



National Research
Council Canada

Conseil national
de recherches Canada

Bonnie Bullock
Room 2002
Sussex

NRC - CNRC

Report to Parliament 1993 - 1994



Canada

NRC locations across Canada:

- NRC Institute and IRAP office
- Provincial IRAP office



Printed on recycled paper in Canada
using Canola inks

October 1994



National Research Council
Canada

Conseil national de recherches
Canada

President

Président

NRC - CNRC

21 July 1994

The Honourable John Manley, P.C., M.P.
Minister of Industry

Dear Minister,

In accordance with the requirements of the National Research Council Act, I have the honour to present to you, for transmission to Parliament, the Annual Report of the National Research Council of Canada for the fiscal year 1993-94.

The Annual Report presents NRC's accomplishments of the past year and provides an opportunity to reflect on the progress made under the Long Range Plan for 1990-95, which seeks to promote worldclass research, partnerships and collaborations, and contributions to competitiveness.

In 1993-94, NRC and its partners not only continued to make important decisions for the future, but also reaped the benefits of past initiatives and plans. This Annual Report describes the highlights of these achievements.

Yours sincerely,

Pierre O. Perron
President

Canada



NRC · CNRC

Report to Parliament 1993-1994

Table of Contents

Message from the President	1
Highlights of the Year	2
The Business of the National Research Council	4
Mission	4
Mandate	4
Corporate Structure	5
NRC: A Transformed Organization	6
Corporate Realignment	6
A Dynamic Work Force	7
Financial Challenges	8
Research at the Service of Industry	10
Scientific and Technological Focus	10
Linkages with Industry	15
R&D Collaborations and Services	16
IRAP: Helping Companies Put Technology to Work	18
CISTI: Diffusion of Scientific and Technical Information	21
Research Journals	22
Sustaining Research Excellence	23
National and International Affiliations	23
Workshops and Conferences	24
Honours and Awards	25
Corporate Developments	26
Annexes	27
A Organization Chart - 31 March 1994	27
NRC's Corporate Management - 31 March 1994	28
B Council Members - 31 March 1994	29
C Advisory Boards - 31 March 1994	30
D Statistical and Organizational Information - 31 March 1994	31
E Financial Statements and Analysis	36

Message from the President

For over three-quarters of a century, the National Research Council (NRC) and its thousands of employees, clients and collaborators have played an important role in maintaining Canada's status as one of the most prosperous and advanced nations of the world. As we approach the 21st century, NRC continues to be guided by a vision of a strong and innovative Canada.

In pursuing this vision, NRC is, of course, continually challenged by changing circumstances. NRC must adapt to change with dynamism and innovation, and it has, in fact, been compelled to transform itself many times throughout its history. The past four years have been no exception.

When I arrived at NRC in 1989, the most important issue facing the organization was the worsening national economic situation and NRC's responsibility to help improve it with very limited resources. To meet this challenge, NRC and its employees took steps to put their financial house in order by erasing an annual deficit through a difficult downsizing and a measured program to increase revenues. In response, the Government provided NRC with interim funding for 1993-95.

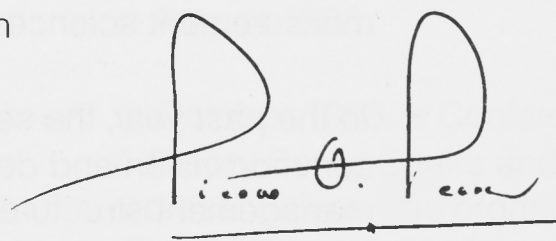
Through these actions, NRC was empowered to take control of its future and to mount a renewed drive to support national economic growth and world-class research. Under a five-year plan released in 1990, we adopted a strategy based upon the development of national research partnerships and collaborations. Partnerships not only provide opportunities to pool scarce Research and Development resources, but also link research to industrial clients and economic benefits.

Over the ensuing four years, NRC transformed itself into an organization that was better equipped to forge these partnerships while maintaining its foundation of scientific and engineering excellence. Our laboratory research operations have been completely restructured, focusing on areas of strategic importance to Canadian industry. New funding was secured for NRC's Industrial Research Assistance Program (IRAP) which expanded its national network and increased its focus on small and medium-sized firms. As for NRC's Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI), it built upon one of the world's great information resources and expanded services to industry.

The transformation was challenging. However, as this document illustrates, it is already paying dividends. Furthermore, I believe that NRC is on the threshold of even greater accomplishments, more discoveries and, perhaps, contributions that will exceed the amazing output of the first 78 years of NRC's existence.

I am certainly pleased to have been part of NRC's exciting history and deeply indebted to the people who have contributed in very personal ways to the transformation and achievements of recent years.

The 1993-94 Report to Parliament is a tribute to them.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Pierre O. Perron', written over a horizontal line.

Pierre O. Perron

Highlights of the Year

Corporate Realignment

Over the past three years NRC has undergone important adjustments and transformations as it seeks to fulfill its commitment to enhance the social and economic well-being of Canadians and the competitiveness of firms. A number of actions were taken this year to continue these efforts.

The Engineering Research and Technology Sector was established on 1 April 1993.

- A new Institute for Environmental Research and Technology (IERT) will combine the expertise of two institutes, the Institute for Environmental Chemistry (IEC) and the Institute for Engineering in the Canadian Environment (IECE), to explore research and development (R&D) possibilities in the wealth-generating resource, manufacturing and environmental industries.
- Significant progress was also recorded in the development of the Institute for Machinery Research (IMR), the Institute for Advanced Manufacturing Technology (IAMT) and the Centre for Surface Transportation Technology (CSTT), all created in 1992-93.

The Physical and Life Sciences Sector was formally created on 1 April 1993.

- The institutes under the former Biotechnology Program were integrated with institutes in the physical and measurement sciences.
- In the past year, the sector established a common vision and defined management structures and processes to address cross-cutting issues facing the institutes.
- The Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI) and the Research Journals were integrated in

order to enable them to share a broader client base and to provide clients with a wider range of products. This is in keeping with CISTI's emerging role as a full-service information delivery organization.

R&D Collaborations

- An important NRC objective is to use its resources strategically to address key areas of the Canadian economy where scientific and technological innovation is vital. NRC is Canada's leading centre for research in biotechnology, industrial materials and fundamental fields linked to microelectronics and information technologies.
- NRC's position as a well-focused and client-driven organization has been recognized by the National Advisory Board on Science and Technology (NABST) Committee on Federal Science and Technology Priorities. Their report (February 1994) concluded that: "...there appears to be relatively little activity that is not guided by external client needs... Advisory Boards and consultative mechanisms are active and effective... The work of the NRC research institutes is focused on pre-competitive research, but it is clear that industry partners have a competitive purpose in mind."
- NRC has established, over the years, many linkages with other elements of the Canadian science and technology (S&T) infrastructure including provincial research organizations and technology centres, universities, other government departments and Canadian industries.
- Over the past several years, the number of collaborative research agreements in which NRC is involved has grown significantly. These agreements range from formal consortia, multi-firm agreements, and special interest groups

Highlights of the Year

to one-on-one collaborations. Many benefits have resulted from these agreements.

- In 1993-94, income from NRC's various activities was over \$57 million. As well, the in-kind resources (equipment, research personnel and guest workers) supplied by NRC's external research collaborators were estimated at over \$38 million.

Technology Diffusion

As an integrated S&T organization, NRC offers not only R&D services, but also the technology diffusion capabilities of both its Industrial Research Assistance Program (IRAP) and CISTI.

IRAP

- IRAP expanded its network of technology advisors. A team of almost 240 professionals, located across Canada, constitutes the key front-line link with firms seeking advice and assistance.
- In 1993-94, IRAP contributions to firms amounted to approximately \$52 million for more than 3,500 projects. These projects were spread over a number of Canada's key industrial sectors, in all the provinces.

CISTI

- CISTI maintains the largest collection of published information in science, technology and medicine in North America.
- One of CISTI's strong points is its access to hundreds of technical databases around the world. These are updated on a yearly basis, and the institute continues to improve its access to both national and international data-

bases in order to meet the needs of its clients in the most cost-effective manner.

- Industry is CISTI's largest client, with government being second, followed by academia and health care organizations. In 1993-94 the reference staff handled more than 7,300 queries, 63 percent of which were from industry. Its document delivery service received an average of 1,691 document orders each working day, and succeeded in filling 83 percent of the requests.

Corporate Developments

- NRC remains committed to its ongoing goal to continually improve its management practices. One of the key focuses of the organization this past year was the preparation of the next Long Range Plan (1995-2000).
- NRC's planning process built on existing NRC strategic assessments and plans and involved NRC's governing Council, Advisory Boards and senior managers. Following numerous internal consultations and discussions with the Advisory Boards of NRC's institutes and programs, a planning framework, consisting of an organizational vision, statements of priorities, planning principles and an outline of potential initiatives was prepared. This framework was reviewed by NRC's governing Council in August 1993.
- In October 1993, a Conference of Advisory Board Chairs and their representatives was organized to discuss the planning framework and the proposed new initiatives. NRC's governing Council considered and accepted this framework at its October 1993 meeting.

The Business of the National Research Council

Since its creation in 1916, the National Research Council (NRC) has played a unique and important role in support of scientific and technological innovation in Canada.

Mission

The 1990-95 Long Range Plan clearly established NRC's mission: as Canada's principal science and engineering organization, NRC performs, supports and promotes scientific and industrial research for the economic and social benefit of the country.

In partnership with industry, university and government organizations, it serves Canada through:

- a national network of programs and facilities that constitute the core of Canada's science and technology (S&T) infrastructure;
- the performance of research and development (R&D) in areas of national interest;
- support for the stimulation of investment in R&D; and
- the provision of vital expertise and knowledge.

Over the past year, NRC has reflected on its future directions while preparing the next long range plan (1995-2000). Following extensive consultations with key stakeholders, the strategic orientation of the organization was further confirmed.

As a result, NRC remains committed to supporting and strengthening industrial partnerships in promising technological areas and to providing a range of services to the Canadian research community, as part of the national S&T infrastructure.

Mandate

NRC is a departmental corporation (Schedule II of the Financial Administration Act) created by an Act of Parliament that defines its mandate and responsibilities.

NRC's mandate is to undertake, assist or promote scientific and industrial research in different fields of importance to Canada; to investigate standards and methods of measurement; and to work on the standardization and certification of scientific and technical apparatus and instruments and of materials used or usable by Canadian industries.

NRC is also responsible for the operation and administration of astronomical observatories established or maintained by the Government of Canada and for the operation and maintenance of a national science library.

Under the National Research Council Act, the general orientation and establishment of NRC's policies and programs are the responsibility of a Council, consisting of a Chairperson and not more than 21 members appointed by the Governor in Council. The President of NRC acts both as Chairperson of the Council and as the Chief Executive Officer of the organization. Annex B provides a list of the Members of Council.

To assist in achieving its objectives of excellence and relevance, NRC has established an advisory board for each institute or major program. The members represent industry, government and the universities and provide policy and strategic advice to Council and NRC's Executive. The chairpersons of NRC's advisory boards are listed in Annex C.

Corporate Structure

NRC has close to 3,000 employees, an annual budget of more than \$400 million, research institutes with national mandates located across the country and a network of scientific and engineering facilities.

The research institutes, in both the Engineering Research and Technology and the Physical and Life Sciences sectors, are closely aligned with critical technologies and industrial sectors of importance to Canada.

By using NRC resources to increase technical skills, develop new products and improve productivity, industry can reduce some of the risks and the costs of industrial research.

NRC's research and development activities also include grants and contributions used for a number of external activities. These investments include, for example, Canada's contribution to the National Science Foundation (NSF) of the United States in partial support for the construction of the Gemini twin telescopes. Participation in this project is a key step in the strategy adopted by Canada to

maintain its leadership in international astronomical research, thus assuring Canadian astronomers access to leading facilities and instruments for years to come.

NRC also provides two vital services to the research and industrial communities, the Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI) and the Industrial Research Assistance Program (IRAP).

CISTI serves industry and the scientific community with the largest Canadian collection of international information in all areas of science, technology and medicine.

IRAP provides technical assistance to Canadian industry through a national technology transfer network.

NRC's corporate structure and senior management, as of 31 March 1994, are presented in Annex A.

NRC: A Transformed Organization

Corporate Realignment

Over the past three years, NRC has undergone significant adjustments and transformations.

First and foremost, NRC has taken steps to rationalize and restructure all facets of its operations to maximize its potential in the context of fiscal restraints.

The framework that underpinned these changes was developed over the course of many years and with the input of many of NRC's stakeholders. This guiding framework was articulated in NRC's 1990-95 Long Range Plan, *The Competitive Edge*, in which NRC made a formal commitment to enhancing Canada's competitiveness.

This Plan emphasized NRC's capacity to promote industrial innovation through research partnerships and collaborations that levered industrial R&D investments.

NRC's position as a well-focused and client-driven organization has been widely recognized.

In its February 1994 report, the National Advisory Board on Science and Technology (NABST) Committee on Federal Science and Technology Priorities concluded that: "...there appears to be relatively little activity that is not guided by external client needs...Advisory Boards and consultative mechanisms are active and effective...The work of the NRC research institutes is focused on pre-competitive research, but it is clear that industry partners have a competitive purpose in mind."

Strategic assessments and planning exercises, at the sectoral, program and institute levels, led to the creation of a number of institutes closely aligned with critical technologies and industrial sectors of importance to the Canadian economy. A number of decisions were taken this year to complete this broad corporate realignment.

The Engineering Research and Technology Sector was established on 1 April 1993. The reorganization of engineering research institutes was completed during the past year.

- A new *Institute for Environmental Research and Technology* (IERT) will combine the expertise of two former institutes, the *Institute for Environmental Chemistry* (IEC) and the *Institute for Engineering in the Canadian Environment* (IECE), to explore environmental R&D possibilities in the resource, manufacturing and environmental industries. This reorganization is effective 1 April 1994.
- Significant progress was also made in the establishment of the *Institute for Machinery Research* (IMR) in Vancouver, the *Institute for Advanced Manufacturing Technology* (IAMT) and the *Centre for Surface Transportation Technology* (CSTT), which had been approved in 1992-93.

The Physical and Life Sciences Sector was established on 1 April 1993. The institutes under the former Biotechnology Program were integrated with institutes in the physical and measurement sciences.

NRC: A Transformed Organization

The strength of this sector lies in its diversity and the distinctiveness of each of its elements, which fall under three streams:

- strategic S&T, including life and physical sciences;
- support for Canada's S&T infrastructure; and
- international scientific programs.

During the past year, the sector established a common vision, defined management responsibilities and structures to address cross-cutting issues and agreed on a common set of industrial targets and lead roles supporting its core competencies.

