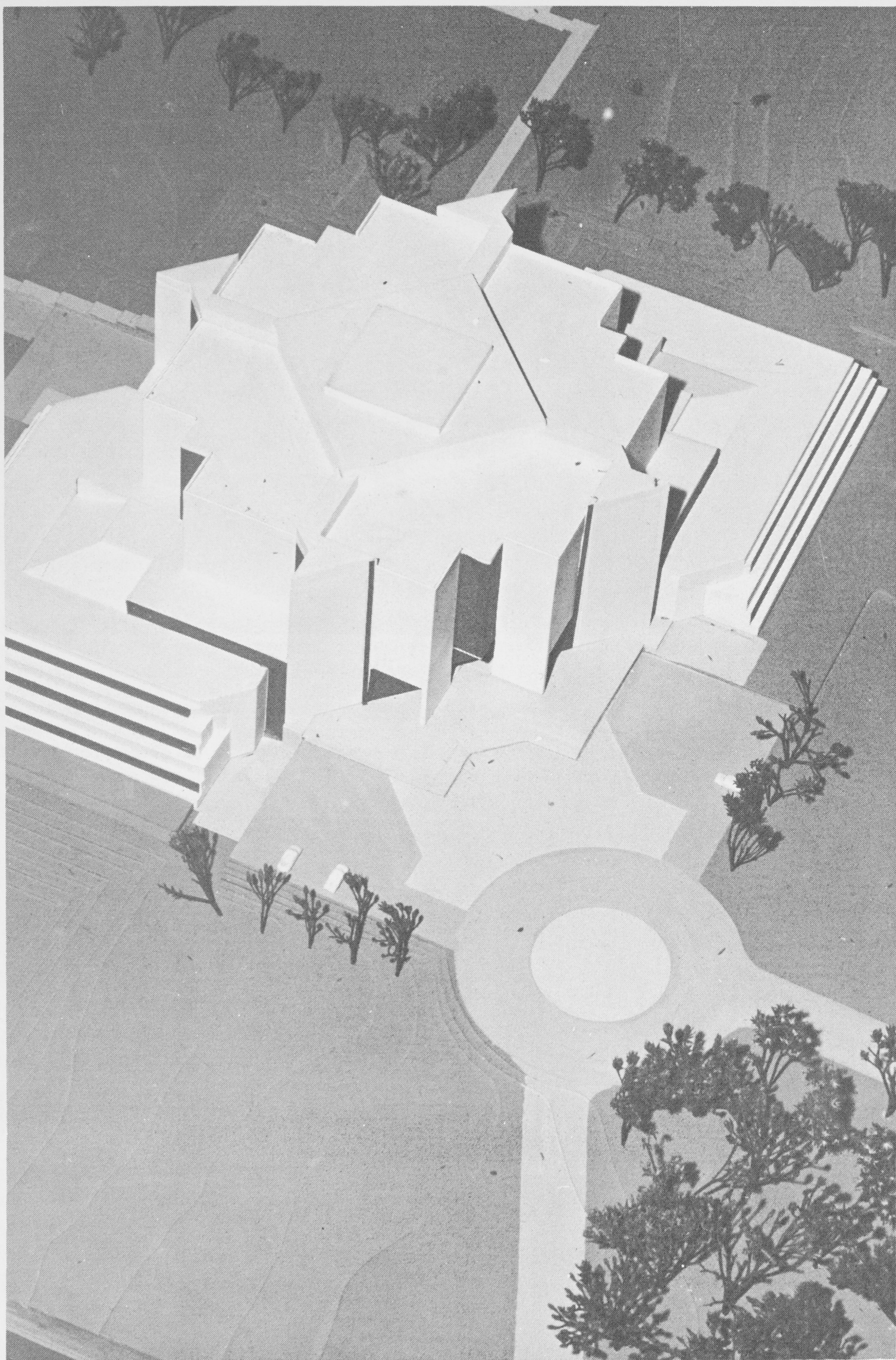
An extensive program in optics and laser research in cooperation with industry and government agencies is planned by Laval University's Modern Optics and Ultra-High Frequency Laboratory, assisted by a \$500,000 NRC Negotiated Development Grant.

Le laboratoire d'optique moderne et d'hyperfréquences de l'Université Laval se livre à des recherches étendues en optique et sur le laser, en coopération avec l'industrie et l'Etat. Sa subvention négociée de développement est de 500 000 dollars.



A new technique initiated by scientists at NRC's Prairie Regional Laboratory makes it possible to study plant processes at the cellular level by using populations of cells all of which are engaged in performing the same biochemical functions.

Une nouvelle technique due aux chercheurs du Laboratoire régional des Prairies permet d'étudier les processus de la vie au niveau cellulaire en se servant de populations de cellules végétales ayant toutes les mêmes fonctions biochimiques.



Scale model of the planned new National Science Library. The new library will have a two million-volume capacity. The NSL collection presently is 750,000 volumes with 400,000 (85 per cent periodicals) held in the NSL main library on Sussex Drive and the remainder in seven divisional branch libraries.

Maquette de la Bibliothèque scientifique nationale qui contiendra deux millions de volumes. La collection actuelle ne s'élève qu'à 750 000; 400 000 (dont 85% de revues) sont à la bibliothèque principale, promenade Sussex, à Ottawa, et le reste dans sept annexes.

sables de l'information scientifique et technique, les différentes régions du pays, les industries et les universités. Compte tenu du rôle que le Bibliothécaire national aura à jouer dans la coordination des activités du gouvernement fédéral dans ce domaine, la Commission consultative comprendra des représentants de la Bibliothèque nationale. Pour obtenir une action à long terme d'un nombre aussi vaste et aussi représentatif que possible des utilisateurs et des spécialistes du traitement de l'information, les mandats des membres de la Commission seront normalement d'une durée limitée. La création de comités pour aider la Commission consultative est une autre manière de garantir une représentation adéquate.

4. Aide à la recherche universitaire

Durant l'année 1969-70 le Conseil national de recherches et d'autres organismes ont accordé une très grande attention à la recherche universitaire. Cette question a également donné lieu à beaucoup de commentaires dans la presse et lors de nombreuses assemblées nationales. En tant qu'organisme chargé d'aider l'ensemble de la recherche scientifique dans les universités canadiennes, le CNRC a été très satisfait de l'intérêt qu'on y a porté. Après 50 ans d'existence, le Conseil a connu de nombreux changements dans la nature, la qualité et le volume de la recherche universitaire. En fait, ces changements reflètent l'importance de son rôle. Convaincu que la recherche universitaire doit être adaptée aux besoins et aux ressources du pays, le Conseil a reconnu la nécessité de faire en sorte que ses programmes soient toujours adaptés aux circonstances et c'est ce qui explique que, récemment, un certain nombre de changements sont intervenus, de nouvelles politiques ont été instituées, certains programmes ont été abandonnés et de nouveaux ont été mis en œuvre.

A la suite de récents changements dans la composition du Conseil, changements qui avaient pour objet de donner une meilleure représentation au secteur industriel, la composition d'un comité permanent aussi important que celui des subventions et bourses a été modifiée de façon à offrir une meilleure représentation du secteur universitaire sur le plan régional et sur celui des disciplines enseignées. La composition de ce comité a également été portée à 21 membres dont 5 n'appartiennent pas au Conseil national de recherches. On a pu, grâce à la nomination au Comité permanent du Président du Conseil de recherches médicales et du Directeur associé du Conseil des arts du Canada, obtenir une meilleure liaison avec d'autres organismes fédéraux accordant des subventions. L'étape suivante a été d'établir un Comité d'affectation des fonds agissant en tant que sous-comité du Comité permanent des subventions et bourses chargé d'affecter les fonds à chacun des comités de sélection des subventions. En mars 1970, les Comités de sélection des subventions ont mis en œuvre un programme de subventions de trois ans pour dépenses courantes de recherche. Ces subventions sont essentiellement de deux types: celles destinées aux nouveaux chercheurs et celles qui sont destinées aux chercheurs déjà établis. Il faudra un certain temps avant de pouvoir juger de l'efficacité de ce programme de subventions de trois ans par rapport à celui qui accordait des subventions d'une année. Le chercheur bénéficiant ainsi d'une plus

cations and progress reports will encourage more imagination and more ambitious projects. These factors, together with the fact that the Grant Selection Committees will be able to make a better analysis of the merits of the research at the end of the three-year period, will ensure the success of the program.

In the past, too much emphasis has been placed on the support of graduate students through operating grants and not enough on the significance of the research itself. The former therefore has been de-emphasized. With the agreement of Council, the Standing Committee took an important step forward by restricting this support to those who are either Canadian citizens or landed immigrants. The restriction does not apply to those holding student visas who have been supported previously.

Budget restriction on the university support program for 1970/71 necessitated a reassessment of priorities. Travel grants were abolished, senior research fellowships were suspended and funds allocated for direct support of university computing centres were reduced by approximately 20 per cent. The latter gave rise to a considerable apprehension in the university community. The principle of giving direct support to university computing centres has been discussed at some length in Special Study No. 7, "The Role of the Federal Government in Support of Research in Canadian Universities" prepared for the Science Council and the Canada Council, and in Report No. 5 of the Science Council, "University Research and the Federal Government". It has been studied in depth by NRC's Associate Committee on Computers and by Council itself. Generally, it is agreed that such direct support eventually should be terminated. There is no doubt that the initiative taken by NRC in making these direct grants has been a major factor in stimulating research involving computers and on the application of computers to problems of many kinds. A new generation of computer experts has been trained, which in turn, has made it possible for Canada to have a viable computer industry. Insofar as university users are concerned, the local computer has assumed an indispensable role similar to that of the library. A few years ago, the Canada Council played a role to augment university library resources somewhat similar to that played by NRC to develop computer facilities. Viewed in this light, should the maintenance of both types of facilities now become a legitimate charge against the recipients of grants from federal agencies, and if so, in what proportion to the total cost? Clearly these are questions which need to be answered.

In the scholarship field, two new schemes were launched: Industrial Postdoctoral Fellowships and a system of deferred Scholarships. Both hopefully will encourage well-qualified students in science and engineering to work in Canadian industry and are the result of collaboration between officers of the Industrial Research Assistance Program and the University Support Program. Over 50 Canadian firms have undertaken to cooperate in the Industrial Postdoctoral Fellowship program and this number is expected to grow. Through the deferred Scholarship plan, it will

grande souplesse et n'ayant plus à fournir annuellement des rapports et des demandes de subventions, s'ajoutant au fait que les Comités de sélection des subventions pourront mieux évaluer les recherches, conduisent à penser que le nouveau programme sera une réussite.

Jusqu'à maintenant on a mis l'accent sur les subventions pour dépenses courantes accordées aux étudiants diplômés plutôt que sur l'intérêt de la recherche elle-même. L'ordre de priorité est maintenant inversé. Avec l'accord du Conseil, le Comité permanent a rationalisé l'aide aux étudiants diplômés, sous la forme de subventions pour dépenses courantes, en les limitant aux citoyens canadiens et aux immigrants. Cette restriction ne s'applique pas aux détenteurs de visas d'étudiants qui ont déjà reçus une aide antérieurement.

Les restrictions budgétaires du programme d'aide universitaire pour 1970-71 ont conduit à un nouvel examen des priorités. Les subventions de voyage ont été supprimées, les bourses de perfectionnement en recherche ont été suspendues et les fonds destinés à l'aide directe des centres de calcul universitaires ont été réduits d'environ 20%. Cette dernière décision a donné lieu à de très nombreux commentaires dans les cercles universitaires. La notion d'aide directe aux centres de calcul universitaires a été examinée en détail dans l'étude spéciale n°7 intitulée "Le rôle du gouvernement fédéral dans l'aide accordée aux universités canadiennes pour la recherche", faite pour le compte du Conseil des sciences et du Conseil des arts du Canada, et dans le rapport n° 5 du Conseil des sciences intitulé "La recherche universitaire et le gouvernement fédéral". Elle a été étudiée en profondeur par le Comité associé du CNRC sur les ordinateurs et par le Conseil lui-même. On est généralement d'avis qu'une telle aide directe devra finalement être supprimée. Il est inévitable que la décision du CNRC d'accorder ses subventions directes a grandement contribué à stimuler la recherche impliquant l'utilisation d'ordinateurs et sur l'application de ceux-ci à la solution de bien des problèmes divers. Une nouvelle génération de spécialistes des ordinateurs a été formée permettant ainsi au Canada de développer une industrie viable dans ce domaine. En ce qui concerne les utilisateurs universitaires, l'ordinateur local joue un rôle similaire à celui de la bibliothèque. On peut établir un certain parallèle entre l'aide apportée il y a quelques années par le Conseil des arts du Canada aux bibliothèques universitaires et par le CNRC à la recherche sur les ordinateurs. Vu sous cet angle, est-ce que le maintien de ces deux types d'aide doit avoir une incidence sur le montant des subventions accordées par les organismes fédéraux et, dans l'affirmative, quel devrait en être le pourcentage par rapport au coût total? Ce sont des questions auxquelles il faut de toute évidence apporter une réponse.

Dans le domaine des bourses d'étude, de nouveaux plans ont été mis en application: le premier s'applique à des bourses de recherche industrielle post-doctorales et le second à un système de bourses de recherche différées. Ces deux types de bourses ont pour objet d'attirer dans les universités canadiennes les étudiants très qualifiés dans les sciences et les techniques et sont l'aboutissement d'une collaboration entre les responsables du programme d'aide à la recherche industrielle et ceux du programme d'aide à la recherche universitaire. Plus de 50 sociétés canadiennes ont accepté de participer au programme de bourses de recherche industrielle post-doctorale et on espère que ce nombre ira grandissant. Grâce au

be possible for the winner of a regular NRC Scholarship, who would normally embark on a program of graduate studies, to defer taking up his award for up to two years, provided he spends the intervening time in the employ of a Canadian industry.

In parallel with the Standing Committee on Grants and Scholarships is the Standing Committee on Negotiated Grants. Whereas the former deals with awards to individual scientists, the latter is concerned with awards to larger projects and to groups of researchers, not necessarily in the same discipline. Some of these grants are in support of major pieces of equipment or large installations. An important activity is the program of Negotiated Development Grants which now has completed its third year of operation. In retrospect, this program can be seen to have accomplished a number of objectives which could not have been reached through the program of operating grants to individuals. At the same time, it became apparent that there were a number of challenging opportunities that were not being met by the Negotiated Development Grant program. Although the program itself was initiated by NRC, applications for such grants are made by universities, usually on the initiative taken by a group of persons, a department, or a faculty. These submissions are assessed in the light of their relevance to scientific, economic, resource, and regional development.

The potentialities of university research in science and engineering in contributing to the solution of many of our national problems are very great. Much can be done by the Council playing a passive role of supporting good requests, both in the training of qualified manpower and in the generation of new knowledge. Nevertheless, if university science and engineering are to make the impact on the Canadian economy that they are capable of making, Council also must play a more active role in terms of identifying important research areas and in initiating and co-ordinating major programs of national significance. In this respect, the university assistance program must, wherever feasible, act in concert with the National Research Council Laboratories and the Industrial Research Assistance Program. NRC has a unique opportunity here because of its responsibility for all three programs. In addition, Council must collaborate with other federal departments and agencies wherever this is appropriate.

The Negotiated Grants Committee and Council itself are devoting a great deal of attention to these matters. In general terms, two broad types of programs have been defined: those which deal with problems of regional disparity, and those which concentrate effort on problems of overall national importance. Some of the latter have been delineated in Report No. 4 of the Science Council, "Towards a National Science Policy for Canada"; others now are being studied and delineated.

There is no intention on the part of Council to give lower priority to its program of grants to individual researchers. Indeed, a successful program of negotiated

plan de bourses différées, il sera possible au bénéficiaire d'une bourse ordinaire d'étude du CNRC, et qui normalement entreprendrait ses études de 2^e cycle d'en retarder l'utilisation pendant une période maximum de deux ans à la condition qu'il travaille dans une industrie canadienne dans cet intervalle.

Il existe parallèlement au Comité permanent des subventions et bourses un Comité permanent de subventions négociées. Alors que le premier de ces comités s'occupe d'octroi de subventions à des chercheurs individuels, le second octroie des subventions à des groupes de chercheurs qui n'appartiennent pas nécessairement à la même discipline scientifique. Alors qu'un grand nombre de ces subventions sont destinées à permettre l'achat d'importants équipements ou de grandes installations, le programme de subventions négociées de développement, qui en est maintenant à sa troisième année d'existence, revêt une très grande importance. Il apparaît rétrospectivement que ce programme a atteint un nombre d'objectifs qui n'auraient pu l'être par le programme d'octroi à titre individuel de subventions pour dépenses courantes de recherche. Il n'en est pas moins apparent qu'un certain nombre de besoins n'étaient pas couverts par ce programme. Bien que le programme lui-même ait été mis sur pieds par le CNRC, les démarches pour obtenir ces subventions sont faites par les universités, ordinairement sur l'initiative d'un groupe de personnes d'un département ou d'une faculté. Ces subventions sont examinées en fonction des ressources locales et des besoins scientifiques, économiques et régionaux.

Les possibilités, que la recherche universitaire dans le domaine scientifique et technique met à notre disposition pour résoudre un grand nombre de problèmes nationaux, sont très vastes. Beaucoup peut être accompli par le Conseil en appuyant les demandes valables, tant pour la formation d'une main d'œuvre qualifiée que pour l'acquisition de nouvelles connaissances. Si la science et la technique universitaires doivent avoir sur l'économie canadienne l'impact dont elles sont capables, le Conseil doit lui aussi jouer un rôle plus actif en déterminant quels sont les domaines importants de recherche, en mettant sur pied et en coordonnant les principaux programmes nationaux. A cet égard, le programme d'aide universitaire doit, chaque fois que c'est possible, agir de concert avec les laboratoires du Conseil national de recherches et le programme d'aide à la recherche industrielle. Le CNRC dispose là d'une occasion unique, puisqu'il a la responsabilité des trois programmes. En outre, le Conseil devrait collaborer avec les autres ministères et organismes fédéraux chaque fois que cela est souhaitable.

Le Comité des subventions négociées et le Conseil accordent une très grande attention à ces questions. En général, deux grands types de programmes ont été définis: ceux destinés à résoudre les problèmes de disparité régionale et ceux destinés à la concentration des efforts sur les problèmes d'importance nationale. Un certain nombre de ces derniers problèmes ont été définis dans le rapport n° 4 du Conseil des sciences, intitulé "Vers une politique nationale des sciences au Canada"; d'autres sont à l'étude.

Il n'entre pas dans les intentions du Conseil de réduire son programme de subventions individuelles. De fait, un programme de subventions négociées, du

grants of the two types referred to will automatically generate good programs for eventual support through the individual operating grant mechanism. It therefore will be necessary to devote appreciably more resources to negotiated major grants than in the past, while maintaining the operating grant program in a correspondingly healthy state.

The National Research Council and, in particular, the Office of Grants and Scholarships, always have maintained close liaison with other granting agencies, in order to achieve the closest possible exchange of information, not only on policies and procedures, but also on applications received and grants awarded. In spite of this cooperation, problems of overlapping areas of support, and equally of fields not supported, continue to arise. To deal with these matters on a more formal basis, the three granting agencies—the Canada Council, the Medical Research Council, and the National Research Council—have established a Committee to serve as a coordinating body on all matters pertaining to granting policies. NRC representatives on the Tri-Council Coordinating Committee consist of the Vice-President responsible for the university assistance program, the Director, Office of Grants and Scholarships and such other officers as from time to time may be required.

The Association of Universities and Colleges of Canada and the Canadian Association of Graduate Schools have adopted the practice of having their executives meet with appropriate officers from the three Councils. These meetings have proved beneficial to all concerned.

Following is an account of expenditures for university research support in 1969/70. The corresponding levels of support for 1968/69 are shown for comparison.

EXPENDITURES FOR UNIVERSITY RESEARCH SUPPORT
(In thousands of dollars)

	1968/69	1969/70
Grants to Individual Scientists	\$	\$
Operating and Equipment Grants	36,070	39,296
Travel grants, Senior Research Fellowships, etc.	591	475
<i>Subtotal</i>	<u>36,661</u>	<u>39,771</u>
General Purpose Grants to University Presidents	2,215	2,515
Scholarships and Fellowships	9,684	9,622
Negotiated Grants and Major Facilities	4,887	6,159
Grants to Computing Centres	3,752	4,840
Special Scientific Activities at National and International Levels	2,103	2,308
<i>Total</i>	<u>59,302</u>	<u>65,215</u>

type de ceux évoqués ci-dessus et dont les résultats se sont avérés satisfaisants, donneront automatiquement naissance à des programmes d'aide adéquats par le mécanisme des subventions individuelles pour dépenses courantes. Il sera, par conséquent, indispensable de consacrer des ressources nettement supérieures aux subventions majeures négociées que par le passé, tout en s'assurant que le programme de subventions pour dépenses courantes correspond toujours aux besoins.

Le Conseil national de recherches et, en particulier le Bureau des subventions et bourses, s'est toujours maintenu en liaison étroite avec d'autres organismes accordant des subventions, de façon à assurer un échange d'information aussi étroit que possible non seulement sur les politiques et les procédures à suivre mais aussi sur les candidatures et les subventions. Malgré cette collaboration, il arrive que des secteurs soient subventionnés deux fois et que d'autres ne le soient pas du tout. En vue d'aborder ces questions d'une façon plus rationnelle, le Conseil des arts du Canada, le Conseil des recherches médicales et le Conseil national de recherches, tous trois organismes accordant des subventions, ont établi un comité de coordination de toutes les politiques de subventions. Les représentants du CNRC auprès du Comité de coordination tripartite sont: le Vice-président chargé du programme d'aide universitaire, le Directeur du Bureau des subventions et bourses et, périodiquement, d'autres administrateurs selon les besoins.

L'Association des universités et collèges du Canada et l'Association canadienne des écoles de deuxième et de troisième cycle universitaire (graduate schools) ont pris l'habitude d'organiser des rencontres entre leurs responsables et les représentants appropriés des trois conseils. Ces réunions se sont révélées très profitables.

Nous donnons ci-dessous un état des fonds consacrés à l'aide à la recherche universitaire en 1969-70. Les chiffres de 1968-69 sont indiqués pour comparaison.

FONDS CONSACRÉS A L'AIDE A LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE (En milliers de dollars)

	1968/69	1969/70
	\$	\$
Subventions aux chercheurs individuels		
Subventions pour dépenses courantes et équipements	36 070	39 296
Subventions de voyage, bourses de perfectionnement en recherches, etc.	591	475
<i>Total partiel</i>	<u>36 661</u>	<u>39 771</u>
Subventions pour la recherche en général.		
Présidents	2 215	2 515
Bourses d'étude et bourses de recherche	9 684	9 622
Subventions négociées et grosses installations.	4 887	6 159
Subventions aux Centres de calcul	3 752	4 840
Travaux scientifiques spéciaux au niveau national et au niveau international.	2 103	2 308
<i>Total général</i>	<u>59 302</u>	<u>65 215</u>

The continued growth of science and engineering departments is indicated by the number of applications for operating grants. In 1969/70 these totalled 4857 in comparison with 4313 in 1968/69. General purpose grants made available to university presidents, continue to play an important role in providing universities with a certain degree of flexibility in the administration of research programs and in providing a limited amount of "start-up" support for new faculty members. Since these are based primarily on the amount of operating grants, an increase was provided in 1969/70 over the amount awarded in 1968/69. This item also includes supplementary grants awarded to small universities.

In line with government policy, the awards for scholarships and fellowships were held at approximately the 1968/69 level, and thus a decreased proportion of eligible candidates were given awards. In line with Council's policy of stimulating activity in new areas, the awards to university computing centres were increased in 1969/70, but it will be necessary to reduce these to about the 1968/69 level in the coming year. Because of the newness of the program and the wide interest in it, a brief summary of the various negotiated development grants awarded in 1969/70 follows. Continuing commitments from those awarded previously entailed a commitment on the allocation for 1969/70 of 4.23 million dollars.

A Negotiated Development Grant totalling \$376,000 has been awarded to the *University of Manitoba* over a five-year period to help strengthen the institution's cereal research program. Cereal grains, as export commodities affecting the balance of exchange, and for domestic use as food and beverages, both directly, and indirectly through conversion to animal products, continue to be a major contributor to Canada's gross national product. Grain quality is of paramount importance for all uses.

The Cereal Chemistry Group at Manitoba concerns itself with the means of utilizing present grains more effectively and with studying the potential usefulness of other cereal crops. The current difficulty in selling high-grade Canadian wheat, emphasizes the need for strengthening research in this field.

Laval University's Centre for Nutritional Research will receive \$250,000 over a five-year period to further its development and to undertake a wide variety of multidisciplinary research projects aimed at the alleviation of today's hunger and malnutrition problems. This research will be conducted in cooperation with federal and provincial governments.

A second grant of \$500,000 also has been awarded over a three-year period to Laval's Modern Optics and Ultra-High Frequency Laboratory. This Laboratory plans an extensive program in optics and laser research in close cooperation with industry and government agencies.

A major weakness in the otherwise healthy growth in the use of computers in Canada is that not enough effort is being put into the study and development of

L'expansion continuelle des départements des sciences et des techniques est mise en évidence par le grand nombre de demandes de subventions pour dépenses courantes. Le total de celle-ci a atteint 4857 en 1969/70 et 4313 en 1968/69. Les subventions de recherche générale mises à la disposition des présidents d'universités continuent à jouer un rôle important en donnant aux universités une souplesse administrative avantageuse dans l'administration de leurs programmes de recherches et de constituer un fonds limité de "démarrage" pour les nouveaux membres de l'université. Étant donné que ces subventions sont calculées sur le montant des subventions pour dépenses courantes, elles ont été augmentées en 1969/70. Ce poste comprend également des subventions supplémentaires accordées aux petites universités.

En accord avec la politique gouvernementale, les fonds destinés aux bourses d'étude et de recherche ont été maintenus approximativement au même niveau qu'en 1968/69 et, de ce fait, le nombre des bénéficiaires a diminué. Conformément à la politique du Conseil qui est de stimuler la recherche dans de nouveaux domaines, les subventions aux centres de calcul ont été augmentées en 1969/70 mais il sera nécessaire de les ramener approximativement au niveau de 1968/69 au cours de l'année prochaine. En raison de la nouveauté du programme et du grand intérêt qu'il a suscité, un bref résumé des différentes subventions de développement négociées accordées en 1969/70 est donné ci-après. Les engagements financiers correspondant aux subventions accordées précédemment ont entraîné d'office l'affectation de 4.23 millions de dollars sur l'allocation de 1969/70.

Une subvention de développement négociée de 376 000 dollars au total et répartie sur cinq ans a été accordée à *l'Université du Manitoba* pour l'aider à renforcer son programme de recherche sur les céréales. Les céréales, en tant que produit d'exportation affectant l'équilibre des échanges et produit de consommation nationale directe et indirecte, demeurent une des principales sources du produit national brut. La qualité des céréales revêt une très grande importance pour toutes les utilisations.

Le groupe de chimie céréalière du Manitoba étudie les moyens d'utiliser les céréales plus efficacement et l'intérêt que pourrait présenter d'autres types de céréales. La difficulté éprouvée actuellement pour vendre le blé canadien de haute qualité met en relief le besoin de renforcer la recherche dans ce domaine.

Le Centre de recherche sur les produits alimentaires de *l'Université Laval* recevra 250 000 dollars répartis sur une période de 5 ans pour lui permettre de continuer son développement et d'entreprendre une large gamme de projets de recherche multidisciplinaires visant à combattre le problème de la faim et de la malnutrition. Cette recherche sera exécutée en collaboration avec les gouvernements fédéral et provinciaux.

Une deuxième subvention de 500 000 dollars répartis sur trois ans a également été accordée au Laboratoire d'optique moderne et de très haute fréquence de l'Université Laval. Ce laboratoire envisage la mise en œuvre d'un important programme de recherches sur l'optique et les lasers en collaboration étroite avec les organismes industriels et gouvernementaux.