The *Canada Institute for Scientific and Technical Information* (CISTI) and the *Research Journals* were also integrated in order to enable the groups to share a broader client base and provide clients with a wider range of products. This is in keeping with CISTI's role as a full-service information delivery organization.

Annex D provides an overview of these two sectors and a description of each institute within the sectors.

A Dynamic Work Force

One of the critical elements in any R&D organization is the quality of its work force. Knowledge and expertise reside in the scientists, engineers and technicians who work on collaborative research projects and provide services to a broad range of partners and clients.

NRC has taken many steps in the past few years to ensure that it has a dynamic work force, capable of bringing its collective expertise to resolve some of the many scientific and technical problems facing Canadian industries.

Another important role NRC had set for itself was to facilitate the transition between the academic research environment and industry. This was done through the expansion of the Research Associates Program, which allows an ever greater number of young research associates to join well-established NRC research teams.

Each year, NRC also welcomes 25 of Canada's top undergraduates to its *Women in Engineering and Science (WES)* program. These participants become employees of NRC for the three years they are in the program, completing university courses during the academic year and career-related work during the summer or during co-op terms. A number of other students are also hired by NRC for specific terms.

The National Advisory Board on Science and Technology (NABST) Committee on Federal Science and Technology Priorities concluded that: "...the organization's programs with students are extensive and represent an important contribution to national development of human resources."

Figure 1 provides an overview of the composition of the NRC work force in 1993-94. Close to 11 percent of NRC's work force participated in one of NRC's many training initiatives.

NRC: A Transformed Organization

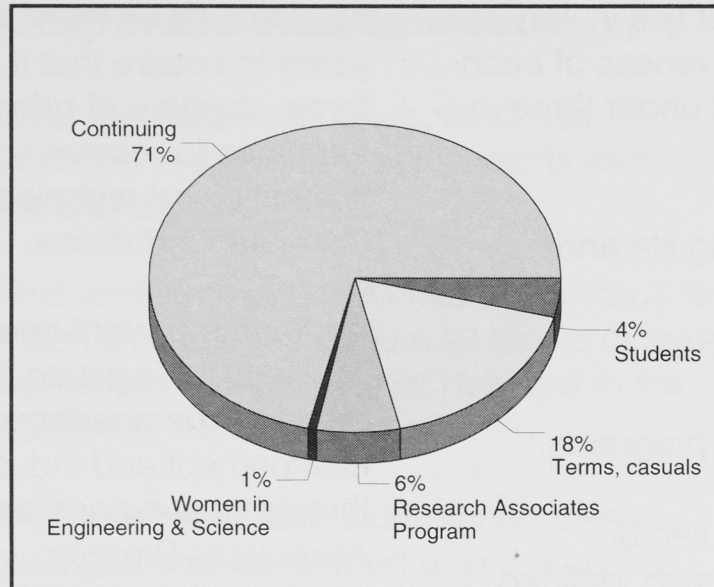


Figure 1: NRC's Work Force by Category, 1993-94

NRC also supports special training initiatives. For example, in the summer of 1993, NRC's *Institute for National Measurement Standards* (INMS) helped launch a new metrology training institute at Sir Sandford Fleming College in Peterborough, Ontario. INMS has agreed to provide technical and consulting help with the delivery of workshops, seminars and courses. It will also allocate a number of student positions to the intern program. In addition, students will be given access to INMS facilities, allowing them to gain hands-on experience using precision measurement hardware and software.

NRC also accommodates a number of guest workers every year. These guest workers participate in collaborative research projects for definite periods, depending on the nature of the project.

In 1993-94, it is estimated that over 730 persons, from both industry and government, worked in NRC laboratories.

Figure 2 provides an overview of the allocation of human resources to NRC's major activities: research and development, support for the S&T infrastructure, and program management.

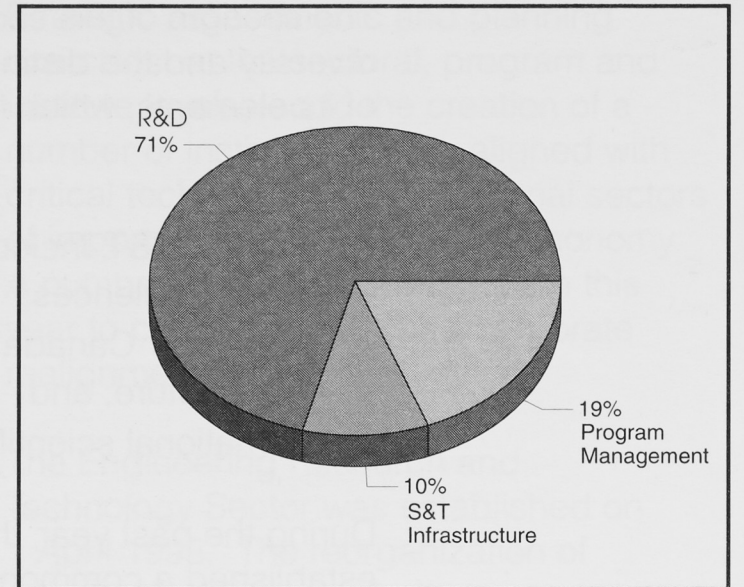


Figure 2: NRC's Work Force by Major Activity, 1993-94

Financial Challenges

The resources provided to NRC by the Government have declined significantly in real terms since 1984. This decline is the result of a series of restraint measures, transfers and the cumulative effect of inflation.

NRC has strived to continue to meet its challenges by increasing its income through partnerships and services, establishing clear priorities and making strategic choices with respect to the areas of research it will fund and the facilities it will maintain. However, long-term budget stability is required for NRC to plan its future activities with more certainty and respond to external challenges more effectively.

NRC's expenditures in 1993-94 totalled \$467.5 million. Revenues from different sources amounted to more than \$57 million.

Since 1985, NRC has seen its budget cut significantly and its work force reduced by some 800 continuing positions. Although IRAP has been sheltered from past and planned cuts to the grants and

NRC: A Transformed Organization

contributions (G&C) envelope, NRC's mandated responsibilities and core programs have all been affected by these reductions.

Expenditures for NRC's major activity areas: R&D, the S&T infrastructure (CISTI, IRAP) and program management are shown in **Figure 3**. Of NRC's budget, 59 percent goes to support R&D priorities, 23 percent to S&T infrastructure programs and 18 percent to program management.

Expenditures in R&D include corporate grants and contributions for a number of external activities such as NRC's involvement in international telescopes, as well as research work carried out in NRC's laboratories in both the Physical and Life Sciences Sector and the Engineering Research and Technology Sector.

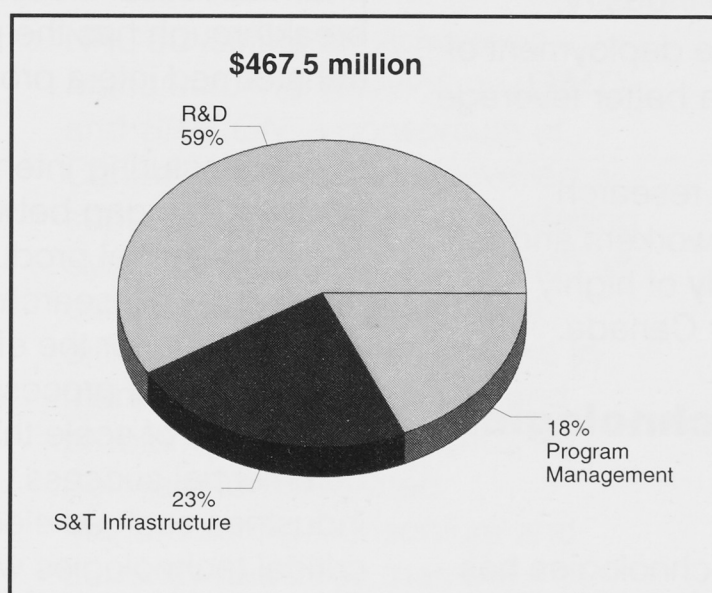


Figure 3: NRC's Expenditures by Major Activity
1993-94

Research at the Service of Industry

There is a growing recognition of technology's pivotal economic role. Governments, universities and industry must work as partners in stimulating the investments needed to support not only scientific and technological developments, but also their application and adoption in an industrial setting.

Collaborative research agreements play an important role in the transfer of both knowledge and technology, which is crucial to support industrial renewal. NRC's experience in this area also shows additional benefits:

- the development of a much better understanding of industry needs and the continued relevance of NRC's research efforts;
- direct experience with the research management structures and the quality standards expected in industry;
- a greater latitude in the deployment of NRC's resources and a better leverage of R&D efforts; and
- an opportunity to train research associates and guest workers and to contribute to the supply of highly qualified personnel for Canada.

Scientific and Technological Focus

The concept of critical technologies has been used in many different countries to define promising fields with large potential economic impact. It is felt that economic growth requires that a substantial number of technologies be under development simultaneously to diversify risk and broaden the future industrial base of a country.

NRC has identified a number of scientific and technological areas that it considers essential for Canada. They include:

- advanced manufacturing technologies;
- biotechnology;
- environmental technologies;
- materials processing technologies;
- information technology; and
- measurement-related technologies.

These technologies cut across many different sectors of the economy and are seen as having the potential to drive industrial productivity and economic growth in the next decade.

However, what constitutes a critical or generic technology will vary from one industry to another. For example, in science-based industries, such as the pharmaceutical industry, a basic research breakthrough has the potential to be transformed into a product.

In manufacturing-intensive industries, however, the gap between basic research and commercial products is sometimes quite large. Research breakthroughs only set the stage for the effort to master the manufacturing processes and achieve the economies of scale that are necessary for commercial success. Consequently, for industries such as electronics, these critical technologies will be more closely related to manufacturing processes and materials than to basic research.

To meet these needs, NRC invests in strategic research that covers the whole spectrum of activities.

Advanced Manufacturing Technologies

Advanced manufacturing technologies include numerous process technologies that draw heavily on other technologies, such as information technology and advanced materials. The current trend in manufacturing is a move towards more rapid product introduction, abbreviated product life cycles, increased flexibility and integrated design production quality control. Companies that do not move in this direction will clearly become less competitive.

One example of NRC's research activities in this field is the Enterprise Modelling System project.

Enterprise Modelling System

NRC's *Institute for Advanced Manufacturing Technology (IAMT)* and *SIMCON*, a consortium of Canadian companies, unveiled a sophisticated Enterprise Modelling System (EMS) prototype, which lets companies play out and cost different solutions in response to manufacturing challenges and problems. SIMCON stands for Software for Integrated Manufacturing Consortium and currently has three member companies: EDS (Electronic Data Systems) Canada Ltd., Interfacing Technologies Corp., and Phoenix Systems Synectics Inc. The project involves collaborative research work by researchers from the different organizations as well as NRC.

Industrial Materials Processing

The current revolution in the field of materials with properties that promise significant improvement in the performance of items produced and used by almost every sector of the economy has helped to define another critical area. Developments in materials processing will also lead to significant improvements and cost savings for Canadian companies. NRC is involved in a number of materials processing projects including a multiphase demonstration program intended to validate an experimental steel-strip casting process.

Steel-Strip Casting Process

Having successfully completed the first two phases of the research and demonstration program intended to validate an experimental steel-strip casting process, the *Project Bessemer* consortium is about to undertake the third phase, which will focus on the fabrication of products composed of various grades of steel. The consortium includes the six largest steel companies in Canada (Algoma Steel, Dofasco, IPSCO, Ivaco, Sidbec-Dosco and Stelco) as well as NRC's *Industrial Materials Institute (IMI)*. To date, the research seems to confirm promising avenues for this new technology. Application of the process could eventually allow companies to eliminate a large part of their hot rolling facilities, thereby substantially reducing the investment normally required to produce metal strip. Moreover, since less energy would be consumed, production costs would be proportionately lower.

Information and Communication Technology

Information and communication encompass a wide range of technologies that are critical for virtually every function performed by an increasingly electronic society. Their impact is pervasive in different economic sectors, and they also play a substantial role in the development of other critical technologies. A number of NRC institutes are currently involved in research projects related to this field, including the Wavelength Division Multiplexing Project and the Maintenance of Complex Machinery Project.

Wavelength Division Multiplexing

A technique known as wavelength division multiplexing (WDM), which allows light pulses with different wavelengths to be transmitted simultaneously down an optical fibre without interacting or degrading, is being developed in the *Institute for Microstructural Sciences* (IMS) laboratories. The WDM technology is being developed under the auspices of the *Solid State Optoelectronics Consortium of Canada* (SSOC) whose members include Bell-Northern Research, EG&G Optoelectronics, ITS Electronics, MPR Teltech, the National Optics Institute, Seastar Optics, TR Labs, the Communications Research Centre and National Defence. This was one of NRC's first consortia involved in pre-competitive research that can be used by industry as a base for future product development. This work may help to drive Canadian companies at the forefront of the high-speed multimedia communications equipment market.

Maintenance of Complex Machinery

NRC's *Institute for Information Technology* (IIT) is teaming up with several key players in Canada's aerospace industry, including Air Canada, Canadian Marconi Ltd., G.E. Aircraft Engines Canada and Lockheed Canada Inc., in a project to improve the maintenance of complex machinery. The objective is to develop software tools to manipulate massive amounts of operational and technical background data and recommend selected repair or service procedures to technicians. This could ultimately serve as a model for maintenance systems in other industries.

Life Sciences

The life sciences demonstrate, perhaps more vividly than any other discipline, the synergy between scientific discovery and the commercialization of innovative and life-enhancing products. Scientific advances in these fields have had a profound impact on health care, spawning new products and therapies for the prevention, diagnosis and treatment of disease.

In addition, applied molecular biology has potential for many promising applications in energy conservation, bioremediation of wastes, production of chemicals for a variety of uses and other industrial processes. These techniques also hold considerable promise for the performance of agricultural crops. Advances in these fields have also been related to other technologies (derived primarily from the physical and computer sciences), which can play a vital role in disease diagnosis and intervention.

Two projects illustrate the breadth of NRC's interventions in this field: that on Transgenic Wheat Plants and the work of the Canadian Stroke Research Group.

Transgenic Wheat Plants

In 1985, the *Plant Biotechnology Institute* (PBI) committed itself to the improvement of cereal crops, especially wheat and barley, through biotechnological manipulations. The Cereal Biotechnology Team has now successfully achieved the production of fertile transgenic wheat plants carrying various marker genes. The key to this research breakthrough was the development of an enhanced regeneration system (ERS) with the capacity to produce large numbers of somatic embryos and plants within a short period. By combining the ERS with improved vectors for enhanced gene expression, optimum gene delivery parameters and suitable selection strategies, a simple and reproducible procedure for generating transgenic wheat plants has been developed. It is a first significant step towards improvement of Canadian cultivars of wheat in collaboration with Monsanto researchers. This technique will also provide an opportunity to introduce genes for other value-added agronomic traits such as insect and drug resistance.