Ce qui freine la généralisation de l'utilisation des ordinateurs vient de ce que l'on n'étudie pas suffisamment des moyens plus efficaces de s'en servir. La re-

more efficient means of using this equipment. There is an economically compelling need for research and development on the operating characteristics of these complicated systems, and in particular on the development of software that will encourage them to be utilized in information processing in Canadian industry, government and the universities. In order to overcome this weakness, a \$1,230,000 grant over the next four years will enable the *University of Toronto* to undertake a major program of computer systems research. It also will assist the University in establishing a Computer Systems Research Group to be jointly administered by its Departments of Computer Science and Electrical Engineering.

A grant of \$320,000 also has been awarded to the University of Toronto to develop research in Systematic and Evolutionary Zoology. A strengthening of research currently in progress in this field will represent a long-range investment in Canadian resource development. Direct contributions will be significantly increased to such important areas of Canadian development as agriculture and forestry, fisheries, wildlife management, recreation, pollution monitoring and control, health and resource detection. These funds over a three-year period will be used mainly by the University to acquire a number of special facilities including a scanning electron microscope, an electronic data-processing system and new X-ray equipment.

In Quebec, two new disciplines will be given assistance through NRC Negotiated Development Grants. A grant of \$300,000 over a three-year period to the *University of Montreal's* Laboratory of Molecular Biology will aid in the development of a program of interdisciplinary research in the field of fundamental biology. The first group in the laboratory proposes to do interdisciplinary research in the study of macromolecule synthesis in developing and differentiating cells. The Laboratory will play an important role at the national level by creating a stimulating atmosphere to encourage young people, under the guidance of biologists, biochemists, biophysicists and biomathematicians, to become specialists in the study of fundamental problems in biology.

A grant of \$245,000 to the *University of Sherbrooke*, over a five-year period is aiding another new and intriguing field—psycho-mathematics. The long-term objective of the program is to devise techniques which will make it easier for children to learn mathematics and other subjects. It is hoped that a short-term result will be the development of methods to help industry to be more efficient in selecting personnel for specific jobs.

Another Negotiated Development Grant will assist the *University of Waterloo's* current program of research in the field of extractive and process metallurgy which is being conducted by an Extractive Metallurgy Group within the Department of Chemical Engineering.

cherche et le développement des caractéristiques de fonctionnement de ces systèmes complexes et, en particulier, de méthodes de programmation, sont nécessaires pour améliorer le traitement de l'information dans les industries canadiennes, le gouvernement et les universités. Pour surmonter cette faiblesse, une subvention de 1 230 000 dollars répartis sur quatre ans permettra à *l'Université de Toronto* d'entreprendre un vaste programme de recherche sur les ordinateurs. Cette subvention aidera également l'Université à constituer un groupe de recherche sur les ordinateurs qui sera administré conjointement par les Départements d'informatique et d'électrotechnique.

L'Université de Toronto a également reçu une subvention de 320 000 dollars qui l'aidera à développer la recherche en zoologie systématique et embryologique. Le renforcement de la recherche actuellement en cours dans ce domaine constituera un investissement à long terme pour le développement des ressources canadiennes. Les contributions directes à des domaines aussi importants que l'agriculture et les forêts, les pêcheries, les services de la faune, les loisirs, la lutte contre la pollution, la santé et l'exploitation des richesses naturelles seront considérablement augmentées. Ces fonds répartis sur une période de trois ans seront principalement utilisés par l'Université pour se procurer un certain nombre d'équipements spéciaux comprenant un microscope électronique à balayage, un système de traitement électronique de l'information et un nouvel équipement à rayons-X.

Au Québec, deux nouvelles disciplines bénéficieront d'une aide grâce aux subventions négociées de développement du CNRC. Une subvention de 300 000 dollars répartis sur une période de trois ans sera attribuée au Laboratoire de biologie moléculaire de *l'Université de Montréal* pour lui permettre de mettre en œuvre un programme de recherches polydisciplinaires en biologie fondamentale. Le premier groupe de chercheurs se propose d'entreprendre une recherche polydisciplinaire sur la synthèse des macromolécules dans des cellules en cours de croissance et de différenciation. Le laboratoire jouera un rôle important au niveau national en créant une atmosphère stimulante qui encouragera les jeunes chercheurs travaillant sous la direction de biologistes, de biochimistes, de biophysiciens et de biomathématiciens à devenir des spécialistes de l'étude des problèmes fondamentaux en biologie.

Une subvention de 245 000 dollars répartis sur cinq ans sera accordée à *l'Université de Sherbrooke* pour l'aider dans ses recherches dans les psychomathématiques, domaine nouveau dont l'objectif à long terme est de mettre au point des techniques qui faciliteront l'étude des mathématiques et celle d'autres matières. A court terme, on espère parvenir à mettre au point des méthodes permettant d'augmenter la productivité de l'industrie grâce à une sélection du personnel en fonction de la nature du travail.

Une autre subvention négociée de développement aidera *l'Université de Waterloo* à mener à bien son actuel programme de recherches sur l'extraction et le traitement des métaux sur lequel travaille un groupe de métallurgie extractive du département de chimie industrielle.

Over a three-year period, a grant of up to \$404,200 will help to strengthen the activities of the group, especially in the application of chemical engineering unit operations, methods and techniques to problems of extractive metallurgy. The group will concern itself with the development of new processes and improvements to existing processes such as ore beneficiation, smelting, refining, metal winning, etc. A better understanding of existing processes and techniques may also lead to significant economic advantages, and the research programs to be expanded and undertaken also are expected to make significant contributions to maximum utilization of natural resources.

A grant totalling \$675,000 over a three-year period has been awarded to the *University of Western Ontario* to help establish a Photochemistry Laboratory. The University hopes to build up an association of senior independent researchers to the point where Western will have a ranking world centre of research in this field.

Photochemistry is expected to play an important role in future developments in the pharmaceutical industry, synthetic fibre manufacture and in the production of dyestuffs and petroleum products. Such substances now are made at least in part by photochemical processes.

In addition to the foregoing, the Council has awarded a grant of \$200,000 towards acquisition of a high resolution nuclear magnetic resonance spectrometer facility at Sheridan Park. This facility is to serve Canadian scientists whether they be in universities, government or industry. Accordingly, a Users' Committee composed of representatives from these three sectors has been named to establish policies on the use of the facility, with day-to-day operations being carried out by a Management Committee in accordance with these policies.

In some instances, an application for a negotiated major grant may involve substantial preliminary work on design features and on other technical aspects of a proposal. In such a case, the Council will entertain a preliminary proposal for a grant toward a feasibility study of the undertaking. Recipients of feasibility study grants are expected to conduct a comprehensive examination of all technical aspects of the proposed program, and to provide the Council with a detailed planning document containing forecasts of costs and timetables. In 1968-69, a feasibility study grant of \$35,000 was awarded to a group of Canadian physicists for a study of Canadian participation in a large accelerator at Weston, Illinois. In 1969-70, a grant of \$20,000 was awarded to Dr. G. N. Patterson of the University of Toronto, for a feasibility study grant on air cushion vehicle research.

Une subvention pouvant atteindre 404 200 dollars répartis sur trois ans permettra de renforcer l'efficacité de ce groupe, plus particulièrement dans l'application des méthodes et des techniques de chimie industrielle en matière d'extraction des métaux. Le groupe s'attachera au développement de nouveaux procédés et au perfectionnement des procédés existants tels que l'enrichissement des minerais, la fusion, le raffinage, l'extraction des métaux, etc. Une meilleure compréhension des procédés et des techniques actuels peut aussi conduire à d'importants bénéfices économiques et on escompte également que les programmes de recherche qui seront développés et mis en œuvre apporteront une contribution très importante à l'utilisation maximum des richesses naturelles.

Une subvention d'un montant total de 675 000 dollars répartis sur trois ans a été accordée à l'*Université de Western Ontario* pour l'aider à créer un laboratoire de photochimie. L'université espère réunir un groupe de chercheurs indépendants hautement qualifiés qui en feront un centre mondialement connu de recherches dans ce domaine.

On s'attend à ce que la photochimie joue un important rôle dans les nouvelles découvertes de l'industrie pharmaceutique, dans la fabrication des fibres synthétiques et dans la production de colorants et de produits pétroliers. Ces substances sont actuellement fabriquées, au moins partiellement, à l'aide de procédés photochimiques.

S'ajoutant à ce qui précède, le Conseil a accordé une subvention de 200 000 dollars pour l'achat d'un spectromètre à résonance magnétique nucléaire de haute résolution pour Sheridan Park. Cet équipement sera mis à la disposition des scientifiques canadiens appartenant aux universités, à l'État ou à l'industrie. Les utilisateurs ont créé dans ce but un comité composé de représentants de ces trois secteurs pour définir les modalités d'utilisation de cet équipement; son utilisation s'effectuera sur une base quotidienne sous la direction d'un Comité de gestion qui veillera à l'application de ces modalités.

Dans certains cas, une demande de subventions majeures négociées pourrait impliquer des travaux préliminaires importants sur les caractéristiques et autres aspects techniques d'une proposition. Dans ces cas particuliers, le Conseil accordera une subvention permettant de faire une étude qui permettra de s'assurer que le projet est réalisable. Les bénéficiaires de ces subventions d'étude devront procéder à un examen complet de tous les aspects techniques du programme proposé et fournir au Conseil un projet détaillé contenant les prévisions des coûts et un calendrier de réalisation. Une subvention de 35 000 dollars a été accordée en 1968-69 dans ce but à un groupe de physiciens canadiens pour étudier une participation canadienne dans la construction d'un grand accélérateur à Weston, Illinois. Une autre de ces subventions de 20 000 dollars, cette fois, a été accordée en 1969-70 au D^r G. N. Patterson de l'Université de Toronto pour effectuer des recherches sur un véhicule à coussins d'air.

5. Industrial Research Support

Work started last year to assist Council in formulating long-range plans and policies has been continued and expanded. A small group of scientists, engineers, and economists has been brought together to act as a nucleus for the formulation of long-range plans and the review of existing programs. Working groups whose members are drawn, for the most part, from the scientific staff of the NRC laboratories, are being set up to study specific subjects. Laboratory members of these groups remain on the staff of their divisions and return to their normal duties when their studies are completed.

The Program Planning and Analysis Group are presently concerned, *inter alia*, with studies of the following problems related to NRC's responsibilities:

- (a) the inter-relationships between industry, universities, and the NRC laboratories and means to improve the correlation between research projects in these laboratories;
- (b) estimates of the supply and demand of scientists and engineers with training in special disciplines;
- (c) the establishment of inventories of current R and D projects in NRC laboratories and in universities;
- (d) the role that NRC financial assistance towards R & D in universities and industry can play in reducing regional economic disparities in Canada;
- (e) a continuation of the long-range survey of the structure and policies of NRC (under the supervision of the Délégué Général);
- (f) a comparison of R & D policies and accomplishments in Canada with those of other countries with similar problems and commensurate gross national product;
- (g) a continuing survey of the development of scientific, industrial and bio-medical instrumentation within NRC laboratories and other organizations, in an attempt to stimulate the rapid growth of the instrument industry in Canada.

Resulting from recommendations of the Advisory Committee on Applied Research and Engineering, other specific matters are under study. To strengthen the work of the Committee, and to assist Council, new terms of reference for the Committee were established:

- (1) To advise on methods of promoting and assisting industrial R & D and industrial productivity (both in industry and through work carried out in universities and the NRC laboratories).
- (2) To review periodically the policies and objectives of the Industrial Research Assistance Program, the Technical Information Service, and the Industrial Engineering Service.

5. Aide à la recherche industrielle

Les travaux commencés l'année dernière pour aider le Conseil à formuler des politiques et des plans à long terme ont été continués et développés. Un petit groupe de scientifiques, d'ingénieurs et d'économistes a été constitué en vue de formuler des plans à long terme et de passer les programmes existants en revue. Des groupes de travail dont les membres, pour la plupart, appartiennent au personnel scientifique des laboratoires du Conseil, étudient aussi des sujets précis. Les membres de ces groupes appartenant à une division retournent à leur travail normal après s'être acquittés de leur mission.

Le groupe d'analyse et de planification des programmes, s'occupe notamment:

- (a) des relations entre les laboratoires du Conseil et ceux de l'université et de l'industrie et des moyens d'améliorer la synchronisation des recherches faites dans ces laboratoires;
- (b) d'évaluer l'offre et la demande en matière de scientifiques et d'ingénieurs qualifiés dans des domaines spéciaux;
- (c) d'établir un inventaire des projets actuels de recherche et de développement dans les laboratoires du Conseil et dans les universités;
- (d) de déterminer le rôle que le Conseil peut jouer, par l'intermédiaire de ses subventions, pour réduire les disparités économiques régionales au Canada;
- (e) de s'assurer que les politiques à long terme et l'organisation du Conseil demeurent adaptées aux circonstances (sous la direction du Délégué-Général);
- (f) de comparer les politiques et les résultats obtenus au Canada en matière de recherche et de développement avec ceux d'autres pays ayant à résoudre des problèmes semblables et ayant un produit national brut comparable.
- (g) de suivre le développement des instruments biomédicaux industriels et scientifiques dans les laboratoires du Conseil et dans d'autres organismes afin d'encourager le développement de cette industrie au Canada.

D'autres questions précises sont maintenant à l'étude à la suite de recommandations faites par le Comité consultatif de la recherche appliquée et de la technologie. Pour intensifier les travaux du comité et mieux aider le Conseil, on lui a fixé la nouvelle mission:

- (1) d'agir en ingénieur-conseil auprès des industriels au sujet de leurs méthodes de recherche, de développement et de productivité (soit directement, soit par l'intermédiaire des universités et des laboratoires du Conseil où l'on travaille pour l'industrie).
- (2) de passer en revue périodiquement les politiques et les objectifs contenus dans le programme d'aide à la recherche industrielle, du Service des renseignements techniques et de la Section d'organisation industrielle.

- (3) For programs of national significance:
 - (a) to evaluate these programs in relation to the Canadian economic and social scene, and to make recommendations regarding their selection, with particular reference to their order of priority;
 - (b) to assess and recommend where these can be best undertaken and what level of financial and staff support they should receive;
 - (c) to review them periodically with a view to assessing their results, effectiveness, and possible modifications to their priority brought about by changing conditions.
- (4) To examine in-house applied and engineering research programs in the broader context, in order to assess their importance within the Canadian national scene and to make recommendations where changes may be required.
- (5) To examine mechanisms for encouraging liaison and to promote improved relations between universities, industry and government.
- (6) To review policies and objectives in awarding Strategic Development Grants.
- (7) To study specific problems at the request of Council.
- (8) To be empowered to appoint sub-committees for specific purposes, and subsequently to disband them when their task has been completed.