Canadian Stroke Research Group

An agreement bringing together researchers from NRC's *Institute for Biological Sciences* (IBS), and the *Institute for Biodiagnostics* (IBD), *Fisons Corporation Ltd.* and a network of stroke research centres involving researchers from government, the pharmaceutical industry, universities and teaching hospitals hopes to achieve a common goal: to develop effective medications and therapies to reduce or eliminate the destructive effects of stroke.

This agreement represents a \$6 million investment in Canada and will involve a multidisciplinary integrated scientific approach. The *Canadian Stroke Research Group's* multicentre approach suits the size of the problem it has undertaken to resolve. For such a project, a technically qualified work force, an established infrastructure, effective research teams, and several universities and hospitals receptive to clinical studies are essential.

Through IBS, NRC brings to this project a long-standing expertise in the role of ions (primarily calcium) in cell death. Research results will be used to develop specialized tools to study the processes that cause cells to live or die during stroke, and to help select new, effective therapies to treat them. IBD will use the results of their work to evaluate drug candidates developed in *Fisons Corporation Ltd.* pharmaceutical R&D laboratories to determine those with the greatest potential for stroke therapy or prevention.

Environmental Technologies

A wide range of promising technological applications is being developed in response to the pressing need to minimize the adverse environmental impacts of modern industrial society. Developments in environmental technologies are closely linked with advances in a range of other fields. Examples include work on bioremediation processes and membrane technology.

Bioremediation Process

Scientists at the *Biotechnology Research Institute* (BRI) are working with industry on a new bioremediation process that uses microorganisms to break down the hydrocarbon pollutants in oil-contaminated soil. The process was first tested at Shell Canada's refinery in Montreal in a project conducted by BRI, Shell Canada, Groundwater Technology Inc. and the St. Lawrence Centre. This process, which reduces the pollutants to harmless organic and inorganic compounds, is attracting the attention of soil remediation experts across Canada. Bioremediation can be more cost-effective than other decontamination techniques because it is energy efficient and generates natural end products that will not harm the environment. Although bioremediation is not applicable to all types of contaminated soils, the rapid pace of research is expanding its limits.

Membrane Technology

NRC's *Institute for Environmental Chemistry* (IEC) has licensed a patented membrane technology to Liumar Technologies Corp., an Ottawa firm specializing in custom polymer membrane production and separation processes. The agreement paves the way for application in products related to waste oil refining. However, broader potential for this environmentally-focused technology includes water recovery and reduction, food processing and biotechnology processes. As part of the licensing agreement, Liumar will have access to further R&D support for product and systems testing at IEC.

Measurement Standards and Codes

Investment in measurement standards and codes can be one of the most powerful investments that government can make in the public infrastructure. Standards provide certification that allows entry into export markets, support the compatibility of systems and components and assure safety and quality.

National Building Code

After more than 50 years, NRC has developed a good track record in developing a national building code that is environmentally acceptable and that deals with safety as well as pragmatic issues. Although the regulation of the construction industry is a provincial responsibility, the partnership among NRC, the provinces and the construction industry has worked well and has helped to promote uniformity for the industry and to reduce interprovincial trade barriers. For example, in 1990, nine of the provinces signed a memorandum of understanding with NRC to use its code documents as a basis for their regulations.

In 1993, NRC celebrated the sale of the 100,000th copy of the 1990 National Building Code. Proceeds from the sale of code documents help offset the increasing costs of the code process which must keep pace with evolving technologies and changing societal expectations.

Canada-US-Mexico Agreement

NRC and the Standards Council of Canada (SCC) have joined counterpart organizations in the United States (National Institute of Standards and Technology [NIST]) and in Mexico (Centro Nacional de Metrologia [CENAM]) to establish new international measurement accreditation arrangements that will help lower non-tariff trade barriers in North America. This is viewed as a clear step to increase confidence in North American products worldwide.

Linkages with Industry

NRC's fundamental strategy is to link its core capabilities in various scientific and engineering fields to key industrial sectors. These sectors include:

- resource-based industries;
- transportation services and products;
- telecommunications, electronics and software;
- industrial machinery/equipment manufacturing;
- pharmaceutical and health care products and services; and
- construction.

Research at the Service of Industry

NRC's clients and research collaborators include a growing number of private sector firms from these various industrial sectors. NRC's spectrum of biotechnology; information technology; advanced manufacturing and materials processing technologies; and diagnostic, analytical and measurement-related technologies can address the different technological needs of numerous and varied types of firms. These industries in turn provide the broad economic base that will ensure Canada's competitiveness over the long term.

R&D Collaborations and Services

Research networks and collaborations with the private sector, universities and other government institutions are at the core of NRC's strategies to support industrial innovation, economic growth and the competitiveness of Canadian firms.

NRC provides a number of R&D related services to clients, including testing, problem solving, use of facilities and contract research services. Collaborative research agreements can take many forms, ranging from formal legal agreements between a number of different partners, consortia and special interest groups to joint ventures between two parties only.

For industry, the main benefit of a collaborative approach is a pooling of resources. Long-term research is risky and requires substantial investments of expertise and equipment. The collaborative approach helps offset some of these costs and provides a framework for accessing NRC's sophisticated laboratory facilities and expertise.

Largely as a result of its continued efforts to work in close collaboration with industry and other R&D stakeholders, NRC has achieved a total income of more than \$57 million in 1993-94.

As illustrated in **Figure 4**, NRC's income from different sources has been steadily increasing over the past four years, providing tangible evidence that its programs and activities are relevant to the needs of its partners and clients.

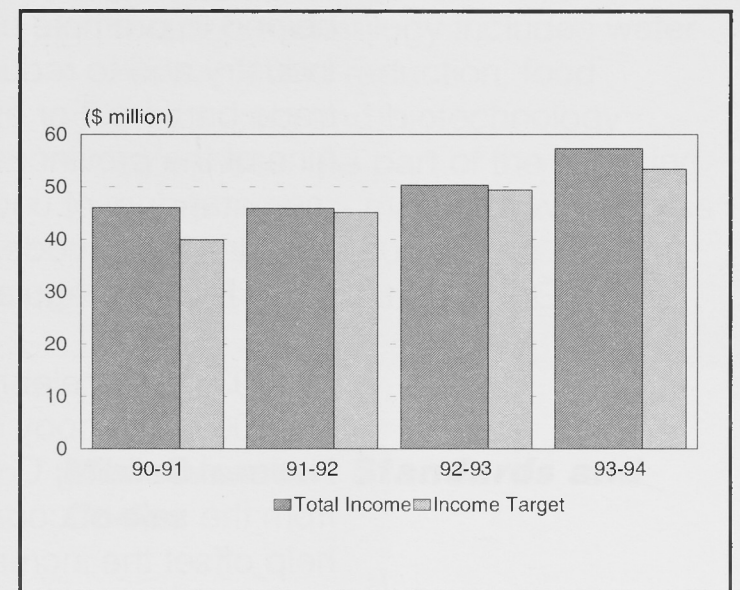


Figure 4: NRC's Income 1990-91 to 1993-94

Sources of income include the following:

- *revenue*: includes income generated from fee-for-service work, contract research, sales and licensing activities;
- *financial arrangements*: spending authorities received from other government departments and agencies for goods, services, access to facilities and research;

- *joint/collaborative research*: funding contributed by outside parties to offset some of NRC's costs of collaborative projects; and
- *trust accounts*: monies received from outside parties to be used for specific purposes as defined by the donor. Typically, donors do not have access to results of completed work.

Figure 5 provides an overview of NRC's different sources of income in 1993-94. Over the years, there has been a steady increase in income resulting from joint/collaborative research.

In 1993-94, over \$8 million was received in cash funding contributed by external partners in the context of collaborative research agreements. It is estimated that over \$38 million of in-kind contributions (labour, equipment, material, etc.) were also provided to support these research projects.

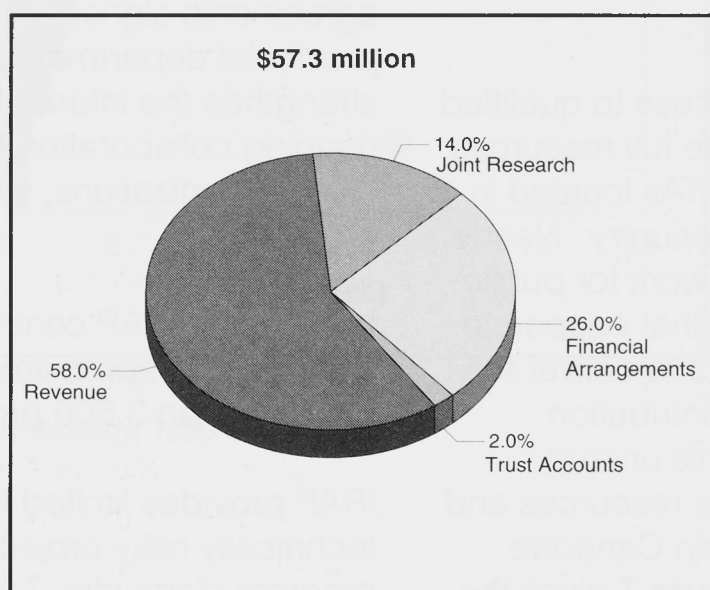


Figure 5: NRC's Total Income, 1993-94

The goal of NRC's policy with respect to intellectual property (defined as information that is useful and transferable, has a commercial value and is an asset) is to pass on that know-how to industrial and business collaborators who can create products and services that will enhance the competitiveness of Canadian industry. Licensing revenues may fluctuate on a yearly basis as certain agreements expire and others come into force. However, **Figure 6** shows a general increase over the past several years. Close to \$700,000 was earned from licences in 1993-94.

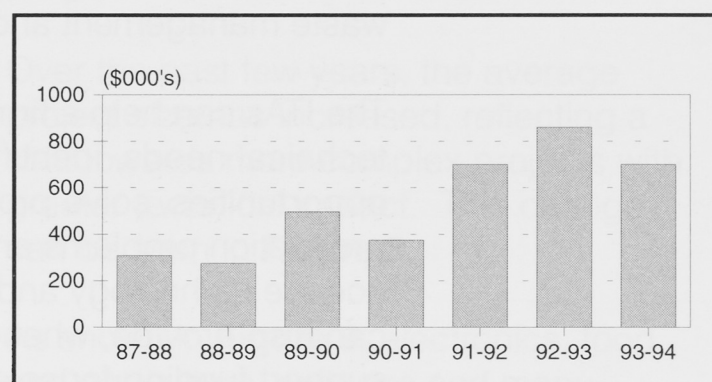


Figure 6: NRC's Revenues from Non-Leveraged Patents, 1987-88 to 1993-94

IRAP: Helping Companies Put Technology to Work

The Industrial Research Assistance Program (IRAP) offers a team of almost 240 professional Industrial Technology Advisors (ITAs) composed of staff from NRC and some 100 other organizations located across Canada.

These advisors are the key front-line link with firms seeking advice and assistance. For over 40 years, IRAP has enabled Canadian firms to reach into an extensive network of technology centres within NRC and in other private and public institutions in Canada and abroad. These advisors represent a wide range of technical expertise from agriculture and aerospace, to machinery and medical devices, to waste management and wood products.

The ITAs can help a firm define its technical needs, identify technical opportunities, solve product and production problems and access or acquire technology and expertise. IRAP can also provide, whenever appropriate, support funding for selected projects with eligible clients.

Companies have easy access to qualified technical expertise and the full resources of the IRAP network, with ITAs located in virtually all regions of the country. Nearly 70 percent of IRAP's ITAs work for public and private organizations that cooperate as IRAP Network Members to deliver the program under special contribution agreements with NRC. This unique arrangement builds IRAP's resources and extends IRAP's reach within Canada's industrial community. **Figure 7** gives the ITA distribution by region.

Beyond its own extensive network, IRAP looks for every opportunity to strengthen or create linkages with other government departments and agencies (federal and provincial) offering complementary programs or services.

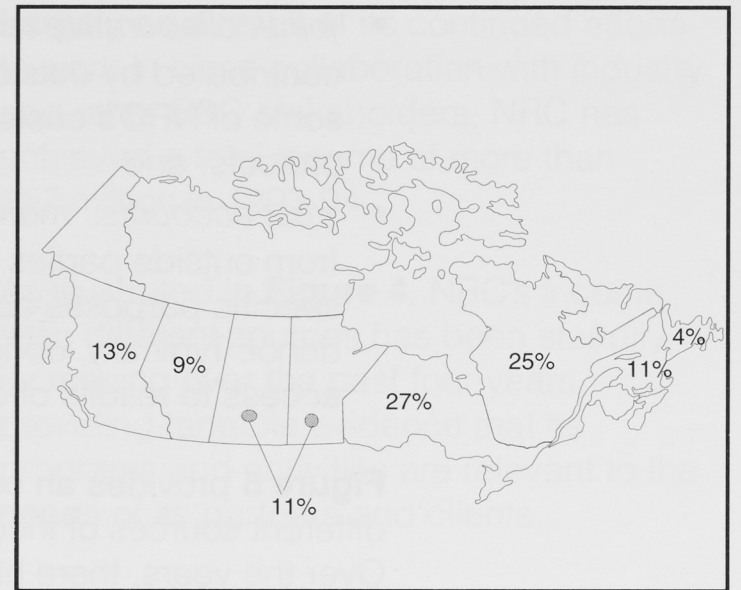


Figure 7: ITA Distribution by Region, 1993-94

IRAP's initiatives include agreements with national groups, as well as close collaborations with provincial bodies. IRAP continues to chair meetings of the Federal Program Coordinating Committee. Composed of senior executives from other departments and agencies, the Committee works to achieve better coordination of complementary federal programs. Formal agreements signed with both federal and provincial departments and agencies strengthen the informal networking and ongoing collaboration between IRAP and these organizations, which share common objectives.

In 1993-94, IRAP contributions to firms amounted to approximately \$52 million for more than 3,500 projects.

IRAP provides limited funding for technically risky projects through two program elements: Technology Enhancement (TE) and Research Development and Adaptation (RDA). A small number of projects committed under the former IRAP-R designation are still ongoing and reflected in this total.