In order to attack problems in areas of importance to Canada, it is essential to have available reliable information on the type and quality of research being undertaken today. The Advisory Committee, therefore, is endeavoring to identify where, in the Engineering Faculties, and within the National Research Council, research programs of high quality are being pursued by teams of significant size and strong leadership, so that these may act, where necessary, as possible centres of nucleation for national programs. Other topics which have been given detailed consideration by this Committee are Postdoctorate Fellowships with tenure in industrial establishments*, scholarships for students who elect to work in industry*, support of a computer-aided learning project within the laboratories, the coordination of solids pipeline research in Canada, and industrial support for research in plasma physics.

The IRA Program

The Industrial Research Assistance Program has continued to encourage the establishment of new research teams in industry and, in response to continuing requests, authority was obtained to modify the eligibility requirements of this program. It may now provide support for existing, as well as new, industrial research

*For further information on these Awards see page 34 under University Research Support, last paragraph.

- (3) de participer à des programmes nationaux:
 - (a) pour évaluer ces programmes en fonction de la situation sociale et économique au Canada et pour baser les choix en fonction des priorités;
 - (b) pour évaluer et recommander les lieux d'exécution de ces travaux ainsi que leur financement et les effectifs mis en œuvre;
 - (c) pour les passer en revue périodiquement afin d'évaluer les résultats et d'apporter les modifications en fonction des changements des conditions.
- (4) d'examiner les programmes de recherche appliquée et de technologie du Conseil dans un contexte beaucoup plus large afin d'évaluer leur importance en fonction de la situation nationale au Canada et de faire les recommandations lorsque des changements deviennent nécessaires.
- (5) d'examiner les mécanismes conduisant à une meilleure liaison et d'améliorer les relations entre les universités, l'industrie et les organismes d'État.
- (6) de passer en revue les politiques et les objectifs en accordant des subventions de développement stratégique.
- (7) d'étudier des problèmes précis à la demande du Conseil.
- (8) de nommer des sous-comités, à mission bien définie, et de dissoudre ceux dont la mission est terminée.

Afin d'attaquer les problèmes importants pour le Canada, il est essentiel d'avoir des renseignements sûrs quant au type et à la qualité de la recherche actuelle. Le Comité consultatif s'efforcera donc de déterminer, soit dans les facultés de technologie (Engineering) soit au sein du Conseil national de recherches, quels sont les programmes en cours de recherche de haute qualité conduite par des équipes suffisamment grandes, puissantes et bien dirigées et qui pourraient mener à un essaimage intéressant. Ces comités ont aussi étudié en détail les bourses de recherches post-doctorales accordées à des établissements industriels,* les bourses des étudiants désirant travailler dans l'industrie,* le domaine d'action du Conseil dans le projet d'application des ordinateurs à l'enseignement, la coordination de la recherche sur le transport au Canada de solides à l'aide de conduites forcées, et le soutien de la recherche sur les plasmas exécutée dans l'industrie.

Le programme PARI (IRA)

Le programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) a encore été utilisé pour encourager la formation de nouvelles équipes de recherche dans l'industrie et, pour répondre aux demandes continues, on a obtenu l'autorisation de modifier les conditions d'éligibilité de ce programme. Maintenant, il peut être utilisé pour aider les équipes de recherche industrielle existantes, ou les nouvelles, dans certaines circonstances et l'aide financière peut être étendue au-delà des limites de cinq ans s'il y a lieu.

*Pour de plus amples renseignements voir chapitre "Aide à la recherche universitaire", page 35, dernier paragraphe.

teams in certain instances, and financial support may be extended beyond the five-year limit when appropriate.

Due to budget restrictions the IRA program has been unable to maintain its previous momentum since the major portion of its funds were required for continuing support of existing projects. However, in spite of this, it still was possible to launch 28 new projects late in the year and, with the completion of existing ones, the Committee on Industrial Research Assistance has every expectation of being able to sponsor a larger number of new projects during the coming year. A total of 107 companies have had support approved for 172 projects, representing all major industries, during the last year. The percentage distribution by industry and region has remained relatively unchanged for the last three years, reflecting the research pattern in each industry and geographical concentration of manufacturing industry. The chemical industries are the leading participants, followed by electrical, pharmaceutical, paper and allied products. Despite special efforts to encourage their participation, companies in the Atlantic provinces have failed to participate in the program. The number of small and medium size companies new to research continues to grow. These have shown that they can make important contributions to R & D, from both the technological and financial points of view—given the necessary impetus—and it is noteworthy that almost one-third of the companies aided by the Council employ less than 100 workers.

During the last three years, the emphasis placed on raising the capabilities of project staffs has resulted in an increase in the number of qualified Ph.D.'s from 31 per cent to 40 per cent of the professionals employed.

The grants made to Canadian-owned companies have increased over the last four years, from less than one-third of the total support to one-half.

It was most encouraging to learn, from the Briefs submitted by both large and small Canadian manufacturing companies to the Senate Special Committee on Science Policy, of industry's conviction as to the success of the program—not only in the promotion of R & D in companies across Canada, but also in fostering and strengthening ties between the universities, government laboratories, and industry.

Technical Information (TIS)

Technical Enquiries Section: Through the Technical Information Service system of field offices across the country, direct contacts are maintained with Canadian industry. Many manufacturing establishments are visited by TIS staff, and numerous requests are referred to the Technical Engineering Section for assistance. In 1969, more than 15,000 verbal and written technical enquiries were received from all provinces and territories in Canada. Some examples of the assistance that was provided follow:

En raison des restrictions budgétaires actuelles, le programme PARI n'a pas pu être maintenu à son niveau passé car la plus grande partie des fonds, au titre du Vote numéro 30, servent aux projets existants. Toutefois, malgré cette difficulté, il a été possible de lancer 28 nouveaux projets durant l'année passée; l'achèvement de certains projets devrait permettre au Comité de soutenir un plus grand nombre de nouveaux projets durant cette année. Cent sept compagnies ont été aidées pour 172 projets; les principales industries étaient toutes représentées l'année dernière. La répartition du pourcentage par industrie et par région est demeurée relativement inchangée pendant les trois dernières années ce qui reflète bien la configuration de la recherche dans chaque industrie et la concentration géographique des industries de fabrication. Les industries chimiques sont les principales à participer au programme; elles sont suivies des industries électriques, pharmaceutiques et de celles du papier et des produits connexes. Malgré des efforts marqués pour encourager leur participation, les compagnies des provinces de l'Atlantique n'ont pas participé au programme. Le nombre de petites et moyennes entreprises se lançant dans la recherche continue d'augmenter. Ces entreprises ont démontré qu'elles peuvent beaucoup contribuer à la recherche et au développement tant du point de vue technologique que du point de vue financier si on les aide suffisamment au départ; il est à remarquer que près d'un tiers des compagnies recevant de l'aide du Conseil emploie moins de cent ouvriers.

Au cours des trois dernières années, on a surtout insisté sur l'élévation du niveau professionnel des personnels des bureaux d'étude; le nombre de Ph.D. compétents est ainsi passé de 31 à 40%.

Le montant des subventions accordées à des compagnies appartenant à des Canadiens est passé au cours des quatre dernières années de moins du tiers du total à la moitié.

Il a été très encourageant d'apprendre, en lisant les "Mémoires" soumis par les grandes et petites entreprises canadiennes au Comité sénatorial spécial sur la politique scientifique, que l'on est convaincu de la réussite des programmes, non seulement pour encourager la recherche et le développement dans les compagnies d'un bout à l'autre du Canada, mais aussi pour renforcer les liens unissant les universités, les laboratoires de l'État et l'industrie.

Service des renseignements techniques (SRT)

Section d'enquêtes techniques: Grâce à ces différents bureaux d'un bout à l'autre du Canada, le Service des renseignements techniques maintient le contact direct avec les industries canadiennes. Les ingénieurs de ce service visitent beaucoup d'usines et bien des demandes d'aide leur sont adressées. En 1969, on a reçu de toutes les provinces et territoires du Canada plus de 15 000 demandes verbales ou écrites de renseignements techniques. Voici quelques exemples de l'aide fournie par le Service des renseignements techniques:

In New Brunswick, a company producing an unique product with locally designed specialized equipment, asked TIS for advice on a production problem caused by wear of a filament guide which required adjustment or replacement twice a day at a cost of one hour per day down time. To replace the hardened steel guide being used, a synthetic sapphire was suggested, and a supplier located. However, the cost of a minimum order could not be justified until the performance of the material was proven. Arrangements were made through the Ottawa TIS office for NRC to supply two pieces for trial. The engineering workshop of the New Brunswick Research and Productivity Council designed and constructed a mount for the sapphire guide and their staff supervised its installation and initial trials.

A Quebec manufacturer of picture frames, plaques and decorative furniture components, requested information on the manufacture of this class of furniture from polyester or polyurethane compounds. Detailed information on the technology, material and equipment requirements, as well as the economics of manufacturing this class of product, was supplied by TIS. Development work that appears to be very promising has been carried out.

A furniture manufacturer in Manitoba encountered difficulty in edge-gluing wood used in a product line for which a large increase in production was planned. Information, suggestions and literature supplied by TIS enabled the firm to overcome the trouble and reduce rejects to a satisfactory level.

The production staff of a manufacturer in Western Canada was dissatisfied with a planned four-shift work system which was considered to be a unique arrangement worked out by the local management. From personal experience and references, TIS was able to show that the system is workable and accepted in many plants. The information was very helpful in gaining acceptance by the employees.

A metal fabricating company in Saskatchewan, undertook to manufacture screw conveyers of various diameters and pitch on demand, in order to reduce the number of sizes in stock. This was done by using metal in the form of flat washers cut along a radial line and butt welded, then stretched to obtain the desired pitch or spiral. The Saskatchewan Research Council, with literature references from NRC, using a mathematical theorem, knowledge of metal flow characteristics, etc., supplied an equation which described what happened under the stretching treatment and enabled the firm to calculate the initial dimensions of the washer that would give the required end result.

Technological Developments Section: Technological information covering many subjects continues to be supplied by this Section to both large and small manufacturers across the country. The information items, called 'Tech. Briefs', are technical reviews, reports, articles, or books, selected by the Technological Developments' professional staff for their practical value in stimulating innovation. "Tech. Briefs"

Une compagnie du Nouveau-Brunswick utilisait pour ses fabrications spécialisées un équipement conçu et construit dans la région. Cet équipement comprenait un guide-fil qui devait être réglé ou remplacé deux fois par jour ce qui faisait perdre une heure de travail; la compagnie a donc demandé l'aide du Service des renseignements techniques pour résoudre son problème. On a trouvé que le meilleur moyen de remplacer ce guide-fil en acier trempé, serait d'utiliser un saphir synthétique; mais le coût d'une commande d'un nombre suffisant de saphirs synthétiques interdisait que l'on passe cette commande avant de s'être assuré que l'on obtiendrait un très bon résultat. Grâce au Service des renseignements techniques d'Ottawa, il a été entendu que le Conseil fournirait deux éléments pour des essais. Les ateliers du Conseil sur la productivité et la recherche du Nouveau-Brunswick ont conçu et construit un montage pour le guide-fil en saphir et le personnel de ces ateliers a surveillé l'installation et les premiers essais.

Dans le Québec, un fabricant de cadres, de plaques et de pièces servant à la décoration de meubles, a demandé des renseignements sur la manière de fabriquer ces objets et leurs composantes en partant de composés en polyester ou en polyuréthane. Le Service des renseignements techniques a fourni à cette entreprise des renseignements détaillés sur la technique de fabrication de ces objets et il y a ajouté des documents sur la fabrication et l'aspect économique de ce travail. Actuellement, il semble que les travaux en cours permettent de grands espoirs en ce domaine.

Au Manitoba, une usine de fabrication de meubles se trouvait en difficulté pour des collages d'arêtes en série alors que l'on envisageait d'augmenter beaucoup la production. Grâce aux renseignements, aux conseils et aux documents du Service des renseignements techniques, cette entreprise ne rencontre plus de difficultés et le nombre de collages ratés a été réduit à un niveau satisfaisant.

Dans l'ouest du Canada, le personnel des chaînes d'une usine était mécontent car on lui proposait de constituer quatre équipes travaillant par roulement ce qui semblait être une mesure arbitraire imposée par la direction locale. En partant de l'expérience acquise et en utilisant des références, le Service des renseignements techniques a pu démontrer que ce système peut fonctionner et qu'il est accepté dans bien des usines. Les renseignements fournis ont largement contribué à faire accepter ce système par les employés.

Au Saskatchewan, une compagnie de fabrication d'équipements métalliques s'était engagée dans la construction de transporteurs à vis sans fin, de pas et de diamètres à la demande, pour éviter l'accumulation d'inventaires. On y est parvenu en se servant d'une rondelle métallique plate coupée radialement, soudée en bout à bout, puis étirée pour donner le pas recherché, c'est-à-dire la spirale voulue. Le Conseil de recherches du Saskatchewan en se servant de documents indiqués par le Conseil et des caractéristiques de fluage du métal, etc., a établi une équation décrivant bien l'étirage, ce qui a permis de dimensionner la rondelle métallique.

Des renseignements technologiques couvrant bien des domaines continuent d'être fournis par la Section des progrès technologiques aux industries, grandes et petites, d'un bout à l'autre du pays. Les renseignements, appelés "Mémoires techniques", sont constitués par des résumés, des rapports, des articles et même des livres choisis par les spécialistes de cette section en raison de leur valeur pra-

currently are being selected at the rate of 3,000 per year, and during the last year, nearly 75,000 requests were received from some 5,400 clients.

Over 38,000 Group Checklists have been sent out to all Canadian manufacturers, using company names and addresses provided by the Dominion Bureau of Statistics. Recipients are invited to register their specific interests so as to receive individualized Checklists, which are prepared by computer to match interests with available material. The dual objective of the program is to stimulate the recipient to consider new and useful technological developments but, at the same time, to protect him from a deluge of information which could waste his time. Currently some 3,000 manufacturers have registered in this phase of the program.

Successful innovations require the effective coordination of literally hundreds of pieces of scientific or technological information. Accordingly, as part of the Technological Developments program, the recipient is directed to the supporting and follow-up services which can be provided by the other TIS sections in Ottawa or by provincial representatives. A survey of the results of the program has been conducted, and it is estimated that 80 per cent of the 'Tech. Briefs' requested had positive value for the recipients—18 per cent could be directly applied, and 62 per cent were useful from a current awareness or future need point of view.

Industrial Engineering Section: Industrial engineering assistance was provided in nine major areas of activity, namely: management, production engineering, layout and facilities planning, personnel, marketing, work study, production planning and control, investment evaluation, and cost accounting.

Four hundred small manufacturing, and 115 non-manufacturing establishments were given assistance by 12 industrial engineering field officers throughout Canada in 1969. Seventy-five per cent of the small manufacturing establishments were new clients, and the remainder were clients from previous years.

As an example of benefits that accrued to clients serviced by industrial engineering officers, it is estimated that tangible benefits amounted to \$296,000 for 15 clients. It is possible that intangible benefits make an even greater contribution towards helping to improve the Canadian economy.

Canadian Patents and Development Limited

The broad objective of Canadian Patents and Development Limited (CPDL) is to promote the industrial exploitation of those inventions which result from publicly financed research. It thus represents one channel through which benefits to the economy and to the public inherent in such inventions are realized. The National Research Council had this objective in mind when it secured the incorporation of CPDL as a Crown company in 1947.

By patenting inventions, and by virtue of its directives to work in the public interest, CPDL is able to offer to potential licensees a degree of protection and

tique pour encourager l'innovation. On sélectionne environ 3 000 de ces résumés par an et durant l'année dernière près de 75 000 demandes ont été reçues d'environ 5 400 clients.

Plus de 38 000 "Group Checklists" (Liste des références et de mémoires spécialisés) ont été envoyées à tous les industriels canadiens en partant des noms et des adresses de compagnies fournis par le Bureau fédéral de la statistique. Ceux qui les reçoivent sont invités à mentionner les domaines qui les intéressent pour qu'on puisse leur envoyer ces listes établies en fonction de leur besoin particulier par un ordinateur. Le double objectif de ce programme est de porter les industriels à innover et, en même temps, de les protéger contre un déluge de renseignements techniques. Actuellement, 3 000 industriels environ reçoivent ces listes.

Pour que les innovations réussissent, il faut tout d'abord coordonner des centaines de renseignements scientifiques et techniques. En conséquence, en raison du programme de développement technologique, ceux qui reçoivent ces documents sont orientés vers les services qui doivent les aider et suivre leurs travaux c'est-à-dire vers les sections du Service des renseignements techniques d'Ottawa ou vers les représentants provinciaux. On a procédé à une revue des résultats de ce programme et l'on estime que 80% environ des mémoires techniques demandés ont été vraiment utiles aux industriels, que 18% pouvaient être utilisés immédiatement et que 62% ont permis aux industriels de prévoir leurs besoins.

Une aide en technique industrielle a été fournie dans neuf domaines principaux: la gestion, les techniques de production, la planification des installations et de l'organisation, le personnel, les ventes, les études de travail, la planification et le contrôle à la production, l'évaluation des investissements et la comptabilité des prix de revient.

En 1969, 400 petites entreprises de production et 115 entreprises ne se livrant pas à la production en série ont été aidées par 12 ingénieurs spécialisés dans les techniques industrielles d'un bout à l'autre du Canada. Parmi les petites entreprises de production, 75% d'entre elles recevaient cette aide pour la première fois.

On estime que les avantages résultant de cette aide peuvent s'évaluer à un bénéfice de 296 000 dollars répartis sur 15 entreprises; il est toutefois fort possible que des bénéfices beaucoup plus difficiles à évaluer, mais beaucoup plus grands, en aient résulté et aient contribué à améliorer l'économie canadienne.

La Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée

La mission de la Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée (SCBE) est d'encourager l'exploitation industrielle des inventions faites par des chercheurs subventionnés par l'État. C'est une manière de faire profiter de ces inventions les citoyens et l'économie et c'est avec cet objectif en vue que le CNRC a fait naître la SCBE en tant que compagnie de la Couronne en 1947.

En prenant des brevets la SCBE dont la vocation est de servir le pays, offre une certaine protection aux licenciés et des conditions avantageuses de fabrication

terms which favour the production and marketing by industry of a relatively high proportion of publicly-owned inventions. The money acquired by charging reasonable royalties, not only pays awards to inventors as prescribed by the Public Servants Inventions Act and defrays operating expenses, it also allows profits accruing from inventions which happen to be large earners to be used in fostering the less profitable but perhaps equally beneficial inventions, such as a highly specialized surgical or scientific instrument.

In accordance with the Public Service Inventions Act, CPDL receives proposals for patent from nearly all federal government departments and agencies and, by Agreements, from 21 Canadian universities and nine provincial research organizations. The growth rate in ideas submitted has averaged somewhat above 11 per cent per annum.

Ideas (or "proposals for patent") which are forwarded to Canadian Patents and Development Limited vary widely in source and nature. A small sampling of the 205 which were received during the year follows:

"Artificial Oyster Cultch Compositions"—Fisheries Research Board (BC).

"Electroluminescent Diode Device"—National Research Council of Canada.

"Production of Liquid Spray by Electricity"—Pulp and Paper Research Institute of Canada.

"Apparatus for Measuring Energy Distribution of Electrons"—Laval University.

"Bioconversion of Natural Gas to Protein by Fungi"—University of Western Ontario.

"Cheese Making Apparatus"—Agricultural Institute of Ontario.

"Copper Extraction from Ammoniacal Ammonium Sulphate Solutions"—Dept. of Energy, Mines & Resources.

"Highly Oriented Graphite Fibres"—University of British Columbia.

"Transversely Excited Atmospheric Gas Laser"—Dept. of National Defence.

"Radiation Polymerization of Residual Styrene Monomer (to High Conversions)"—McMaster University.

"Production of Frozen Eggs in Pourable Puree Form"—Dept. of Agriculture.

"Improved Cancellation of Optical Noise"—University of Saskatchewan.

Each proposal for patent is first assessed as to its suitability for a patent. If the proposal is suitable, a search is then made to determine whether similar inventions have patents which would compromise its patentability. The results of the assessment and the search are discussed with the inventor to decide on further steps to be taken.

et de vente de produits ayant leur origine dans des inventions faites grâce aux fonds publics. Non seulement les redevances raisonnables permettent de récompenser les inventeurs selon les termes de la loi régissant les inventions des fonctionnaires et de couvrir les dépenses courantes, mais aussi de reporter une partie des bénéfices donnés par les inventions lucratives sur celles qui le sont moins mais qui peuvent être toutefois intéressantes comme c'est le cas pour les instruments scientifiques ou chirurgicaux très spéciaux.

Selon la loi régissant les inventions des fonctionnaires, la SCBE reçoit des propositions de brevets de presque tous les organismes et ministères fédéraux et, par des accords, de 21 universités canadiennes et neuf organismes de recherche provinciaux. La moyenne d'augmentation de ces propositions a été d'un peu plus de 11% par an.

Les idées ou demandes de brevets envoyés à la Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée varient beaucoup tant par leur origine que par leur nature. Parmi les 205 propositions reçues cette année, nous extrayons quelques exemples:

“Compositions de fonds artificiels de parcs à huîtres”—Office des recherches sur les pêcheries (Colombie britannique).

“Dispositif diode électroluminescent”—Conseil national de recherches du Canada.

“Les pulvérisations liquides à l'aide de l'électricité”—Pulp and Paper Research Institute of Canada.

“Appareil de mesure des répartitions énergétiques des électrons”—Université Laval.

“La transformation du gaz naturel en protéines à l'aide de champignons”—Université de Western Ontario.

“Appareil de fabrication du fromage”—Institut agricole de l'Ontario.

“L'extraction du cuivre de solutions de sulphate d'ammonium ammoniacales”—Ministère de l'énergie, des mines et des ressources.

“Les fibres de graphite orientées”—Université de Colombie britannique.

“Laser à gaz atmosphérique excité transversalement”—Ministère de la défense nationale.

“La polymérisation par radiation de monomères styrènes résiduels (jusqu'à une conversion élevée)”—Université McMaster.

“La production d'œufs congelés sous la forme d'une purée semi-fluide”—Ministère de l'agriculture.

“Une meilleure suppression du bruit optique”—Université du Saskatchewan.

Les propositions reçues sont évaluées. Il faut d'abord trouver si l'idée exprimée est suffisamment nouvelle pour que l'on puisse prendre un brevet. Si c'est le cas, la SCBE fait des recherches d'antériorité et si la prise de brevet est possible, elle discute avec l'inventeur des développements à envisager.

If an invention looks to be sufficiently promising from the point of view of patentability, CPDL's Development and Promotion Branch begins a preliminary study of its commercial, scientific and social potential, weighing the expected benefits against the estimated cost of development.

From the sampling of ideas listed above, it is obvious that a substantial proportion of inventions submitted are basic in nature and often embryonic in their state of development. This is usually because they have come from research laboratories which are neither equipped nor manned to do more than demonstrate the substance, process or device at the "test tube" level. It remains for CPDL, with the assistance of the very wide range of expert advice to which they have access—not least of which is often the inventor himself—to visualize at least some of the potential uses of the invention and estimate the amount and nature of development necessary to bring the products of the invention into the hands of the public. For this reason, CPDL initiates and pays for all or part of the development costs to bring many inventions up to such a stage that industry will take licenses to carry them on into production and sale. In a large proportion of its licenses, CPDL includes provisions that induce companies themselves to finance the development of inventions which, without such fostering, would have remained untapped. In these ways, CPDL acts as an intermediary to extend the research of public research laboratories into development in industry's development and engineering divisions. CPDL often acts as a bridge to bring industry and the pertinent research laboratories into direct contact and mutual support.

During the last year, CPDL has itself funded or shared in the funding of development towards production of devices or commercial introduction of processes which have shown high promise. A sampling includes:

- synthesizing an attractant which will enable the feeding and hence raising of honey bees in large quantities economically.
- developing and testing molecular sieves.
- developing a very precise radar altimeter which will greatly enhance forestry and agricultural resources, surveying and mapping.
- developing a self-powered neutron detector for commercial use in light water reactors.
- developing an ultra low-noise amplifier for use in biological applications.
- developing simple devices for measurements of low speeds (and directions of movements) of fluids.

The experience gained by CPDL in its twenty two years of operation, together with an increasing flow of inventions, has enabled it not only to pay all of its operating costs, but to apply steadily increasing resources of management, experience and funds, to achieving the purposes and objects for which the National Research

Si l'invention semble intéressante le Service de lancement et d'exploitation de la SCBE se livre à une étude préliminaire pour déterminer quel est l'intérêt scientifique et commercial de l'invention et quelle est sa rentabilité.

Les exemples d'idées que nous venons de donner montrent qu'une forte proportion des inventions touche des domaines fondamentaux et que les brevets en résultant sont très loin d'être applicables au niveau du développement. La cause en est habituellement que les laboratoires de recherches ne sont ni équipés, ni pourvus en ingénieurs, pour faire autre chose que de démontrer qu'une substance, un processus ou un dispositif est valable. C'est à la SCBE, avec l'aide des experts très nombreux auxquels elle a accès et parmi lesquels l'inventeur n'est pas le moindre, d'essayer de voir jusqu'à quel point sont étendues les applications de l'invention et d'estimer la nature et le coût du développement conduisant à la commercialisation. Pour cette raison, la SCBE participe au développement des inventions jusqu'au point où les industriels comprennent leur intérêt d'acquérir une licence. Dans de nombreux contrats de licences, la SCBE inclut des articles qui induisent les compagnies elles-mêmes à financer le développement d'inventions qui, sans une telle aide, n'auraient rien produit du tout. De cette manière la SCBE agit en intermédiaire entre les laboratoires de recherches financés par l'État et l'industrie. La SCBE agit souvent en agent de liaison entre l'industrie et les laboratoires de recherches appropriés et elle établit des contacts directs et contribue à un soutien mutuel.

Au cours de l'année dernière, la SCBE a financé ou participé au financement du développement de dispositifs ou de processus prometteurs et nous en donnons les exemples ci-dessous:

- synthèse d'une substance attirant les abeilles et, de ce fait, permettant de mieux les nourrir et de développer l'apiculture,
- développement et essai de tamis moléculaires,
- développement d'un altimètre radar précis qui devrait rendre de grands services en agriculture et en travaux forestiers pour les relevés et les cartes,
- développement d'un détecteur de neutrons à source d'énergie autonome et pouvant servir commercialement dans les réacteurs à eau,
- développement d'un amplificateur à très faible bruit pour des applications biologiques,
- développement de dispositifs simples pour mesurer les vecteurs vitesse dans les fluides en mouvement.

Depuis les 22 ans que la SCBE existe, elle a acquis une grande expérience et, tout en augmentant le nombre des inventions, elle a non seulement couvert ses frais mais elle a aussi pu utiliser sa compétence et ses ressources, son expérience et ses

Council of Canada brought it into being. The Company has been experiencing a steadily increasing growth rate during the last several years and there is every indication that this will continue.

In accordance with the Financial Administration Act, the CPDL Annual Report (which incorporates its Review of Activities) is tabled in Parliament by the Minister annually in June. Copies of the Review of Activities may be obtained by writing to the Company.

6. The National Research Council Laboratories

During the last year, a number of organizational changes were made within the National Research Council Laboratories (NRCL). The planned realignment of the two physics divisions was completed on the occasion of Dr. Gerhard Herzberg's retirement as Director of the Division of Pure Physics. The new combined Division of Physics is directed by Dr. A. E. Douglas, with Dr. H. Preston-Thomas as Assistant Director. Dr. Herzberg is continuing his researches in the Division of Physics under a special appointment with the title "Distinguished Research Scientist". The two chemistry divisions were also combined into a single Division of Chemistry under Dr. I. E. Puddington as Director and Dr. F. P. Lossing as Assistant Director.