IRAP: Helping Companies Put Technology to Work

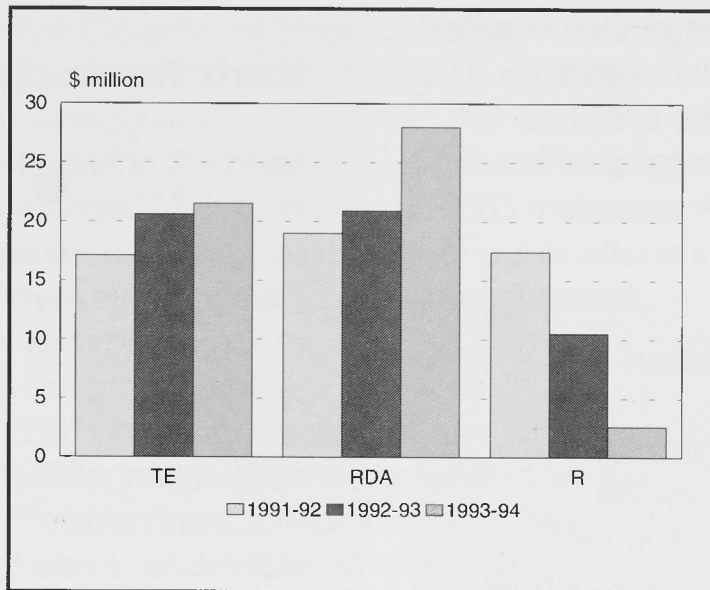


Figure 8: IRAP's Contribution by Category, 1993-94

TE Projects cover a variety of activities, including technical feasibility studies, small-scale R&D, technical analysis or visits to industrial, government or university research laboratories.

IRAP can also provide assistance for more costly, long-term projects containing significant technical risk and where there is an identifiable commercial objective. This is done through the RDA Program.

In 1993-94, 2,887 projects were funded under the TE category while 617 projects were funded under the RDA category. Only 38 projects under the former IRAP-R program were still active.

Over the past few years, the average project size has increased, reflecting a shift towards more complex projects with greater technical impact. This change can be seen in Figure 8.

As shown in Figure 9, electronics, food and agriculture, software and manufacturing industries continue to be the industrial sectors with the greatest level of activity.

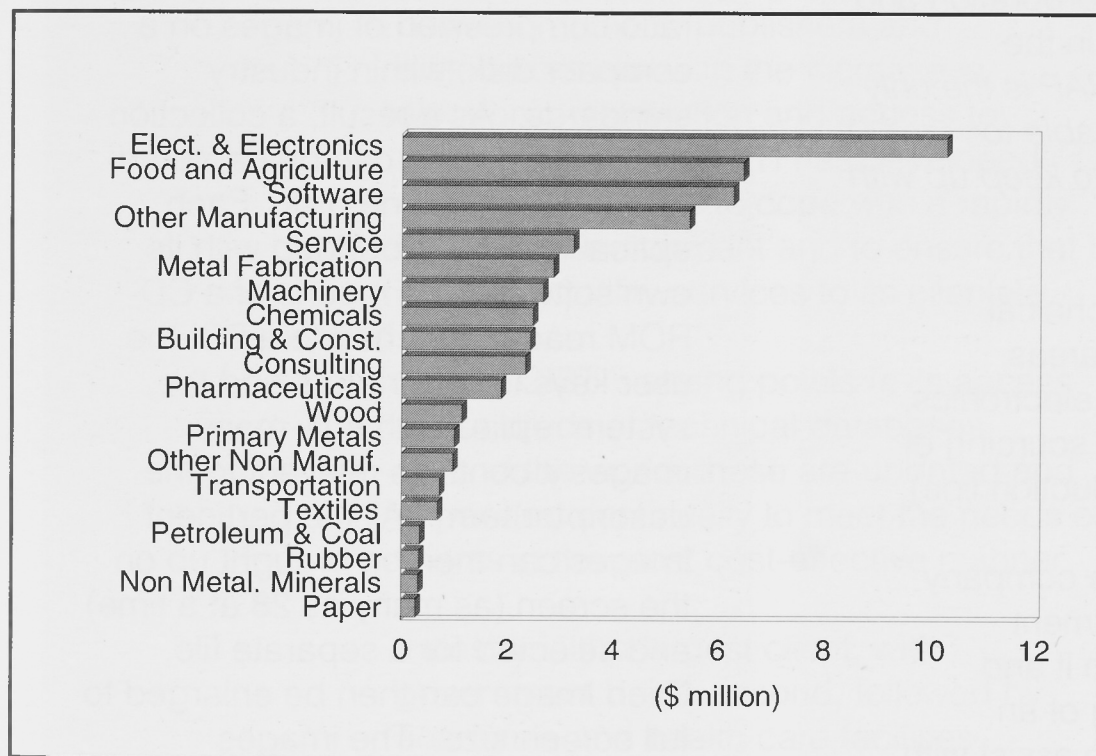


Figure 9: IRAP Contribution by Industry, 1993-94

IRAP: Helping Companies Put Technology to Work

Companies like Liquid Image Corporation and Matrix Technologies Inc. have benefited from IRAP advice and assistance. Here follow some profiles of success.

Liquid Image Corporation

Liquid Image Corporation of Winnipeg, the only Canadian manufacturer of Head-Mounted Displays (HMDs) for use with virtual reality systems, probably has the largest share of the world market. IRAP has been involved with this company since its incorporation and continues to help, for, in the company's words: "*IRAP is the only government program able to respond fast enough to keep up with our technical needs.*"

IRAP has provided technical assistance in several areas (computer modelling, electronics, design of control box, sourcing of subcomponents, production line).

The ITA also made the company aware of other government programs of interest to it and encouraged the hiring of an engineering student to assist with electronics design for the first model. Further, the company, assisted by an IRAP ITA-ergonomics specialist, worked to define performance criteria, ergonomics and features for the newest model. A second Winnipeg ITA helped the company to set up its production line.

Sales in the first year of operation exceeded \$1.2 million. The company has grown from 4 to 13 employees, and current sales surpass \$250,000 per month.

Matrix Technologies Inc.

Matrix Technologies Inc. benefited from IRAP assistance in the development of a new technology that enables anyone with a CD-ROM reader to access large photo and slide collections. The new image compression technology application, called PictureWindows™, enables individuals to do their own searches without assistance.

The Newfoundland company has developed a way of doing very high ratio compression of images on a compact disk, within industry standards. As a result, a collection of 50,000 images can be captured in its entirety on one disk. Each optical disk is embedded with its own software. By means of a CD-ROM reader attached to a PC, the user keys in descriptors and the system replies with how many images it contains relevant to the descriptor term. All the pertinent images can then be brought up on the screen (as many as 28 at a time) and selected for a separate file. Each image can then be enlarged to full screen size. The images selected can be used from the PC or, if higher resolution is needed, ordered by computer link-up.

IRAP helped the company clarify and develop the scope of its proposal, gave advice during the work-up phase and put it in touch with NRC's *Institute for Information Technology* (IIT). Several IRAP-assisted projects have helped the firm advance technologically, resulting in an increase of staff from 5 to 20, of whom 15 are involved in R&D.

CISTI: Diffusion of Scientific and Technical Information

The Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI) provides Canadians with access to the world's scientific, technical, medical and related information. To this end, CISTI maintains an outstanding collection of publications in the fields of science, engineering and medicine.

CISTI plays an important role in Canada's R&D infrastructure by providing for the creation, use, exploitation and advancement of scientific and technical information.

The business of scientific and technical information is changing rapidly as the lines between authors, publishers and distributors blur with the increase in electronic distribution and access to library materials. CISTI has developed different strategies to cope with a rapidly changing environment and to ensure that it provides quality services to its clientele.

One of CISTI's strong points is its access to hundreds of technical databases around the world; these are updated and expanded continually to meet the needs of clients in the most cost-effective manner.

Industry is the largest client, with government being second, followed by academia and health care facilities.

In 1993-94, the reference staff handled more than 7,300 queries, 63 percent of which were from industry. Its document delivery service received an average of 1,691 document orders each working day and succeeded in filling 83 percent of the requests.

Figure 10 provides an overview of the external income stream from CISTI activities for the period 1988-89 to 1993-94.

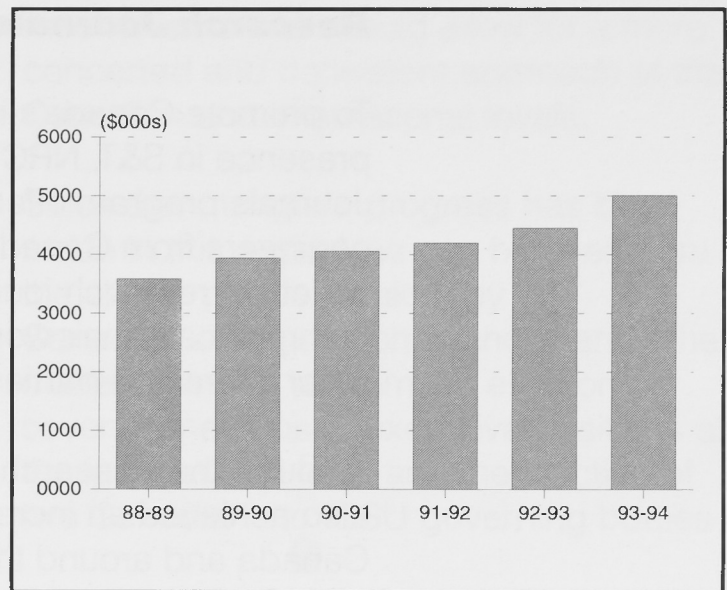


Figure 10: Revenue from CISTI Services, 1988-89 to 1993-94

During the past year, a major reorganization of CISTI was completed. A new collection policy was implemented allowing for savings of up to \$1 million in serial subscriptions with no negative effect on document supply. Additional Canadian databases were also added to the Canadian Online Enquiry Service (CAN/OLE). Copyright issues were also resolved, enabling document services to be offered in the United States as of January 1994.

In 1993-94, CISTI set aside research funds to support a new research program for a virtual library. The virtual library is the library of the 21st century, where information can be located, ordered and received instantly via computer networks. A call for participation was issued inviting universities and small businesses to propose technologies for improving electronic information delivery. CISTI received proposals from across Canada, covering everything from electronic document delivery to multimedia access and distribution.

CISTI: Diffusion of Scientific and Technical Information

Research Journals

To promote Canada's international presence in S&T, NRC's Research Journals program offers scientists and engineers from Canada and elsewhere a variety of research journals in which to communicate their work to their peers and other interested parties.

Through the Research Journals, NRC has also achieved an increased profile in Canada and around the world as a result of a large network of editors, associate editors, authors, reviewers and society affiliations, and through sales to subscribers in approximately 95 countries.

In 1993-94, total revenue increased to more than \$6 million. This is a significant achievement towards reaching the goal of full cost recovery set for 1995.

Sustaining Research Excellence

A central element of NRC's strategy to enhance Canada's industrial competitiveness is a continuing commitment to world-class scientific research. This is the foundation for attracting national and international partners, achieving commitments to NRC collaborations and increasing the impact of its activities, services and facilities.

NRC's research excellence is illustrated by its participation in international R&D consortia, collaborations and engineering networks of specialists. International affiliations are also of critical importance to the Canadian S&T community.

Honours and awards given to NRC scientists and engineers demonstrate the quality of the work carried out in NRC laboratories. The hosting of national and international conferences also provides the organization with some measure of research excellence.

National and International Affiliations

For many decades, NRC, on behalf of the Canadian science and engineering community, has supported the development of international scientific exchanges through a number of international affiliations, mostly under the umbrella of the International Council of Scientific Unions (ICSU). NRC is currently the adhering member for Canada in 35 international organizations, 28 of which are affiliated with ICSU.

In 1991, the NRC Council called for an extension of the stewardship role of NRC among the international affiliations that are under its responsibility.

Over the past two years, NRC worked on the development and signing of partnership agreements that will result in new

mechanisms that should allow for a more concerted and consistent approach at the Canadian and international levels.

Since then, tangible progress has been made in this regard, as can be seen from the similar positions taken by the Canadian delegates on financial and other matters, as well as from the election of seven Canadians to executive positions at the international level and the election of two Canadians to ICSU governing bodies.

A number of NRC employees have been elected to executive positions at the international level, including:

- Dr. A.R. Robertson, Institute for National Measurement Standards, NRC, as Vice-President of the **Commission internationale de l'éclairage** (CIE).
- Dr. I. Smith, Institute for Biodiagnostics, NRC, as Council member of the **International Union for Pure and Applied Biophysics** (IUPAB). Dr. Smith was also elected as a member of the **ICSU General Committee**, one of the three governing bodies of ICSU.
- Ms. L. Lapointe-Shaw, Secretary General, NRC, was elected as a member of the **ICSU Standing Committee on Membership, Structure and Statutes**, for a three year period.

NRC institutes also have an important number of affiliations, both formal and informal, with non-governmental organizations at the national and international levels.

Examples include the participation by the *Institute for National Measurement Standards* (INMS) in numerous international activities, including the NORAMET and EUROMET agreements,

Sustaining Research Excellence

which provide for regional collaborations in North America and Europe in physical measurement standards.

The *Institute for Environmental Chemistry* (IEC) has also signed a Memorandum of Understanding with the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST) specifically relating to the linking of the certified reference materials programs of the two institutes.

Another example of international research collaborations is the recently commenced project involving road transportation laboratories in 13 countries belonging to the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). This project carried out by the *Centre for Surface Transportation Technology* (CSTT), relates pavement damage to heavy truck suspension characteristics. Technical accomplishments included the conduct of important experiments using NRC's research vehicle. The project has the potential to save Canadian governments a sizeable fraction of their \$11 billion per year highway deterioration costs.

Workshops and Conferences

New opportunities constantly arise to forge complementary and mutually beneficial R&D linkages. On a number of occasions throughout the 1993-94 period, NRC has actively pursued and encouraged such interactions, including the following workshops.

In March 1994, a group of Mexican biotechnologists and R&D managers participated in a series of workshops to assess the potential for collaboration in the area of **Plant Biotechnology Research**. Hosted by NRC and sponsored by Industry Canada, this meeting focused on a number of biotechnology topics relevant

to agriculture and forestry. The workshop was held at the *Plant Biotechnology Institute* (PBI) in Saskatoon.

The **Perspectives on Pharmaceutical Development in Canada** workshop was hosted by the *Biotechnology Research Institute* (BRI) in November 1993. It served as an excellent forum for a number of speakers from NRC as well as private sector biotechnology and pharmaceutical firms. Aside from the scientific research aspect, other topics were covered, including intellectual property, licensing opportunities and scientific and technical information.

During the course of the year, the *Institute for Research in Construction* (IRC) organized and delivered a one-day **Seminar on Technology for Infrastructure Renewal** in several major Canadian cities. The seminar featured speakers from both NRC and private industry and presented applied research results and outside expertise.