Other appointments were: Dr. F. Depocas to the post of Assistant Director of the Division of Biology and Dr. J. L. Locke as Assistant Director of the Radio and Electrical Engineering Division. At the Prairie Regional Laboratory, Dr. B. M. Craig was named the Associate Director. Dr. R. S. Rettie, of the Space Research Facilities Branch, is on loan to the Science Secretariat for a term, at the request of the Director, Dr. R. J. Uffen. Mr. J. F. Aitken has been appointed to fill the post of Chief, Space Research Facilities Branch, previously occupied by Dr. Rettie. The former General Superintendent of the Churchill Research Range, Dr. J. H. Brandy, has assumed new duties under Mr. R. D. Hiscocks, Vice-President in charge of industrial research assistance and promotion. Mr. T. W. McGrath has been appointed General Superintendent of the Range which will continue operations on a reduced basis.

At the close of the calendar year, an announcement was made of the pending transfer of the government's astronomy program and staff in the Department of Energy, Mines and Resources to NRC. Since the transfer took place 1 April, 1970, it will be reported more fully in the 1970-71 *Report of the President*, by which time some matters related to the future development of astronomy in Canada also should be resolved.

Advisory Boards to each of the Laboratory Divisions now have been established. A typical Advisory Board has four or five members from industry, four or five from universities, and two or three from other government departments and elsewhere. Many are well-known scientists and engineers capable of understanding and

moyens financiers, pour remplir la mission que le Conseil national de recherches lui avait fixée. La Société s'est développée constamment au cours des dernières années et nous pensons qu'elle continuera dans cette voie.

Selon la Loi sur l'administration financière, le rapport annuel de la SCBE contenant un résumé de ses travaux est présenté au Parlement par le Ministre chaque année en juin. Des exemplaires des résumés de ces travaux peuvent être obtenus en écrivant à la Société.

6. Les laboratoires du Conseil national de recherches

Un certain nombre de changements dans l'organisation des laboratoires du Conseil national de recherches ont eu lieu l'année passée. Ainsi, à l'occasion du départ en retraite du Dr Gerhard Herzberg, Directeur de la Division de la physique pure, on a réuni les deux divisions de physique en une seule appelée Division de physique et dirigée maintenant par le Dr A. E. Douglas; le Dr H. Preston-Thomas en est Directeur adjoint. Le Dr Herzberg continuera toutefois ses recherches dans la Division de physique en qualité de "Scientifique de haute distinction" (Distinguished Research Scientist). On a aussi réuni en une seule les deux divisions de chimie; la Division de chimie est maintenant placée sous la direction du Dr I. E. Puddington et du Dr F. P. Lossing, Directeur adjoint.

Les autres nominations ont été les suivantes: le Dr F. Depocas a été nommé au poste de Directeur adjoint de la Division de biologie. Le Dr J. L. Locke a été nommé Directeur adjoint de la Division de radiotechnique et d'électrotechnique. Le Dr B. M. Craig a été nommé Directeur associé du Laboratoire régional des Prairies. Le Dr R. S. Rettie, de la Direction des installations de recherche spatiale, a été détaché au Secrétariat des sciences à la demande du Directeur, le Dr R. J. Uffen. M. J. F. Aitken a été nommé au poste de Directeur des installations de recherche spatiale en remplacement du Dr Rettie. L'ancien Surintendant général du champ de tir de recherche de Churchill, le Dr J. H. Brandy, travaille maintenant sous la direction de M. R. D. Hiscocks, Vice-président chargé du soutien et de l'encouragement de la recherche industrielle. M. T. W. McGrath a été nommé surintendant général du champ de tir de Churchill.

A la fin de l'année, on avait annoncé que les astronomes et leurs collaborateurs, des programmes gouvernementaux relevant du Ministère de l'énergie, des mines et des ressources, seraient transférés bientôt au Conseil national de recherches. Ce transfert ayant eu lieu le 1^{er} avril 1970, plus de détails seront donnés dans le Rapport du Président pour 1970-71, époque à laquelle certaines questions touchant les développements de l'astronomie au Canada devront avoir été résolues.

Les Commissions consultatives de chacune des divisions ont été maintenant constituées. En général, les Commissions consultatives comprennent de quatre à cinq membres de l'industrie, quatre ou cinq des universités et deux ou trois des ministères ou d'autres organismes. Beaucoup de ces membres sont des scientifiques ou des ingénieurs bien connus, capables de comprendre et d'évaluer des programmes

appraising the scientific programs; others, such as company presidents and senior executives, have been invited to sit on the Boards because of their broader knowledge of industrial technology and of the market place. No National Research Council Laboratory staff are members.

The Advisory Boards furnish advice to the divisional director on the one hand, and to Council, through the Vice-President (Laboratories), on the other. A major responsibility of an Advisory Board is to act as an independent standing review committee. Many of the critical assessments and positive suggestions put forward already by several of the Boards have been most helpful and some have led to changes both in organization and in emphasis of program. The hundred or so outside experts sitting on NRCL Advisory Boards are able to subject the laboratories to a much more searching scrutiny than Council members could ever hope to do alone. In a very real sense, then, the members of the Advisory Boards are not only acting *in loco parentis* to Council, but are effectively working extensions and therefore, a part of Council.

A Board of Directors of the National Research Council Laboratories has been created, consisting of divisional directors and branch heads. It is expected that regular meetings of the Board will be able to better cope with policy and coordination of the various administrative matters that have previously been dealt with by means of occasional or ad hoc meetings of directors. The Chairman of the NRCL Board of Directors is the Vice-President (Laboratories) of NRC. A Deputy Chairman is elected by the Board itself from its membership, on a rotational basis. The Deputy Chairman for 1970 is Dr. I. E. Puddington.

Technical problems, particularly those of an interdivisional nature, will figure prominently in the deliberations of the NRCL Board of Directors. Not the least of the Board's responsibilities will be the formulation of long-range policies and plans, based on a continuous analysis and assessment of the laboratories' internal programs and their interfaces with universities, industry, and other government departments. In this task, it is anticipated that the advice and assistance both of the Divisional Advisory Boards and of the Délégué Général and his staff, will be indispensable. Nor could viable plans for NRCL be effectively developed without the closest cooperation between the Board of Directors and the Vice-Presidents in charge of industrial and university programs respectively.

A number of recent developments and new facilities will enable the Council to make new contributions to Canada's continuing technological development and economic growth.

Wind Tunnels

Construction of a 30-foot low-speed wind tunnel was completed at the Council's National Aeronautical Establishment near Uplands Airport, on the outskirts of Ottawa. It will be used by the Council and the Canadian aerospace industry for

scientifiques; les autres, tels que les présidents de compagnies ou les cadres supérieurs, ont été invités à faire partie de ces Commissions en raison de leurs vastes connaissances commerciales et techniques. Aucun membre du Conseil national de recherches ne fait partie de ces Commissions.

Les Commissions consultatives fournissent des conseils aux directeurs des divisions et au Conseil par l'intermédiaire du Vice-président (laboratoires). L'une des responsabilités principales d'une Commission consultative consiste à agir en permanence et d'une manière indépendante lors des évaluations des situations. Un grand nombre d'évaluations critiques et de propositions positives en provenance de plusieurs membres ont été très utiles et certaines ont conduit à des changements tant dans les programmes que dans l'organisation. Ces experts, au nombre d'une centaine, constituent des inquisiteurs beaucoup plus sévères que les membres du Conseil ne pourraient l'être, de sorte que les membres des Commissions consultatives ne sont pas uniquement des conseillers mais plutôt l'équivalent réel d'une prolongation du Conseil dont ils feraient partie.

Il a été créé un Conseil d'Administration des laboratoires du Conseil national de recherches; il est formé des directeurs de divisions et des chefs de services. On s'attend à ce que les réunions régulières de ce Conseil permettent de mieux régler les questions administratives et de politique et de les coordonner qu'il n'avait été possible de le faire jusqu'à maintenant au moyen de rencontres appropriées et occasionnelles entre ces directeurs. Le Président de ce Conseil d'Administration est le Vice-président (laboratoires) du Conseil national de recherches. Le Conseil élit un de ses membres comme président-adjoint. Le Président-adjoint pour l'année 1970 est le Dr I. E. Puddington.

Les problèmes techniques, particulièrement ceux qui peuvent exister entre les divisions, seront en tête des délibérations de ce Conseil d'Administration. Parmi les responsabilités du Conseil, l'une des plus importantes consistera à formuler des politiques à long terme, en fonction des résultats d'une analyse permanente et d'une évaluation des programmes internes des laboratoires en tenant compte des relations entre ces programmes et ceux des universités, des entreprises industrielles ou des autres ministères. On pense que, dans cette fonction, les recommandations et l'aide des Commissions consultatives des divisions, du Délégué-Général et de ses collaborateurs, seront indispensables. De la même manière, on ne pourra pas mettre effectivement au point des plans viables pour les laboratoires du Conseil national de recherches sans une coopération des plus étroite entre le Conseil d'Administration et les vice-présidents chargés respectivement des programmes industriels et universitaires.

On a pris de nouvelles dispositions et construit de nouvelles installations pour que le Conseil national de recherches continue à contribuer au développement technologique et économique du Canada.

Souffleries

La soufflerie de 30 pieds, à faible vitesse, de l'Établissement aéronautique national, a été terminée à l'aéroport d'Uplands, près d'Ottawa. Elle servira pour la recherche appliquée et le développement au service de l'industrie aérospatiale

applied research and development testing of models of vertical and short take off and landing (VTOL and STOL) aircraft.

A major world market has been demonstrated to exist for STOL aircraft produced by Canadian industry. Such aircraft combine efficient cruise features of current transport aircraft with the added advantage of being able to take off and land from small rough sites. This flexibility, along with high cruise speeds, offers challenging opportunities in both remote and densely populated regions. In addition, there is a potential, though not yet a proven market, for practical and economical VTOL aircraft.

NRC wind tunnels have played a substantial role in the design of nearly all aircraft developed in Canada over the last 20 years. However, it was recognized in the early 1960's that NRC's largest six-by-nine-foot low-speed tunnel was inadequate for the type of research necessary for the development of VTOL and STOL aircraft.

Canada's major aerospace manufacturers urged the construction of a wind tunnel with a test section 30 feet square, a proposal subsequently approved by NRC and the Canadian government. A 30-foot square test section was chosen as the one most likely to reproduce adequately the complex flow fields around the model in sustained slow flight, since its walls would be sufficiently far away from the large powered models required for such tests to eliminate most of what is known as "wall effect".

Tunnel time is almost completely booked for 1970, the first full year of operation. Companies which will use the tunnel include deHavilland Aircraft Limited, Canadair Limited and Douglas Aircraft Company of Canada Limited.

St. Lawrence River Model

A second major facility which will be used in a comprehensive research program to improve the St. Lawrence River waterway for its future role in shipping, was completed.

This facility—a giant tidal model of the St. Lawrence River from Montreal, 350 miles downstream to Father Point, near Rimouski, Quebec—is being operated by the Hydraulics Laboratory of NRC's Division of Mechanical Engineering, in a joint research program with the Department of Transport.

Tidal hydraulics investigations being conducted by the two Federal Government bodies are necessary to obtain basic information with respect to the tidal phenomena of the waterway. The studies also are necessary in the investigation and development of engineering projects which might form part of the Transport Department's over-all planning for river improvement to meet the growing needs of modern shipping and permit safe, efficient marine traffic.

Housed in a two- and three-story building that stretches the length of two city blocks, the model is 750 feet in length and measures 75 feet at its widest point.

du Canada; on y essaiera des maquettes d'aéronefs à décollage et atterrissage vertical (ADAV) ou à décollage et atterrissage sur courte distance (ADAC).

On a trouvé que les machines volantes de cette catégorie construites au Canada pourraient déboucher sur un marché international. Ces appareils donnent, en effet, les avantages du vol en croisière des avions ordinaires et, en même temps, les avantages des appareils pouvant décoller et atterrir sur de petits terrains non préparés. Grâce à cette souplesse et aux vitesses de croisière élevées, il semble qu'il y a lieu d'être plein d'espoir pour les liaisons avec les régions éloignées et aussi à l'intérieur des zones à forte population. D'autre part, et quoique l'on n'ait pas démontré que ces appareils trouveront des acheteurs, il semble que l'on pourrait peut-être construire et mettre au point des appareils à décollage et atterrissage verticaux pratiques et économiques.

Les souffleries du Conseil ont joué un rôle important dans la conception et la construction de presque toutes les machines volantes construites au Canada durant les 20 dernières années, mais on s'est aperçu après 1960 que la soufflerie à faible vitesse de six par neuf pieds, la plus grande du Conseil, n'était plus adaptée lorsqu'il s'agissait de mettre au point des ADAV et des ADAC.

Les principaux constructeurs du Canada ont demandé que l'on construise une nouvelle soufflerie de 30 pieds par 30 pieds; le Conseil et le gouvernement canadien ont approuvé cette proposition. On a choisi une veine d'essai de 30 pieds par 30 pieds pour éviter au maximum "l'effet de paroi" qui serait important si l'on utilisait de grandes maquettes motorisées d'ADAV et d'ADAC dans une soufflerie plus petite.

Presque toutes les heures de travail de cette nouvelle soufflerie sont retenues pour l'année 1970, la première de fonctionnement à plein temps. Les compagnies qui utiliseront cette soufflerie sont: DeHavilland Aircraft Limitée, Canadair Limitée et la Douglas Aircraft Company (Canada) Limitée.

Maquette du St-Laurent

Une deuxième installation importante qui servira à des recherches étendues pour améliorer la navigation sur le St-Laurent a été terminée.

Cette installation consiste en une maquette géante représentant le St-Laurent entre Montréal et Father Point près de Rimouski soit sur 350 miles. Elle permettra de simuler l'influence des marées; c'est le Laboratoire d'hydraulique de la Division de mécanique qui est chargé des études faites avec cette maquette. Le programme de recherche est commun avec le Ministère des transports.

Les études hydrauliques avec simulation de marée, conduites par deux organismes fédéraux, sont nécessaires pour développer la recherche scientifique sur l'influence des marées dans les voies de navigation. Ces études sont aussi nécessaires pour explorer et mettre au point des techniques pouvant aider le Ministère des transports à améliorer les voies navigables afin qu'elles répondent aux besoins sans cesse croissants de la navigation moderne et qu'elles soient plus sûres et plus efficaces.