The *Institute for Information Technology* (IIT) co-sponsored and participated in two conferences with strong industrial representation. The **International Invitational Workshop on Design and Review of Software Controlled Safety-Related Systems** was held at NRC. **CASCON '93** in Toronto was co-sponsored with the IBM Canada Centre for Advanced Studies.

Sustaining Research Excellence

Honours and Awards

The following are just some of the individual awards and honours given to NRC staff in 1993-94.

Dr. J. Wright of the *Institute for Marine Biosciences* (IMB) in Halifax was appointed a member of the Order of Canada for his significant contribution to science. This honour recognizes Dr. Wright's leading role in identifying domoic acid, the shellfish toxin that killed four people and threw the Atlantic fishery into turmoil in 1987.

The late **Dr. E.W.R. (Ned) Steacie**, one of the 20th century's great science leaders, was selected as the 1993 inductee to the Canadian Science and Engineering Hall of Fame. A researcher, educator and former President of NRC, Dr. Steacie was widely recognized for his scientific and leadership skills.

The Canadian Academy of Engineering welcomed **J. Ploeg**, NRC Vice-President of Engineering Research and Technology, and **G. Marsters**, Director General of NRC's *Institute for Aerospace Research* (IAR), as new members. Established in 1987, the academy is a non-profit organization formed to provide independent, expert advice on engineering issues of national scope.

The Professional Engineers of Ontario recently presented **J. Ploeg**, NRC Vice-President of Engineering Research and Technology, with the Engineering Medal in Research and Development. This award recognized his career achievements and impact in coastal engineering and hydraulics.

Dr. M. Graham, Head of the Chemical Characterization Group at the *Institute for Microstructural Sciences* (IMS), was the 1994 recipient of the U.R. Evans Award presented by the U.K. Institute of

Corrosion. This award is granted in recognition of his "major contribution to corrosion sciences in both the high temperature and aqueous corrosion fields."

Dr. J.H. LaVerne Palmer of the *Centre for Surface Transportation Technology* (CSTT) has been elected a Fellow of the Engineering Institute of Canada.

Dr. M. Quilliam of the *Institute for Marine Biosciences* (IMB) shared the U.S. FDA group Recognition Award for his work with their team investigating domoic acid contamination in seafood along the Pacific Coast.

Dr. El Hussein H. Mohamed, Research Associate in the Infrastructure Laboratory of the *Institute for Research in Construction* (IRC) received the 1991 Editor's Award for the Best Written Paper from the Canadian Asphalt Association.

Dr. P. Cielo, Dr. C. Moreau and **M. Lamontagne** of the *Industrial Materials Institute* (IMI) received the Best Paper Award for their article "Flattening and Solidification of Thermal Sprayed Particles" and Best Paper Award for another article "Influence of the Coating Thickness on the Cooling Rates of Plasma-Sprayed Particles Impinging on a Substrate" at the 13th International Conference on Thermal Spraying held in Orlando, Florida.

Dr. S. Dallaire and **Dr. C. Moreau** of the *Industrial Materials Institute* (IMI); **F. Bordeaux** and **R. St-Jacques** of the Institut national de la recherche scientifique, Quebec, and **Jian Liu** of the Centre technique des industries mécaniques of Senlis, France, were awarded Best Paper Award for their article "Thermal Shock Resistance of TiC Coatings Plasma-Sprayed on Macroroughened Substrates" at the 13th International Conference on Thermal Spraying held in Orlando, Florida.

Corporate Developments

NRC remains committed to its ongoing goal of continually improving its management practices.

At the corporate level, several steps were taken to design, develop and implement systems and procedures related to the management of information. For example, a comprehensive business model has been developed for the Industrial Research Assistance Program as part of an ongoing evolution and modification to IRAPNet. An Integrated Material Management System was also developed for implementation in 1994-95.

The Administrative Services and Property Management Branch, which provides services and facilities that support science and engineering activities, continued to implement total quality principles in its operations, through training efforts.

In keeping with NRC's spirit of innovation, a new turbine-driven cogeneration system was installed in the Montreal Road complex. It is the first system of its type among federal government agencies. It will substantially contain costs and conserve energy at NRC. In May 1993, S. Vohra, Director of Engineering and Maintenance at NRC, was recognized nationally when he was named winner of the first Federal Energy Innovator Award.

NRC also continued working to improve the quality of its human resources policies and procedures with a focus on streamlining and improving internal systems and processes.

A series of studies was also undertaken to review the services provided at the corporate level to institutes and external clients. This ongoing work will form the basis for improvements to internal service delivery.

One of the key focuses of the organization this past year was the preparation of the next long range plan (1995-2000).

NRC's planning process built on existing strategic assessments and involved the Governing Council, Advisory Boards and senior managers. Following numerous internal consultations and discussions with the Advisory Boards of NRC's institutes and programs, a planning framework, consisting of an organizational vision, statements of priorities, planning principles and an outline of potential initiatives was prepared. This framework was reviewed by NRC's governing Council in August 1993.

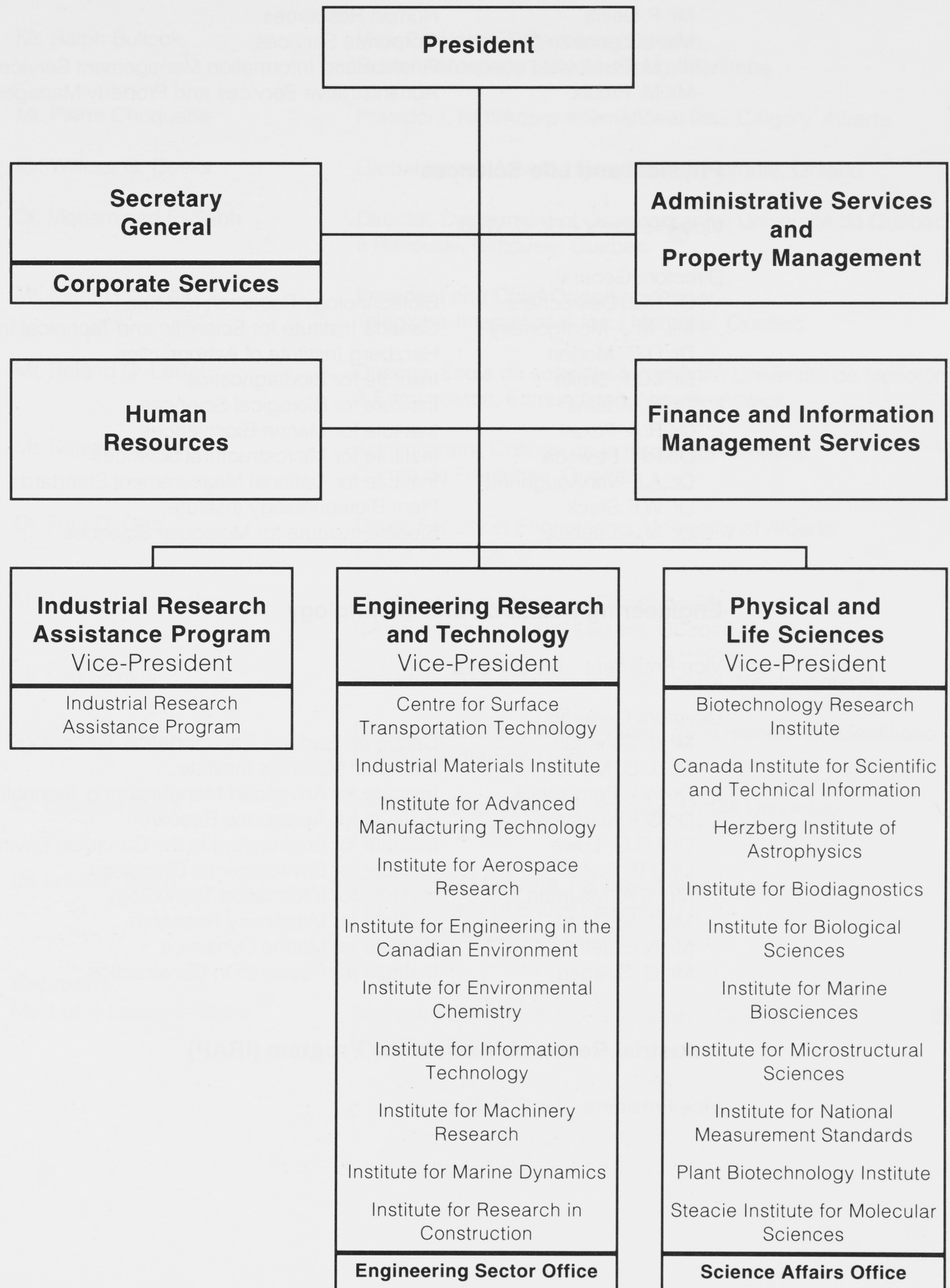
In October 1993, a Conference of Advisory Board Chairs was organized to discuss the planning framework and the proposed new initiatives. NRC's governing Council considered and accepted the framework at its October 1993 meeting.

NRC has already acted on several of the issues and opportunities outlined in the initial supporting planning documents. During the course of the coming year, the organization will continue its work to set the stage for its long term operations.

As can be seen from the extensive network of research collaborations, the vast array of R&D services, technology diffusion and S&T information provided to industry and other stakeholders, NRC is well positioned to meet the challenges of the future.

Annex A:
Organizational Chart – 31 March 1994

NRC - CNRC
National Research Council Canada



Annex A:

NRC Corporate Management –

31 March 1994

President – Dr. Pierre O. Perron

Secretary General – Ms. L. Lapointe-Shaw

Directors General:

Mr. P. Devitt	Human Resources
Ms. L. Lapointe-Shaw	Corporate Services
Mr. M. Pawlowski	Finance and Information Management Services
Mr. M. Proulx	Administrative Services and Property Management

Physical and Life Sciences

Vice-President – Dr. C. Willis

Directors General:

Dr. M.J. Desrochers	Biotechnology Research Institute
Ms. M.J. Montgomery	Canada Institute for Scientific and Technical Information
Dr. D.C. Morton	Herzberg Institute of Astrophysics
Dr. I.C.P. Smith	Institute for Biodiagnostics
Dr. G. Adams	Institute for Biological Sciences
Dr. R.A. Foxall	Institute for Marine Biosciences
Dr. P.H. Dawson	Institute for Microstructural Sciences
Dr. A.L. VanKoughnett	Institute for National Measurement Standards
Dr. W.F. Steck	Plant Biotechnology Institute
Dr. M.J. Laubitz	Stearns Institute for Molecular Sciences

Engineering Research and Technology

Vice-President – Mr. J. Ploeg

Directors General:

Mr. J. Coleman	Centre for Surface Transportation Technology
Dr. J. G. Martel	Industrial Materials Institute
Dr. W.F. Petryschuk	Institute for Advanced Manufacturing Technology
Dr. G.F. Marsters	Institute for Aerospace Research
Dr. I.R.G. Lowe	Institute for Engineering in the Canadian Environment
Dr. J.B. Taylor	Institute for Environmental Chemistry
Mr. S.A. Mayman	Institute for Information Technology
Mr. J. McBeth	Institute for Machinery Research
Mr. N.E. Jeffrey	Institute for Marine Dynamics
Mr. G. Seaden	Institute for Research in Construction

Industrial Research Assistance Program (IRAP)

Vice-President – Dr. C.N. Baronet

Annex B:

Council Members – 31 March 1994

Dr. Pierre O. Perron (Chairman)	President, National Research Council, Ottawa, Ontario
Dr. Richard F. Ablett	Executive Director, Prince Edward Island Food Technology Centre, Charlottetown, Prince Edward Island
Mr. Ralph Bullock	Vice-President, Engineering Division, Bristol Aerospace Ltd., Winnipeg, Manitoba
Mr. Pierre Choquette	President, NOVAcorp International Inc., Calgary, Alberta
Mr. William G. Deeks	Global Issues Advisor, Noranda Inc., Toronto, Ontario
Dr. Mohammed El-Sabh	Director, Department of Oceanography, Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Quebec
Mr. Martin Fournier	President and Chief Operating Officer, Teleglobe International Inc., Montréal, Quebec
Mr. Roland G. LeBel	Director, École de sciences forestières, Université de Moncton à Edmundston, Edmundston, New Brunswick
Mr. Réjean Nadeau	Administrator, Collège de la région de l'amiante, Comté de Frontenac, Quebec
Dr. Fred D. Otto	Dean, Faculty of Engineering, University of Alberta, Edmonton, Alberta
Mr. Maxwell Rutherford	Vice-President, Business Development, CAE Electronics, Saint-Laurent, Quebec
Mr. Lee Shinkle	President, AMI Offshore Inc., St. John's, Newfoundland
Mr. Alain Soucy	Director General, Institut national de la recherche scientifique (INRS), Sainte-Foy, Quebec
Dr. Douglas Stairs	Professor, Department of Physics, McGill University, Montréal, Quebec
Dr. Ian K.Y. Tsang	Professor of Medicine, Faculty of Medicine, The University of British Columbia, Vancouver, British Columbia
Secretary:	
Ms. Lucie Lapointe-Shaw	Secretary General, National Research Council, Ottawa, Ontario

Annex C:

Advisory Boards – 31 March 1994

Institute/Program	Chairperson
Advanced Manufacturing Technology	Mr. John J. Nassr, President, ICAM Technologies Corporation
Aerospace Research	Mr. Bill Boggs, Chairman, Field Aviation Company Inc.
Astrophysics	Dr. Gordon Rostoker, Department of Physics and Astronomy, University of Alberta
Biological Sciences	Mr. Graham Strachan, President and CEO, Allelix Biopharmaceuticals Inc.
Biotechnology	Mr. Jacques Gauthier, President and Director General, Bio-Méga/Boehringer Ingelheim Research Inc.
Engineering in the Canadian Environment	Dr. Bryan D. Cook, Director General, Office of Energy, Research & Development, Natural Resources Canada
Environmental Chemistry	Dr. H. Clarke Henry, Manager, Research Department, Imperial Oil Products Division
Industrial Materials	Mr. Pierre Choquette, President, NOVAcorp International Inc.
Industrial Research Assistance Program	Mr. Ian Barrie, President, Magnesium Products Ltd.
Information Technology	Dr. J.S. Riordon, Vice-President, Finance and Administration, Carleton University
Machinery Research	Dr. Otto L. Forgacs, Vice-President, MacMillan Bloedel Ltd.
Marine Biosciences	Vacant
Marine Dynamics	Vacant
Microstructural Sciences	Dr. John Elliot, President, Solid State Optoelectronics Consortium
Molecular Sciences	Prof. R. Steer, Department of Chemistry, University of Saskatchewan
National Measurement Standards	Mr. Robert Dunne, President, Fluke Electronics Canada Ltd.
Plant Biotechnology	Mr. W. Brent Kennedy, Manager, R&D, Hoechst NOR-AM AgrEvo Inc.
Research in Construction	Mr. Allan Bennett, President, A. Bennett and Associates
S&T Information (CISTI)	Dr. Israel Unger, Dean of Science, University of New Brunswick
Scientific and Engineering Publications	Dr. Taylor Steeves, Department of Biology, University of Saskatchewan
Surface Transportation Technology	Dr. Gordon A. Sparks, Principal, Clayton, Sparks & Associates Ltd.
Tri-University Meson Facility	Dr. Douglas Stairs, Professor, Department of Physics, McGill University

Annex D: Statistical and Organizational Information – 31 March 1994

Engineering Research and Technology Sector

The Engineering Research and Technology Sector focuses on servicing four key industrial areas: resources, manufacturing, transportation and construction. It enhances Canada's competitiveness by offering research and technology services, supporting physical and technological infrastructure, and preserving public infrastructures.