Cette maquette de 150 pieds de long et de 75 pieds de large a été construite dans un bâtiment comprenant deux et trois étages.

The hydraulic resistance of the St. Lawrence River has been lessened as a result of many years of dredging to improve the channel from deep water to Montreal. This has resulted in a corresponding drop in the water level of Montreal harbor and the possibility of further dredging of the harbor itself.

The tidal model will be used to determine the influence of various changes in the river, such as widening and deepening of channels, the building of breakwaters and the dredging of shoals. When a physical change is made to the model, data from the measuring instruments show the influence of the change along the entire length of the model.

Environmental Laboratory

Construction of a new Environmental Laboratory for the Council's Division of Building Research neared completion at the year's end. This will be used to study a host of building problems including those posed by high-rise buildings.

The primary functions of the new laboratory will be to provide for research into the effects of environment on building structures and means of controlling interior environment through the proper selection, design and assembly of building components and mechanical systems. Work to be carried out will include studies on the characteristics of building enclosures as environmental separators, the heat and moisture transport properties of insulations and other materials, the performance of environmental control systems and equipment, energy requirements for heating and cooling, and the quality of environmental conditions in relation to functional requirements.

One major problem encountered in the construction of high-rise buildings is known as the "chimney effect". This is created by warm air rising within the building and escaping through cracks and openings in the upper part of the building, and cold outside air flowing in at the bottom. The difference in air pressure inside and outside the building causes air to surge upward despite the barriers imposed by interior walls and floors. With that air goes the water vapor introduced by humidifying systems. The relatively high pressures built up by the chimney effect forces the humidified air into the interior walls of the high buildings. High up, walls become saturated, resulting in damage to the structure. Excess water may also flow downward, causing problems at lower levels.

Other building problems to be studied by the new laboratory include damage to outer walls caused by severe condensation and then repeated freezing at upper levels, and the dangers of asphyxiation from smoke swirling up through a building during a fire. One facility in the laboratory will be for the testing of full-scale building components at temperatures ranging from -65°F to 150°F .

Seaweed Station

A new field station for long-term studies on the application of scientific agriculture to the cultivation of seaweeds also went into operation. This seaweed research

A la suite des draguages répétés du lit du St-Laurent pour améliorer le chenal de navigation jusqu'à Montréal, il n'est plus possible de draguer le port de Montréal lui-même et le niveau de l'eau dans le fleuve a baissé entre Montréal et la mer.

La maquette, à marée simulée, sera utilisée pour déterminer quelle est l'influence de différents changements tels que l'augmentation de la largeur et de la profondeur des chenaux, la construction de digues et le dragage des bancs. Lorsque la maquette aura été modifiée, les données fournies par les instruments de mesure donneront l'influence des modifications sur le comportement des eaux tout le long du fleuve.

Laboratoire d'ambiance

A la fin de l'année passée, on avait presque terminé la construction d'un nouveau laboratoire d'ambiance à la Division des recherches en bâtiment. Ce laboratoire d'ambiance servira à étudier un grand nombre de problèmes de construction et notamment ceux qui sont liés aux immeubles de grande hauteur.

La première fonction du laboratoire sera de permettre d'étudier l'influence des conditions ambiantes sur les structures des bâtiments et sur les moyens de contrôle du milieu à l'intérieur en fonction d'une sélection appropriée, de la conception et du montage des composantes et des ensembles mécaniques. On étudiera aussi les caractéristiques des murs et cloisons en tant que séparateurs des conditions ambiantes, les propriétés isolantes de nombreux matériaux, du point de vue thermique et humidité, les performances du système de commande d'ambiance et des équipements, les niveaux énergétiques pour le chauffage et la climatisation; on évaluera l'ambiance en fonction des conditions de service de ces constructions.

L'un des principaux problèmes de la construction des bâtiments de grande hauteur est connu sous le nom "d'effet de cheminée". Il s'agit de l'ascension de l'air chaud à l'intérieur de l'édifice en raison des ouvertures et des fentes et de son remplacement par de l'air froid pénétrant dans le bâtiment au niveau du sol. La différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment fait que l'air a tendance à monter malgré les barrières que constituent les murs intérieurs et les planchers. En sortant, l'air est chargé de la vapeur d'eau introduite par les appareils d'humidification. Les pressions relativement élevées dues à cet "effet de cheminée" font que l'air humide pénètre dans les murs des parties supérieures des bâtiments élevés. Vers le haut de l'édifice, ces murs deviennent saturés et les structures sont endommagées par la suite. L'eau en excès peut aussi s'écouler vers le bas ce qui fait naître des problèmes dans les étages inférieurs.

D'autres problèmes de construction doivent être étudiés parmi lesquels les dommages causés aux murs extérieurs par des condensations importantes suivies de gel et de dégel et les dangers d'asphyxie par la fumée montant dans un bâtiment au fur et à mesure que progresse un incendie à un niveau inférieur. Une des installations du laboratoire permettra d'essayer à l'échelle grandeur les composantes des bâtiments dans un domaine de température allant de -65°F à 150°F .

La station des algues marines

On a mis en service une nouvelle station expérimentale dans laquelle se feront des études à long terme sur l'application de méthodes scientifiques à la culture

project is being conducted by the Council's Atlantic Regional Laboratory at Fink Cove, 12 miles south of Halifax, near Sambro.

Fink Cove was chosen as the site for the seaweed research station because it is very exposed, ensuring good mixing of the cove's relatively clean water with the open sea. The station consists of a combined greenhouse and laboratory, pumping house and filtering house.

Extracts from a variety of species of seaweed find more than 40 different uses as gelling or stabilizing agents in the food, pharmaceutical and textile industries. At present these plants are harvested in their wild state. Unless an effort is made at commercial cultivation, there will not be sufficient wild supplies to meet a growing demand for seaweed extractives.

Marine algae are being grown at the station for studies on the factors affecting their growth and composition, investigation of their life cycles, studies of their genetics and to collect other information needed for a program of breeding and selection. It is hoped that the program will make it possible to bring about a marked improvement in the quality and yield of seaweeds cultivated under controlled conditions.

Computer-aided Learning

The Council entered the second phase of a long-range program of research and development in the field of computer-aided learning systems.

The first phase of the program involved the use of two small computers and three time-shared on-line terminals—teletypes connected to a computer containing course material, student records and the system control programs. Lectures and conference papers have acquainted a wide audience of professional educators in Canada with this initial work, and the second phase of the program, involving co-operative, evaluative work with a selected group of educators, now is in progress.

A centralized computer-aided learning research facility, which includes a newly acquired time-sharing computer, will be used jointly in the second phase by NRC, educational bodies, other research institutions and government departments, to develop methods by which computers can be used as aids to learning.

The preparation and presentation of course material stored in the centralized computer in either English or French, will be possible through remote terminals connected to the computer through conventional communication channels. This means that courses and techniques developed by one of the participating bodies can be made available immediately to all other cooperating agencies in Canada.

System design and development of specialized terminal facilities has been undertaken by the Information Science Section of NRC's Radio and Electrical Engineering Division. Universities and provincial educational bodies will develop and eva-

des algues. Cette station se trouve à Fink Cove, à 12 miles au sud d'Halifax, près de Sambro et elle appartient au Laboratoire régional de l'Atlantique.

On a choisi le site de Fink Cove en raison de son excellente exposition de sorte que les eaux du large pourront se mélanger aisément avec l'eau dans laquelle baignent les algues. Cette station comprend une sorte de serre, un laboratoire et une station de pompage et de filtrage.

Plus de 40 applications de colloïdes ou d'agents stabilisateurs utilisés dans les industries alimentaires, pharmaceutiques et textiles ont leur origine dans les extraits d'algues. De nos jours, ces algues sont prises à l'état sauvage mais la demande est si élevée que les algues naturelles ne pourront suffire et que l'on envisage de les cultiver systématiquement.

Toutefois, avant de passer à une agriculture marine, il est nécessaire de connaître tous les éléments importants et la station expérimentale a pour but de déterminer quels sont les facteurs qui influencent la composition des algues et leur croissance ainsi que leur durée de vie, leur reproduction et tout autre renseignement technique pouvant être utile aux entreprises d'exploitation des algues marines. On espère que le programme de recherche permettra d'améliorer la qualité et le rendement des algues marines et donnera les connaissances permettant de les cultiver dans des conditions choisies par l'homme.

Application des ordinateurs à l'enseignement

On a commencé la deuxième phase, au Conseil national de recherches, d'un programme à long terme de recherches et de développement sur les applications des ordinateurs à l'enseignement.

La première phase du programme consistait à utiliser deux petits ordinateurs et trois télétypes à temps partagé, reliés par lignes téléphoniques à un ordinateur central ayant en mémoire les cours, les dossiers des étudiants et les programmes de commande du système. Des conférences et des publications ont permis aux éducateurs canadiens de se familiariser avec ces premiers travaux et la deuxième phase du programme impliquant un travail d'évaluation en coopération avec un groupe sélectionné d'éducateurs est maintenant en cours.

Les installations expérimentales au sein du Conseil national de recherches comprendront un calculateur à temps partagé, récemment acheté, qui sera utilisé au cours de cette seconde phase par les ingénieurs et les scientifiques du Conseil, par les corps enseignants, par d'autres organismes de recherche et par les ministères fédéraux pour mettre au point les méthodes grâce auxquelles les ordinateurs pourront être appliqués à l'enseignement.

La préparation et l'utilisation des cours mis en mémoire dans le calculateur central soit en français, soit en anglais, sera possible grâce à des équipements variés de réception reliés à l'ordinateur central par des lignes téléphoniques. De cette manière, les cours et les techniques mis au point par l'un des organismes participant à cette entreprise pourront être utilisés immédiatement par d'autres organismes coopérant au programme.

L'étude, la construction et la mise au point des systèmes liés aux équipements terminaux spécialisés a été entreprise par la Section d'informatique de la Division de radiotechnique et d'électrotechnique du Conseil. Les universités et les corps

luate course material, test the effectiveness of specialized terminal equipment through actual use and provide assistance in the development of systems programming.

One of the objectives of the research program is to develop a facility which will permit great flexibility in the design of student terminals. In some cases, the student terminal may only be a teletype. However, in other cases it may be desirable to study the benefits obtained from additional communication equipment connected to the centralized computer. Such equipment would include television displays, slide projectors and audio recorders.

The Council's role in this research includes no work on curriculum content. This is strictly a matter for educational authorities. In addition, the evaluation of the system as it evolves will be under the direction of educators.

Noise

Increased concern over noise as a source of pollution prompted the Acoustics Section of NRC's Division of Physics to develop a concept to reduce the whine produced by axial flow compressors in aircraft turbine engines. Compressor whine is the most significant noise source of such engines. This is particularly true when engines turn over at a reasonable rate, but do not provide much thrust, such as when the aircraft comes down its glide path to land.

The concept, involving a new design for stator blades in turbomachinery, has been proved out in model tests and must now be carried through the development stage.

Fungicides

Microbiological destruction of materials containing cellulose—cordage, rope, wood and paper products and yarns and fabrics—is a major problem outdoors during the summer months and indoors all year. Such materials can rot rapidly when attacked by cellulose-destroying fungi under conditions favoring the growth of such microorganisms.

A common example is the well-known "diamond spot" damage to cotton tents and awnings. Attack leads to development of diamond-shaped spots in which the fabric becomes weakened and ultimately a hole forms.

Existing fungicides all have some limitations with regard to cost, durability, toxicity to humans or deleterious effects on the polymeric substrate. Because of these limitations the Textile Chemistry Section of NRC's Division of Chemistry initiated a research program two years ago, in an effort to develop more effective fungicides.

This research has produced a new family of cheap, odorless, chemically stable fungicides, resistant to water leaching. Tests show they are highly effective for inhibiting or preventing the growth of cellulolytic microorganisms.

provinciaux d'enseignement mettront au point et évalueront les cours, feront des essais d'efficacité des équipements terminaux spécialisés au cours de leur utilisation et contribueront également au développement des programmes.

L'un des objectifs du programme de recherche est de mettre au point une installation de grande souplesse lors de l'étude et de la construction des équipements terminaux. Dans certains cas, ces terminaux peuvent se limiter à un télétype mais, dans d'autres cas, il est souhaitable que l'on puisse exploiter les avantages donnés par d'autres équipements également reliés à l'ordinateur central et qui comprendraient notamment des écrans de télévision, des projecteurs de diapositives et des enregistreurs magnétiques.

Les travaux du Conseil ne concernent pas les cours qui sont un domaine strictement réservé aux autorités en matière d'éducation. De plus, l'évaluation du système, au fur et à mesure qu'il évoluera, sera placé sous la direction des éducateurs.

Étude du bruit

Parmi les facteurs de pollution atmosphérique, le bruit n'est pas le moindre et c'est ce qui a amené la Section d'acoustique de la Division de physique à essayer de trouver des moyens de réduire le bruit produit par les compresseurs de turbo-réacteurs à écoulement axial. Actuellement, le compresseur est l'un des éléments les plus bruyants dans les turboréacteurs modernes, surtout dans les turboréacteurs à soufflantes, lorsque l'avion descend pour se présenter au terrain alors que les moteurs tournent au ralenti.

On a trouvé une nouvelle forme d'aubes de stator dont l'intérêt a été confirmé par des essais de maquettes; on en est à la phase d'application.

Fongicides

La destruction par des microbes de matériaux contenant de la cellulose, tels que les cordages, les câbles, le bois, le papier, les fibres, les tissus, constitue un problème majeur tant à l'extérieur des maisons durant l'été qu'à l'intérieur toute l'année. Ces matériaux peuvent rapidement pourrir s'ils sont attaqués par des champignons avides de cellulose lorsque les conditions se prêtent au développement de ces micro-organismes.

Un exemple bien connu est celui de "la fameuse tache en losange" des tentes, parasols et auvents en coton dont la résistance est réduite progressivement et où un trou finit par se former.

Les fongicides actuels ont tous des inconvénients en raison de leur coût, de leur durabilité, de leur toxicité ou des effets qu'ils peuvent avoir sur les substrats à base de polymères. En raison de ces inconvénients, la Section de la chimie des textiles de la Division de chimie a lancé un programme de recherches, il y a deux ans, en vue de trouver des fongicides plus efficaces.