Its vision is to become a leading research centre, providing solutions and advancing technologies critical to Canada's competitiveness and prosperity, while addressing issues of national importance including safety, national security and protection of the environment.

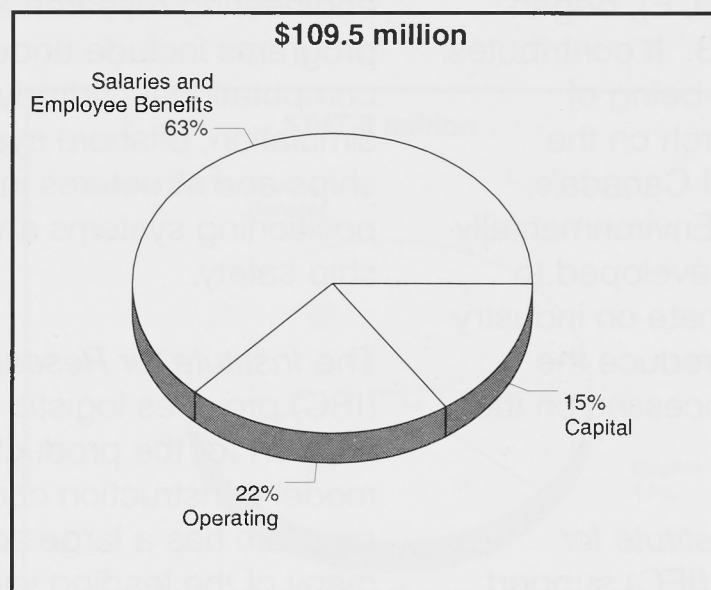


Figure 1D: Total Expenditures, 1993-94
Engineering Research and Technology Sector

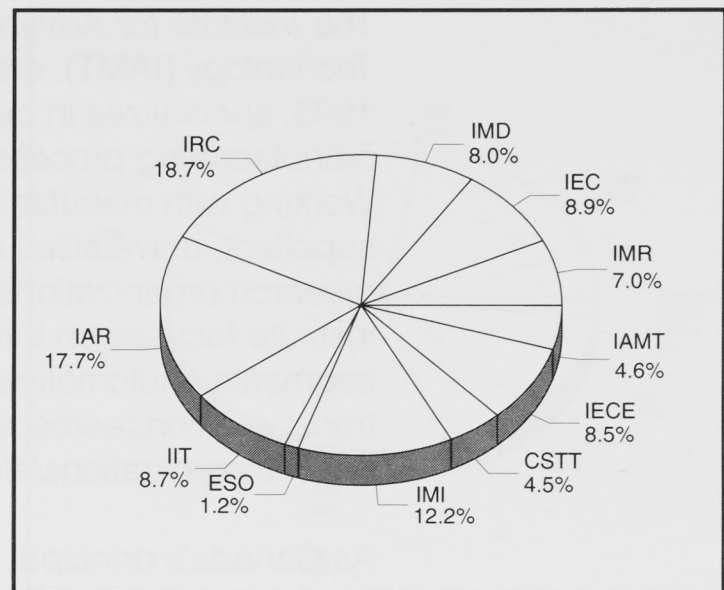


Figure 2D: Total Expenditures by Institute, 1993-94
Engineering Research and Technology Sector

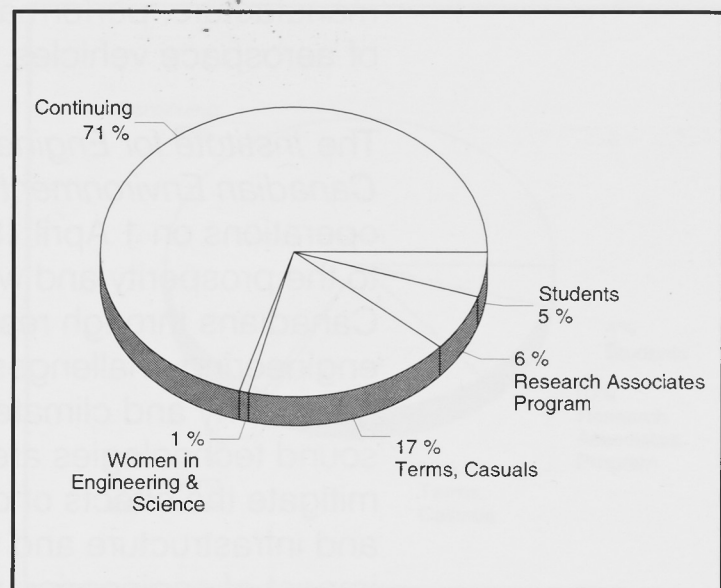


Figure 3D: Total Work Force by Category, 1993-94
Engineering Research and Technology Sector

Institutes

The *Industrial Materials Institute* (IMI) encompasses a unique expertise in molding processes, specifically towards developing and validating experimental software in modelling, integrating material behaviour to processes, and developing and using optical and ultrasonic captors.

Statistical and Organizational Information – 31 March 1994

The *Institute for Advanced Manufacturing Technology* (IAMT), created on 1 April 1993, specializes in developing manufacturing processes and systems. Working with manufacturers and their suppliers, universities and provincial research organizations and agencies, the institute focuses on three target industry segments: automotive/ground transportation, aerospace and telecommunications/electronics.

As Canada's principal national aerospace research centre, the *Institute for Aerospace Research* (IAR) undertakes, assists and promotes R&D in support of clients in the Canadian aerospace community, adding value to the design, manufacture, performance, use and safety of aerospace vehicles.

The *Institute for Engineering in the Canadian Environment* (IECE), began operations on 1 April 1993. It contributes to the prosperity and well-being of Canadians through research on the engineering challenges of Canada's geography and climate. Environmentally sound technologies are developed to mitigate the effects of climate on industry and infrastructure and to reduce the impact of engineering processes on the environment.

Researchers within the *Institute for Environmental Chemistry* (IEC) support specific environmental objectives, such as urban air quality, environmental protection and monitoring. They assist industry in meeting the environmental challenge, while also responding to business opportunities created by environmental needs.

The *Institute for Information Technology's* (IIT) program includes work on software engineering, knowledge-based systems and sensor-based automation. In the field of software engineering, methods to

enhance software reliability and to improve configuration management are being studied. Research directed towards the development of knowledge-based systems, tools and methodologies has applications in the manufacturing, resource, process, health care and financial industries.

The research programs of the *Institute for Machinery Research* (IMR) reflect the integrated expertise of mechanical engineering, electronic sensors and controls. Its systems engineering research is focused on the design, operation and maintenance of industrial machines.

Through strategic alliances, the *Institute for Marine Dynamics* (IMD) actively promotes the use of innovative and competitive ocean technologies. Active engineering research and development programs include underwater systems, computational hydrodynamics and simulation, offshore systems engineering, ships and structures in ice, navigation and positioning systems and small craft and ship safety.

The *Institute for Research in Construction* (IRC) provides logistic and technical support for the production of the Canadian model construction codes. The research program has a large scope addressing many of the leading issues that affect the design, construction, operation and maintenance of the built environment: the performance of materials and systems, physical infrastructure, productivity of the workplace and fire safety.

The *Centre for Surface Transportation Technology* (CSTT) supports improved productivity, competitiveness, safety and reliability of Canada's surface transportation sector by: containing and reducing the costs of vehicle and infrastructure construction, maintenance and operations; raising the performance,

safety and reliability of vehicles and their equipment; and raising the intercompatibility of vehicles, infrastructures and human operators.

Physical and Life Sciences Sector

The past year was one of evolution for the Physical and Life Sciences Sector. Formally created in April 1993, its goal is to incite Canadian competitiveness by enhancing research expertise, stimulating technological advances and knowledge and providing better services to clients and partners.

The strength of the sector lies in its diversity and the distinctiveness of each of its elements which fall under three streams: strategic S&T, including life

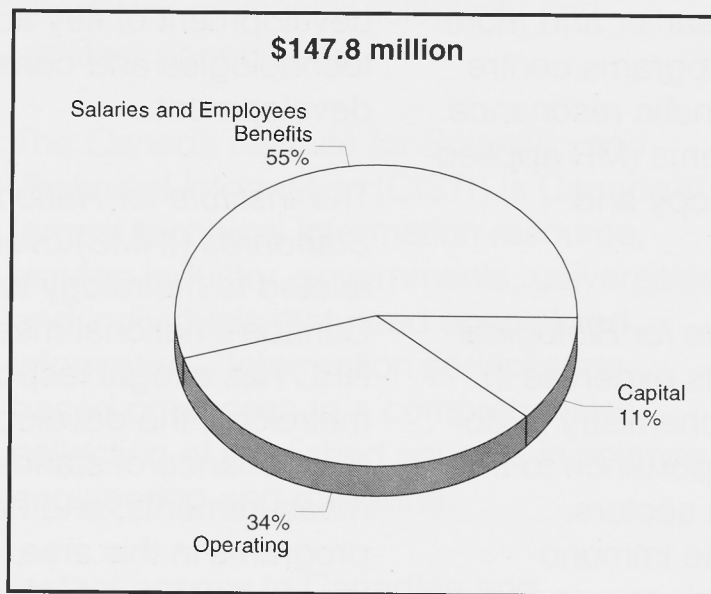


Figure 4D: Total Expenditures, 1993-94 Physical and Life Sciences Sector

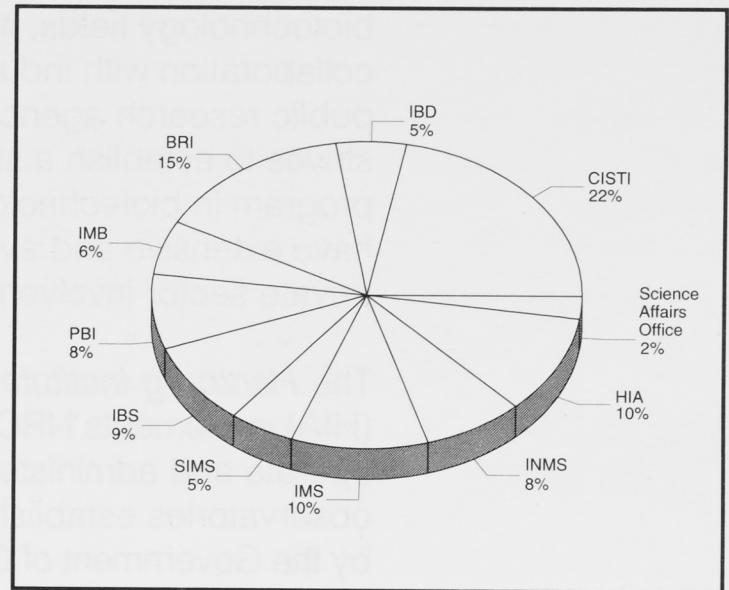


Figure 5D: Total Expenditures by Institute/Program, 1993-94 Physical and Life Sciences Sector

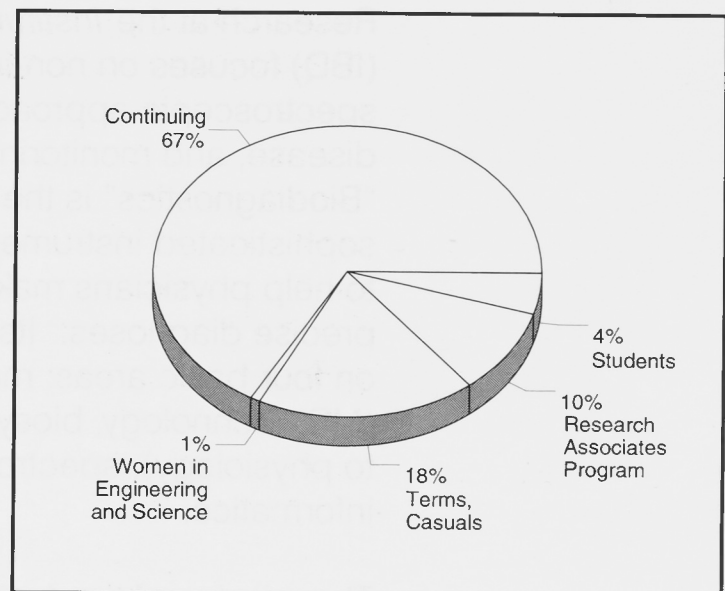


Figure 6D: Total Work Force by Category, 1993-94 Physical and Life Sciences Sector

sciences and physical sciences; support for Canada's S&T infrastructure; and international scientific programs.

Institutes

The *Biotechnology Research Institute* (BRI) strives to be Canada's leading institution in the area of pharmaceutical and environmental biotechnology. Conducting research in cell genetics, protein engineering, structural biology, molecular design, bioremediation and other

Statistical and Organizational Information – 31 March 1994

biotechnology fields, it works in close collaboration with industry, universities and public research agencies. The institute strives to establish a strong national program in biotechnology R&D that will have extensive and eventually dominant private sector involvement.

The *Herzberg Institute of Astrophysics* (HIA) implements NRC's mandate "to operate and administer any astronomical observatories established or maintained by the Government of Canada." It focuses solely on astronomy. NRC observatories are operated as national facilities that are made available to Canadian and international scientists.

Research at the *Institute for Biodiagnostics* (IBD) focuses on non-invasive, spectroscopic approaches to diagnosing disease, and monitoring treatment. "Biodiagnostics" is the use of sophisticated instruments and techniques to help physicians make earlier and more precise diagnoses. Its programs centre on four basic areas: magnetic resonance (MR) technology, biosystems (MR applied to physiology), spectroscopy and informatics.

The mission of the *Institute for Biological Sciences* (IBS) is to use its expertise in cell biology and immunochemistry to do innovative research of importance to the human and animal health sectors. Research priorities include immunochemistry and related work on vaccines, diagnostics and immunotherapeutics. IBS also has strengths in cell biology and cell technologies that hold considerable potential in the development of treatments and diagnoses of neurodegenerative diseases.

The *Institute for Marine Biosciences* (IMB) conducts research in various aspects of marine biotechnology and organic analytical chemistry, especially advanced mass spectrometry. IMB's

multidisciplinary capabilities are used to address problems or opportunities in aquaculture, seafood safety and new products from marine organisms. It markets these capabilities in industrial sectors that include aquaculture and fisheries firms; environmental analytical laboratories; instrument manufacturers; and agrochemical, pharmaceutical and fine chemical producers.

The *Institute for Microstructural Sciences* (IMS) plays a leading national role in the development of new materials and devices for applications in strategic information technologies. It collaborates extensively with the telecommunications equipment industry, the microelectronics industry and systems companies such as those in the aerospace industry that require advanced components. IMS provides a critical mass in R&D through directed research projects, joint development of key advanced technologies and consulting in product development.

The *Institute for National Measurement Standards* (INMS) oversees activities related to metrology to provide a basis for Canada's national measurement system. NRC has a legal responsibility for metrology, the development and maintenance of standards of physical measurements, and has well-established programs in this area. R&D is aimed at the realization of high accuracy primary standards compatible with those of other countries and at specific applications of measurement techniques, including contract R&D for individual clients, R&D conducted jointly with industrial partners and R&D in the national interest.

The *Plant Biotechnology Institute* (PBI) is Canada's national laboratory for advanced research in biotechnology for higher plants, especially those important in agriculture, forestry, and industrial

Statistical and Organizational Information – 31 March 1994

processing. The focus is on producing new, exploitable biotechnology for Canadian needs, concentrating on techniques of cell and molecular biology and biological chemistry. Identification of useful genes is a program priority. PBI's Transgenic Plant Centre permits large-scale propagation and testing of genetically engineered plants in a year-round facility. It is expected that more than 10,000 transgenic plants will be assessed this year, including the world's first transgenic wheat.

The *Steacie Institute for Molecular Sciences* (SIMS) is devoted to basic research in molecular science and fosters collaborations within NRC and with universities, industry and other external research organizations. Research programs, which are peer reviewed, include inorganic chemical dynamics, molecular structure and dynamics, organic reaction dynamics, theoretical chemistry, molecular selectivity and ultrafast phenomena.

The *Canada Institute for Scientific and Technical Information* (CISTI) is Canada's largest technical information resource, serving industry, governments, universities and individuals that need specialized information. Information services are based on access to a comprehensive collection of published sources in science, engineering and medicine.

Instant access to Canadian and international scientific and technical data through online systems is available. Its services also include customized literature searches, patent searches, development of highly specialized databases, reference services and referrals to experts.

Annex E:

Financial Statements and Analysis

Tables E-I to E-IV reflect preliminary unaudited statement figures for the year ended 31 March 1994 and are subject to adjustments prior to inclusion in the Public Accounts of Canada.

Table E-I shows the comparison between source and use of budgetary appropriations by parliamentary vote.

Table E-II compares NRC's expenditures in 1993-94 with those of the previous year.

Table E-III illustrates expenditures by activity.

Table E-IV lists expenditures by performer and extramural expenditures classified by industry, university and other.

Table E-V provides cost and expenditure data for major capital projects undertaken by NRC during 1993-94.

Annex E: Financial Statements and Analysis

TABLE E-I: 1993-94 Source and Use of Budgetary Appropriation

Parliamentary Vote Number	(\$000)	(\$000)
National Research Council Program	Appropriations	Expenditures
50 Operating Expenditures		
Appropriation Acts		
Main Estimates	248,052	
Supplementary Estimates (C)	403	
Transfer from TB Contingency Vote 5	3,683*	
Revenues	31,691	
Total	283,829	276,065
55 Capital Expenditures		
Appropriation Acts		
Main Estimates	49,000	
Supplementary Estimates (C)	1,393*	
Revenues	2,350	
Total	52,743	52,731
60 Grants and Contributions		
Appropriation Acts		
Main Estimates	119,367	
Supplementary Estimates (C)	(1,796)	
Total	117,571	117,379
Statutory Contributions to Employee Benefit Plans	21,277	21,277
Total Program	475,420	467,452

* Actual revenue and recoveries credited to vote

TABLE E-II: 1993-94 and 1992-93 Expenditures

Expenditures (\$000)	1993-94	1992-93	% Change
Vote 50 - Operating	276,065	268,181	2.9
Vote 55 - Capital	52,731	49,783	5.6
Vote 60 - Grants and Contributions	117,379	117,525	(0.1)
Employee Benefits	21,277	17,129	19.5
Total Program	467,452	452,618	3.2

Annex E: Financial Statements and Analysis

TABLE E-III: 1993-94 Expenditures by Activity

	FTE's*	\$(000) Employee Benefits	Total Operating	Total Capital	Grants & Contribution	Total
National Research and Development						
Biotechnology	645	3,967	52,034	6,508	2,961	65,470
Engineering	1,152	7,659	84,934	16,916		109,509
Science	564	3,939	45,825	8,953	40,987	99,704
SUB-TOTAL	2,361	15,565	182,793	32,377	43,948	274,683
Support for the National S&T Infrastructure	322	1,950	34,402	1,831	68,405	106,588
Program Management	642	3,762	58,870	18,523	5,026	86,181
Total Program	3,325	21,277	276,065	52,731	117,379	467,452

*Full-time equivalents

Annex E: Financial Statements and Analysis

TABLE E-IV: 1993-94 Expenditures by Performer

National Research Council Program		(\$000)
Expenditures by External Performers		
Industry		
Contributions to Canadian Firms to Develop, Acquire and Exploit Technology (IRAP)		52,178
Biotechnology Research Program		2,961
Industrial Contracts		426
Sub-total		55,565
University		
Tri-University Meson Facility (TRIUMF)		30,322
University Contracts		137
Sub-total		30,459
Other		
Contributions to Organizations to Provide Technological and Research Assistance to Canadian Industry (IRAP)		16,149
GEMINI Telescopes		6,287
Canada-France-Hawaii Telescope		3,373
James Clerk Maxwell Telescope		1,005
Other Grants and Contributions		865
Sub-total		27,679
Extramural total		113,703
Research Projects Undertaken by Council Laboratories		
Laboratory Operations Including Administrative and Special Support Services		353,749
TOTAL PROGRAM		467,452

Annex E: Financial Statements and Analysis

TABLE E-V: NRC Major Capital Projects - 31 March 1994

(\$000)						
Projects by Activity	Previously Estimated Total Cost(1)	Currently Estimated Total Cost(2)	Expenditures to 31 March 1993	Expenditures 1993-94	Expenditures to 31 March 1994	Future Years' Requirements
National R&D						
Biotechnology						
Renovations to M-54 Animal Facility		2,965		209	209	2,756
Mass Spectrometer		495		495	495	-
Engineering						
Advanced Systems Research Aircraft Renovations to Engineering Sector	7,215	4,822	3,261	1,020	4,281	541
Workshops - Building M-4	308	408	308	100	408	-
Institute for Machinery Research Extension to Vehicle Dynamics Laboratory - Building U-89		12,000		2,663	2,663	9,337
Vacuum Heat Treatment Furnace		960		960	960	-
PLACO Moulding Machine		300		300	300	-
		883		883	883	-
Science						
Super Synthesis Array Telescope	830	830	738	67	805	25
Institute for Microstructural Sciences Office and Shops Renovations	500	500	481	17	498	2
Modular Ultra-High Vacuum System	2,000	2,000	990	1,000	1,990	10
Renovations for Length Standards Facilities	1,500	1,500	333	975	1,308	192
Steacie Institute for Molecular Sciences Staff Consolidation		710	667	1	668	42
High Performance X-Ray Diffractometer		299		299	299	-
Support for the National S&T Infrastructure						
Document Imaging Workstation		1,000		532	532	468
Online Public Access Catalogue (OPAC)		998		251	251	747
Multi-tasking Workstations		314		314	314	-

- (1) Previously estimated total cost included funding from external sources;
(2) Currently estimated total cost represents NRC costs only.

Annex E: Financial Statements and Analysis

**TABLE E-V (continued):
NRC Major Capital Projects - 31 March 1994**

(\$000)						
Projects by Activity	Previously Estimated Total Cost(1)	Currently Estimated Total Cost(2)	Expenditures to 31 March 1993	Expenditures 1993-94	Expenditures to 31 March 1994	Future Years' Requirements
Program Management						
Cogeneration Facility	6,467	6,881	2,611	4,270	6,881	-
Upgrade to Institute for Research in Construction	3,200	3,536	597	2,939	3,536	-
Electrical and Fire Upgrade, M-10	1,800	1,800	899	562	1,461	339
Upgrade to Heating Systems, U-61	549	549	279	270	549	-
Renovations to Roof, U-61	325	340	250	90	340	-
Telecommunications Facilities Upgrade	2,750	2,750	261	2,324	2,585	165
Training Centre	450	450	154	275	429	21
Electrical and Fire Upgrade, M-7		1,400		1,355	1,355	45
Health and Safety Issues - Sussex Drive		8,500	826	1,368	2,194	6,306
Roof Renovations to Building M-55		320		320	320	-
3090 IBM Migration		775		775	775	-
Integrated Materiel Management System		410		327	327	83

(1) Previously estimated total cost included funding from external sources;

(2) Currently estimated total cost represents NRC costs only.



Conseil national
de recherches Canada

National Research
Council Canada

CNRC · NRC

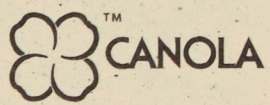
Rapport au Parlement 1993-1994



Canada

Emplacement des installations nationales du CNRC :

- Institut du CNRC et bureau du PARI
- Bureau provincial du PARI



Imprimé au Canada sur papier recyclé et
à l'aide d'encres de canola.

Octobre 1994



Conseil national de recherches
Canada

National Research Council
Canada

Président

President

CNRC - NRC

le 21 juillet 1994

L'honorable John Manley, C.P., député
Ministre de l'Industrie

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 CNRC pour l'exercice 1993-1994 et de vous demander de bien vouloir le transmettre au Parlement.

Ce document décrit les réalisations du CNRC au cours du dernier exercice. Il fournit aussi une occasion de faire le point sur les progrès accomplis dans la mise en oeuvre du Plan à long terme 1990-1995. Ce plan est axé sur la poursuite de travaux de recherche de calibre international, sur le développement de collaborations et de partenariats, et sur la volonté de contribuer activement à la compétitivité du pays.

En 1993-1994, le CNRC et ses partenaires ont non seulement continué à prendre des décisions importantes pour l'avenir mais ont aussi recueilli les fruits de leurs initiatives et de leurs plans antérieurs. Le présent Rapport annuel donne un aperçu de ces résultats.

Veuillez agréer, Monsieur le ministre, l'expression de mes sentiments distingués.

Le Président,

Pierre O. Perron

Canada



CMRC · NRC

Rapport au Parlement 1993-1994

Table des matières

Message du président	1
Faits saillants de l'année	2
Attributions du Conseil national de recherches	5
Mission	5
Mandat	5
Structure du CNRC	6
Le CNRC : Un organisme transformé	7
Restructuration du CNRC	7
Un personnel dynamique	8
Défis d'ordre financier	9
La recherche au service de l'industrie	11
Orientation scientifique et technologique	11
Liens avec l'industrie	16
Collaboration et services en matière de R et D	17
Le PARI : Aider les entreprises à exploiter la technologie	19
L'ICIST : Diffuser l'information scientifique et technique	22
Revue scientifique	23
Assurer l'excellence en recherche	24
Affiliations nationales et internationales	24
Ateliers et conférences	25
Prix et distinctions	26
Développements organisationnels	28
Annexes	30
A Organigramme au 31 mars 1994	30
et la haute direction du CNRC au 31 mars 1994	31
B Membres du Conseil au 31 mars 1994	32
C Commissions consultatives au 31 mars 1994	33
D Données statistiques et organisationnelles au 31 mars 1994	35
E États financiers comparatifs	40

Message du président

Depuis plus de 75 ans, le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) et ses milliers d'employés, de clients et de collaborateurs jouent un rôle important dans le maintien du Canada au rang des pays les plus prospères et les plus avancés du monde. À l'aube du XXI^e siècle, le CNRC demeure guidé par la vision d'un Canada fort et novateur.

Dans cette quête, le CNRC fait évidemment face à des circonstances qui ne cessent de changer. Il doit s'y adapter avec dynamisme et imagination et, en fait, il lui a fallu se transformer plusieurs fois au cours de son histoire. Les quatre dernières années n'ont pas fait exception.

Lors de mon arrivée au CNRC en 1989, le principal problème qui se posait concernait l'aggravation de la situation économique du pays et le devoir, pour le CNRC, d'aider à son redressement malgré des ressources très limitées. Devant un tel défi, le CNRC et ses employés ont pris des mesures pour mettre de l'ordre dans les finances : réduction du déficit annuel par une compression pénible des effectifs et programme mesuré d'augmentation des recettes. Le gouvernement a répondu à cet effort en octroyant au CNRC un financement provisoire pour 1993-1995.

Grâce à ces mesures, le CNRC a pu engager de nouvelles actions pour soutenir la croissance économique du pays et pour maintenir une recherche de classe internationale. Dans le cadre d'un plan quinquennal rendu public en 1990, nous avons adopté une stratégie centrée sur le développement des partenariats et de la collaboration entre les chercheurs au niveau national.

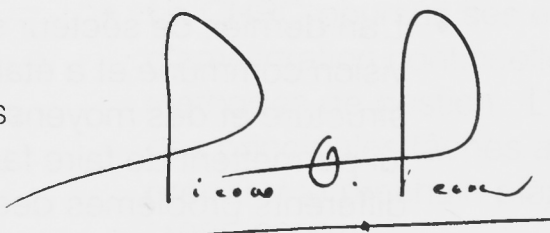
Les partenariats permettent non seulement de conjuguer des ressources limitées en R et D, mais aussi de lier la recherche aux besoins de l'industrie et aux retombées économiques attendues.

Pendant les quatre années qui ont suivi, le CNRC s'est transformé en un organisme mieux équipé pour constituer ces partenariats tout en conservant son excellence scientifique et technique. Nous avons restructuré entièrement nos activités de recherche en laboratoire, en nous concentrant sur les domaines qui revêtent une importance stratégique pour l'industrie canadienne. De nouveaux fonds ont été attribués au Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du CNRC dans le but d'étendre son réseau national et d'en accroître la part consacrée aux petites et moyennes entreprises. À l'instar de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST), il s'appuie sur l'une des plus grandes collections de données du monde et ses services se sont étendus à l'industrie.