Ces recherches ont donné une nouvelle famille de fongicides chimiques stables, inodores, bon marché et résistant bien à l'action de l'eau. Les essais ont montré qu'ils sont très efficaces pour empêcher la naissance et la croissance de micro-organismes avides de cellulose.

Food

At the request of the Canadian Pacific Railway, the Food Technology Section of NRC's Division of Biology, developed a method to help prevent the formation of slime on carcasses of fresh beef being transported over long distances in refrigerated railway cars.

The slime is caused by certain kinds of bacteria which are normally present on the surface of fresh beef and grow rapidly even at the freezing point of water. These cold-resistant, or psychrotolerant bacteria, do not constitute a health hazard, but in large numbers they produce slime and cause an objectionable odor, as well as a change in the color of the meat. A high relative humidity is required in refrigerated railway box cars to minimize weight loss and drying. However, high humidity encourages the growth of these microorganisms.

A series of tests showed that the growth of the slime-producing bacteria could be markedly inhibited by carbon-dioxide gas pumped into the railway box car. A 20 per cent concentration was found to be the most effective, provided that the gas is applied before the organisms become adjusted to environmental conditions.

The CPR has fitted out about 40 refrigerated trailers to provide a 20 per cent concentration of carbon dioxide. These units are in continuing use and giving excellent results in the shipment of beef.

Plant Breeding

At the Council's Prairie Regional Laboratory in Saskatoon, an important new plant breeding technique has been developed by the Laboratory's Plant Biochemistry Section.

Until recently, research on plants has been performed on either intact plants or plant organs, such as roots, stems and leaves. As a result, observations were based on the response from a wide spectrum of differentiated cells, but yielded no information on the behaviour of any particular kind of cell.

The technique, involving the culturing of plant cells in a liquid nutrient medium analogous to fermentation of microbes, makes it possible to study plant processes at the cellular level by using populations of cells all of which are engaged in performing the same biochemical functions. This approach will enable scientists to gain a clearer understanding of the whole plant and of specialized organs. The technique also may make it possible for PRL to achieve a world first in plant breeding—the fusing of cells from two different plants and the development of new and perhaps more beneficial plant species.

In the field of agriculture, scientists have been unable to produce new agronomically important plant species. In plants, the cell wall prevents fusion taking place. However, PRL scientists have succeeded in removing the cell wall by a biochemical procedure and are attempting to fuse cells of two species by means of an inactivated

Produits alimentaires

A la demande de la compagnie Canadian Pacific Railway, la Section de technologie alimentaire de la Division de biologie a mis au point une méthode permettant d'éviter qu'il se forme une substance gluante sur certaines carcasses de bœuf transportées sur de longues distances dans des wagons réfrigérés de chemin de fer.

Cette substance gluante provient de certaines espèces de bactéries qui sont normalement présentes à la surface du bœuf frais mais qui se développent rapidement même à une température de 0°C. Ces bactéries résistant bien au froid, ne mettent pas la santé des consommateurs en danger mais la substance gluante qu'elles produisent donne une mauvaise odeur aux viandes et en change la couleur. Une humidité relative élevée est nécessaire pour que l'on ne perde pas trop de poids par évaporation et dessiccation durant le transport des viandes dans les wagons réfrigérés; toutefois une humidité élevée encourage le développement de ces micro-organismes.

Une série d'essais a montré que le développement de ces bactéries pourrait être très réduit en utilisant une atmosphère contenant une certaine proportion de gaz carbonique durant le transport. On a trouvé que si les micro-organismes n'étaient pas adaptés à une atmosphère de gaz carbonique avant le transport, il suffisait de 20% de gaz carbonique dans l'atmosphère des wagons pour que la protection soit efficace.

La compagnie CPR a équipé 40 wagons d'un système donnant cette concentration de 20% en gaz carbonique. Ces wagons sont utilisés couramment et donnent d'excellents résultats.

Phytogénétique

Au Laboratoire régional des Prairies, à Saskatoon, une nouvelle méthode de phytogénétique a été mise au point par la Section de biochimie végétale.

Jusqu'à nos jours, la recherche se faisait sur des plantes entières ou sur des organes de plantes tels que les racines, les tiges ou les feuilles. On étudiait alors le comportement de cellules très différentes mais on n'avait pas de renseignements sur le comportement de chaque espèce particulière de cellules.

La méthode impliquant la culture de cellules végétales dans un milieu nutritif liquide, permet d'étudier les processus végétaux au niveau de la cellule en se servant de populations de cellules toutes engagées dans les mêmes fonctions biochimiques. Grâce à cette manière d'aborder le problème, les scientifiques pourront acquérir une compréhension plus claire de la plante entière et de ses organes spécialisés. Cette technique rend également possible une action vraiment d'avant-garde en phytogénétique ou plus exactement dans la fusion de cellules de deux plantes différentes menant au développement de nouvelles espèces végétales pouvant être intéressantes.

Dans le domaine de l'agriculture, les scientifiques n'ont pas pu produire de nouvelles espèces végétales importantes du point de vue agronomique. Chez les plantes, la membrane de la cellule empêche la fusion d'avoir lieu. Toutefois, les scientifiques de ce laboratoire ont réussi à enlever la membrane de la cellule par

virus. Once cell fusion has been achieved, attempts will be made at developing plants from the hybrid cells.

Cell Membranes

A technique has been developed by NRC's Biochemistry Laboratory which offers a unique opportunity to study several aspects of the structure and function of cell membranes. Biological membranes are made up largely of proteins and of fatty materials called lipids. These membranes are vital components of every living cell, one of their tasks being to control the amount and types of material passing into or out of cells or their component organelles. Very little is known at the molecular level about the way in which membranes are constructed or how they perform their functions.

The method developed allows study of the organization of the component lipids, the motions they undergo, and the polarity of various regions of the structures they form. In addition, it permits study of the way these properties are affected by materials which are transported through membranes as well as by drugs whose site of action may be a membrane. Thus, it provides a probe for studying the relevant mechanisms at a molecular level.

The approach involves the synthesis of free radical analogues of natural membrane lipids, incorporation of these into oriented films of membrane lipids, and observation of the electron spin resonance spectrum of the free radicals. The spectrum is very sensitive to the motions of the free radicals and their orientation relative to the other components. Thus far, it has been demonstrated that cholesterol, a common component of membranes, can exert a marked effect on the order and motions of lipids. Further experiments on lipid dispersions in water have suggested that cholesterol may act also as a mediator of the relative spatial positions of some membrane components. Changes in the organization of lipids were found to be caused by nystatin, an antibiotic, and chloroform, an anesthetic. A detailed study using the technique is under way on lipids extracted from the membranes of a number of animal tissues. Particular emphasis will be given to studying the way in which membrane-active drugs exert their effects, with a view to finding out how they act in the body. It is proposed to extend the study to intact biological membranes.

un processus biochimique et ils essayent d'obtenir une fusion cellulaire de deux espèces au moyen d'un virus inactivé. Lorsque ce travail aura été réussi, on essayera de trouver des espèces nouvelles en partant de cellules hybrides.

Les membranes cellulaires

Une technique a été mise au point au Laboratoire de biochimie grâce à laquelle il sera possible d'étudier les différents aspects de la structure et des fonctions des membranes des cellules. Les membranes sont surtout constituées de protéines et de graisses appelées lipides. Ces membranes sont des composantes vitales de chaque cellule vivante et l'une de leurs fonctions consiste à s'assurer que seules les matières appropriées et dans de bonnes proportions pénètrent dans la cellule. On sait très peu de choses au niveau moléculaire sur la structure des membranes et sur la manière dont elles remplissent leurs fonctions.

La méthode mise au point permet d'étudier l'organisation des lipides, leurs différents mouvements et la polarité des différentes parties de leurs structures. Elle permet en outre d'étudier la manière selon laquelle ces propriétés sont affectées par différentes matières passant à travers la membrane ou par des produits pharmaceutiques dont le lieu d'action peut être une membrane. Ainsi, on dispose d'une sorte de sonde permettant d'étudier les mécanismes touchant ces domaines au niveau moléculaire.

Cette manière d'attaquer le problème implique la synthèse d'analogues de radicaux libres de lipides d'une membrane naturelle, leur incorporation dans des films orientés de lipides de membranes et l'observation du spectre de résonance du spin électronique des radicaux libres. Le spectre est très sensible aux mouvements des radicaux libres et à leur orientation par rapport aux autres composantes. Jusqu'à maintenant, il a été démontré que le cholestérol, composante ordinaire des membranes peut avoir un effet marqué sur l'ordre et le mouvement de lipides. D'autres expériences sur les dispersions de lipides dans l'eau laissent penser que le cholestérol peut aussi agir comme médiateur quant aux conditions relatives dans l'espace de quelques composantes des membranes. On a trouvé que la nystatine, un antibiotique, et le chloroforme, un anesthésique, peuvent provoquer des changements dans l'organisation des lipides. Une étude détaillée faite à l'aide de cette technique est en cours sur les lipides tirés de membranes de certains tissus d'animaux. On insistera particulièrement sur la manière dont certains produits pharmaceutiques agissent sur les membranes en vue de déterminer le mode d'action de ces produits sur le corps. On a l'intention d'étendre l'étude à des membranes biologiques intactes.

7. Officers and Members of the National Research Council of Canada, 1969-70

7. Administrateurs et membres du Conseil national de recherches du Canada 1969-70

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

W. H. GAUVIN, Délégué-Général, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, Ontario.

R. D. HISCOCKS, Vice-President (Scientific), National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.

D. J. LERoy, Vice-President (Scientific), National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.

D. W. R. MCKINLEY, Executive Director (Laboratories), National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.

K. F. TUPPER, Vice-President (Administration), National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario.

A. N. BOURNS, Vice-President (Academic), Science, McMaster University, Hamilton, Ontario.

J. S. DEWAR, President, Union Carbide Canada Limited, Toronto, Ontario.

J. S. DUPRÉ, Professeur de sciences politiques, Directeur du "Centre for Urban and Community Studies" et Doyen associé de l'École des deuxième et troisième cycles (Graduate School), Université de Toronto, Toronto, Ontario.

J. P. GIGNAC, Président, Sidbec, Montréal, Québec.

J. M. HAM, Dean, Faculty of Applied Science and Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario.

G. W. HOLBROOK, President, Nova Scotia Technical College, Halifax, Nova Scotia.

M. LAIRD, Professor and Head, Department of Biology, Memorial University, St. John's, Newfoundland.

E. W. LEAVER, President, Electronic Associates of Canada Limited, Willowdale, Ontario.

L. PICHE, Vice-Rector, Université de Montréal, Montréal, Québec.

J. M. ROBSON, Chairman, Department of Physics, McGill University, Montreal, Québec.

P. R. SANDWELL, Chairman of the Board, Sandwell and Company Limited, Vancouver, British Columbia.

G. SAVARD, Directeur de recherches, Canadian Liquid Air Limited, Montréal, Québec.

G. M. VOLKOFF, Professor and Head, Department of Physics, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia.

H. D. B. WILSON, Head, Department of Earth Sciences, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba.

M. WYMAN, President, University of Alberta, Edmonton, Alberta.

Associate Members Membres associés

G. M. BROWN, President, Medical Research Council, Ottawa, Ontario.

F. A. MILLIGAN, Associate Director for University Affairs, The Canada Council, Ottawa, Ontario.

8. Financial Statement of the National Research Council of Canada for the fiscal year 1969-70*

Receipts

Parliamentary Appropriations

Vote 15 (Operations of Laboratories)	\$ 46,535,548
Vote 20 (Capital)	4,000,000
Vote 25 (Scholarships and Grants in Aid of Research)	64,760,000
Vote 30 (Assistance Towards Research in Industry)	6,295,140

Special Fund \$ 121,590,688

On hand, 1 April 1969

Cash unallotted	\$ 1,882,831
Working Capital Advance and Other Accounts	455,684
Services, Sales of Publications, Rentals etc.	1,465,587

\$ 3,804,102

Contributions from Government Departments 5,434,000

Recoveries from U.S. Government 1,888,937

\$ 11,127,039

Total Receipts \$ 132,717,727

Expenditures

Salaries	\$ 32,703,442
Other Operational Costs	21,263,729
Capital Costs	4,607,702
Scholarships and Grants in Aid of Research	65,039,935
Assistance Towards Research in Industry	6,295,140

Total Expenditures \$ 129,909,948

Special Fund

On hand, 31 March 1970

Cash unallotted	\$ 2,406,714
Working Capital Advance and Other Accounts	401,065

\$ 2,807,779

Reconciliation to receipts \$ 132,717,727

*Statement as at May 22, 1970, subject to final audit.

8. État financier du Conseil national de recherches du Canada pour l'exercice 1969-70*

Recettes

Fonds affectés par le Parlement

Article 15 (Activités de laboratoires)	\$ 46 535 548	
Article 20 (Capital)	4 000 000	
Article 25 (Bourses d'étude et subventions à la recherche)	64 760 000	
Article 30 (Aide à la recherche dans l'industrie)	<u>6 295 140</u>	\$121 590 688

Fonds spécial

En caisse, 1^{er} avril 1969

Fonds non affectés	\$ 1 882 831
Avance de fonds de roulement et autres comptes	455 684
Services, ventes de publications, locations, etc.	<u>1 465 587</u>

\$ 3 804 102

Contributions des ministères du gouvernement 5 434 000

Recouvrements en provenance du gouvernement
des États-Unis 1 888 937

\$ 11 127 039

Total des recettes \$132 717 727

Dépenses

Salaires	\$ 32 703 442
Autres frais d'exploitation	21 263 729
Frais de capital	4 607 702
Bourses d'étude et subventions à la recherche	65 039 935
Aide à la recherche dans l'industrie	<u>6 295 140</u>
Total des dépenses	\$ 129 909 948

Fonds spécial

En caisse, 31 mars 1970

Fonds non affectés	\$ 2 406 714
Avance de fonds de roulement et autres comptes	<u>401 065</u>

\$ 2 807 779

Concordance avec recettes \$132 717 727

*État final à la date du 22 mai 1970, sous réserve de vérification finale.

Published by the
National Research Council of Canada,
Ottawa 7, Ont.
NRC No. 11346

Publié par le
Conseil national de recherches du Canada,
Ottawa 7, Ont.
NRC N°: 11346