Cette transformation ne s'est pas faite sans douleur, mais on verra dans ce document qu'elle porte déjà ses fruits. Par ailleurs, je pense que le CNRC est à la veille d'accomplir de plus grandes choses encore, avec de nouvelles découvertes et des réalisations qui dépasseront peut-être les résultats surprenants obtenus au cours des 78 premières années de son existence.

Je suis très heureux d'avoir pris part à la vie passionnante du CNRC et extrêmement reconnaissant à tous ceux et celles qui ont contribué de façon très personnelle à la transformation et aux réalisations des dernières années.

Le Rapport au Parlement 1993-1994 constitue un hommage à ces personnes.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Pierre O. Perron', with a horizontal line underneath it.

Pierre O. Perron

Faits saillants de l'année

Réorganisation générale

Au cours de ces trois dernières années, le CNRC a procédé à de substantiels remaniements et transformations pour remplir son engagement d'améliorer la situation socio-économique de nos compatriotes et la compétitivité des entreprises. Plusieurs actions ont été engagées cette année dans la même voie.

Le Secteur de recherche en génie et de technologie a été institué le 1^{er} avril 1993.

- Le nouvel *Institut de technologie et de recherche environnementales* (ITRE) associera les compétences de deux instituts, *l'Institut de chimie de l'environnement* (ICE) et *l'Institut du génie pour l'environnement canadien* (IGEC). Il sera chargé d'étudier les possibilités de R et D dans les domaines des ressources, de la production industrielle et de l'environnement, créateurs de richesses.
- Des progrès importants ont aussi été accomplis à *l'Institut de recherche sur les machines* (IRM), à *l'Institut de technologie de fabrication de pointe* (ITFP) et au *Centre de technologie des transports de surface* (CTTS), tous constitués en 1992-1993.

Le Secteur des sciences physiques et de la vie a été officiellement créé le 1^{er} avril 1993.

- Les instituts relevant de l'ancien Programme de biotechnologie ont été intégrés aux instituts chargés des sciences physiques et de la métrologie.
- L'an dernier, ce secteur s'est donné une vision commune et a établi une structure et des moyens de gestion qui lui permettent de faire face aux différents problèmes des instituts.

- *L'Institut canadien de l'information scientifique et technique* (ICIST) et les *Revue scientifique* ont été réunis pour leur permettre de partager une clientèle plus large et d'offrir à celle-ci une gamme de produits plus étendue. Cela est conforme au nouveau rôle de l'ICIST en tant qu'organisme d'information au plein sens du terme.

R et D en collaboration

- Un des objectifs importants du CNRC est l'utilisation stratégique de ses ressources pour répondre aux besoins des domaines clés de l'économie canadienne, dans lesquels l'innovation scientifique et technologique est primordiale. Le CNRC est le plus grand centre canadien de recherche en biotechnologie, en matériaux industriels et dans les secteurs fondamentaux liés aux technologies de la microélectronique et de l'information.
- Le Comité sur les priorités des dépenses en sciences et technologie du gouvernement fédéral du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie (CCNST), a reconnu dans le CNRC un organisme bien dirigé et attentif aux exigences des clients. D'après son rapport de février 1994, ... «*il semble que relativement peu de ses activités ne soient pas guidées par les besoins de ses clients externes... Les commissions consultatives sont actives et les mécanismes de consultation efficaces... Le travail des instituts de recherche du CNRC est axé sur la recherche préconcurrentielle, mais il est évident que ses partenaires industriels ont un objectif concurrentiel en tête.*»
- Au cours des ans, le CNRC a noué de nombreux liens avec d'autres intervenants du secteur canadien de science et technologie (S et T),

Faits saillants de l'année

notamment des organismes de recherche et centres technologiques provinciaux, des universités, d'autres ministères et des industries canadiennes.

- Depuis quelques années, le nombre d'accords de recherche en collaboration auxquels le CNRC participe a sensiblement augmenté. Il peut s'agir de consortiums officiels, d'ententes entre plusieurs entreprises, de groupes d'intérêts spéciaux ou de collaborations avec un partenaire unique. Ces accords s'avèrent très bénéfiques.
- En 1993-1994, le produit des diverses activités du CNRC a dépassé 57 millions de dollars. En outre, les contributions en nature (équipement, personnel de recherche et chercheurs invités) des collaborateurs extérieurs sont estimées à plus de 38 millions de dollars.

Diffusion de la technologie

À titre d'organisme de S et T intégré, le CNRC offre non seulement des services de R et D, mais il assure aussi une fonction de diffusion de la technologie par le biais de son Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) et de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST).

PARI

- Le PARI a élargi son réseau de conseillers en technologie. Ce réseau, composé de presque 240 professionnels en poste dans les différentes régions du Canada, constitue le principal point de contact avec les entreprises qui ont besoin de conseils et d'assistance.

- En 1993-1994, l'aide accordée aux entreprises par l'intermédiaire du PARI s'est chiffrée à quelque 52 millions de dollars couvrant plus de 3 500 projets. Il s'agit de projets répartis entre un certain nombre de secteurs industriels clés du Canada dans l'ensemble des provinces.

ICIST

- L'ICIST possède la plus grande collection en Amérique du Nord de documents portant sur les sciences, la technologie et la médecine.
- Une des principales forces de l'ICIST est sa capacité d'accéder à des centaines de bases de données techniques dans le monde entier. Celles-ci sont mises à jour tous les ans, et l'Institut continue d'améliorer son accès aux bases de données tant nationales qu'internationales pour pouvoir répondre aux besoins de ses clients avec la plus grande rentabilité possible.
- L'industrie constitue le plus gros client de l'ICIST, suivie du gouvernement, du monde universitaire et des organismes du secteur de la santé. En 1993-1994, le personnel du service de référence a répondu à plus de 7 300 demandes, dont 63 p. 100 provenaient de l'industrie. Son service de fourniture de documents a reçu en moyenne 1 691 commandes de documents par jour ouvrable, qu'il a réussi à satisfaire dans une proportion de 83 p. 100.

Administration générale

- Le CNRC poursuit ses efforts d'amélioration continue de ses méthodes de gestion. L'an dernier une des principales tâches a consisté à préparer le prochain plan à long terme (1995-2000).

Faits saillants de l'année

- Pour ce travail de planification, le CNRC s'est appuyé sur les outils d'évaluation et les plans stratégiques en place. Y ont participé, le Conseil d'administration du CNRC, ses commissions consultatives et la haute direction. Au terme de nombreux échanges et discussions avec les commissions consultatives des instituts du CNRC et avec les responsables des programmes, on a élaboré un cadre de planification où l'on trouve une projection d'organisation structurelle pour le CNRC, des états de priorités et de principes de planification, ainsi qu'une esquisse des initiatives que le CNRC pourrait prendre. Ce cadre de planification a été revu par le Conseil d'administration du CNRC en août 1993.
- En octobre 1993, les présidents des commissions consultatives ou leurs représentants se sont rencontrés pour étudier le cadre de planification et les nouvelles initiatives envisagées. Après l'avoir examiné, le Conseil d'administration du CNRC a approuvé ce cadre de planification lors de sa réunion d'octobre 1993.

Attributions du Conseil national de recherches

Depuis sa création en 1916, le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) apporte une contribution à la fois exceptionnelle et importante au progrès scientifique et technologique dans l'ensemble du Canada.

Mission

La mission du CNRC est clairement définie dans le Plan à long terme 1990-1995 : il s'agit pour le CNRC, en sa qualité de principal organisme de recherche scientifique et technologique national, de faire de la recherche scientifique et industrielle dont le pays retirera des avantages économiques et sociaux et d'en assurer la promotion.

Associé à l'industrie, aux universités et aux pouvoirs publics, le CNRC se met au service du Canada :

- par la mise en oeuvre d'un ensemble d'installations et de programmes nationaux qui constituent le coeur de l'infrastructure scientifique et technologique canadienne (S et T);
- en effectuant des travaux de recherche et de développement (R et D) dans des domaines d'intérêt national;
- en stimulant les investissements dans les activités de R et D; et
- en mettant à la disposition des intéressés des compétences et des connaissances vitales.

Pendant l'année écoulée, dans son travail d'élaboration de son prochain plan à long terme (1995-2000), le CNRC a réfléchi aux orientations qu'il allait prendre pour l'avenir.

Après des consultations élargies avec ses interlocuteurs, le CNRC a confirmé son orientation stratégique.

En conséquence, le CNRC demeure acquis au soutien et à la consolidation des partenariats dans les secteurs technologiques prometteurs, et reste déterminé à mettre tout un éventail de services à la disposition des chercheurs canadiens dans le cadre de l'infrastructure S et T nationale.

Mandat

Le CNRC est un établissement public (Annexe II de la Loi sur la gestion des finances publiques), créé en vertu d'une loi votée par le Parlement qui en définit le mandat et les responsabilités.

Le CNRC a pour mandat d'effectuer, de soutenir ou de promouvoir des travaux de recherche scientifique et industrielle dans différents domaines d'importance pour le Canada, d'étudier des étalons et de déterminer des unités et techniques de mesure, et de travailler à la normalisation et à l'homologation des appareils et instruments scientifiques et techniques, ainsi que des matériaux utilisés ou utilisables par l'industrie canadienne.

Le CNRC est également chargé de l'exploitation et de l'administration d'observatoires astronomiques installés ou entretenus par le gouvernement canadien, ainsi que de l'exploitation et de l'entretien d'une bibliothèque scientifique nationale.

En vertu de la Loi sur le Conseil national de recherches, l'orientation générale et l'établissement des politiques et programmes du CNRC incombent à un Conseil composé d'un président et au maximum de 21 membres nommés par le gouverneur en Conseil. Le président du CNRC cumule les fonctions de président du Conseil et de président-directeur général de l'organisme. On trouvera en **Annexe B** la liste des membres du Conseil.

Attributions du Conseil national de recherches

Pour garantir l'excellence et la pertinence de son travail, le CNRC a mis en place une commission consultative pour chaque institut ou grand programme dont les membres représentent l'industrie, le gouvernement et les universités, et donnent leur avis au Conseil et à la direction du CNRC en matière de politiques et de stratégies. Les noms des présidents de ces commissions consultatives sont donnés en **Annexe C**.

Structure du CNRC

Le CNRC a un effectif de près de 3 000 employés, un budget annuel dépassant 400 millions de dollars, des instituts de recherche à mandat national aux quatre coins du pays et un réseau d'installations scientifiques et techniques.

Dans le Secteur de recherche en génie et de technologie, comme dans le Secteur des sciences physiques et de la vie, les instituts de recherche sont étroitement axés sur les technologies et les activités industrielles d'importance cruciale pour le pays.

En utilisant les ressources du CNRC pour accroître ses compétences techniques, mettre au point de nouveaux produits et améliorer sa productivité, l'industrie peut réduire une partie des risques et des coûts liés à la recherche industrielle.

Les activités de recherche et de développement du CNRC comprennent aussi l'attribution de subventions et d'aides diverses à un certain nombre d'opérations extérieures. C'est ainsi, par exemple, que le Canada apporte une contribution à la National Science Foundation (NSF) des États-Unis pour la construction des télescopes jumeaux Gemini de 8 mètres. La participation à ce projet représente une étape importante au niveau de la stratégie adoptée par le Canada pour conserver son leadership

dans le domaine de la recherche astronomique internationale, garantissant ainsi aux astronomes canadiens l'accès à des installations et à des instruments de pointe pour les années à venir.

Le CNRC met aussi à la disposition des chercheurs et de l'industrie deux services essentiels, l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST) et le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI).

L'industrie et les scientifiques trouvent à l'ICIST la plus grande collection canadienne de données internationales sur tout ce qui concerne la science, la technologie et la médecine.

Le PARI apporte une aide technique à l'industrie canadienne par l'intermédiaire d'un réseau national de transfert de technologies.

L'organigramme du CNRC et de la haute direction, actualisé au 31 mars 1994, figure en **Annexe A**.

Le CNRC : Un organisme transformé

Restructuration du CNRC

Au cours des trois dernières années, le CNRC a fait l'objet d'importants remaniements et transformations.

En tout premier lieu, le CNRC a pris des mesures pour rationaliser et restructurer tous les volets de ses activités, en vue de maximiser son potentiel dans le cadre des compressions budgétaires.

La préparation du cadre de ces changements a nécessité de nombreuses années et la participation de nombreux intervenants. Les détails de ce cadre directeur sont énoncés dans le Plan à long terme 1990-1995 du CNRC, *Face à la concurrence*, dans lequel le CNRC s'est formellement engagé à renforcer la compétitivité du Canada.

Le plan met l'accent sur l'aptitude du CNRC à promouvoir l'innovation industrielle au moyen de partenariats et de collaborations scientifiques qui ont un effet de levier sur les investissements de l'industrie dans la R et D.

On reconnaît désormais dans le CNRC un organisme bien dirigé et attentif aux besoins de ses clients.

Dans son rapport de février 1994, le Comité sur les priorités des dépenses en sciences et technologie du gouvernement fédéral du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie (CCNST) arrivait à la conclusion suivante : «...il semble que relativement peu de ses activités ne soient pas guidées par les besoins de ses clients externes... Les commissions consultatives et les mécanismes de consultation efficaces sont activés. Le travail des instituts de recherche du CNRC est axé sur la recherche préconcurrentielle, mais il est évident que ses partenaires industriels ont un objectif concurrentiel en tête.»

Divers exercices d'évaluation et de planification stratégiques, aux niveaux des secteurs, des programmes et des instituts, ont conduit à la création de plusieurs instituts étroitement axés sur des secteurs technologiques et industriels d'importance vitale pour l'économie canadienne. Un certain nombre de décisions ont été prises cette année pour parfaire cette restructuration générale.

Le Secteur de recherche en génie et de technologie a été créé le 1^{er} avril 1993. La réorganisation des instituts de recherche en génie s'est achevée l'an dernier.

- Un nouvel *Institut de technologie et de recherche environnementales* (ITRE) réunira les compétences de deux anciens instituts : l'*Institut de chimie de l'environnement* (ICE) et l'*Institut de génie pour l'environnement canadien* (IGEC). Il sera chargé d'étudier les possibilités de R et D sur le plan écologique dans les industries du secteur primaire, manufacturières, et de l'environnement. Cette réorganisation a pris effet le 1^{er} avril 1994.
- D'importants progrès ont également été enregistrés dans la mise en place de l'*Institut de recherche sur les machines* (IRM) à Vancouver, de l'*Institut de technologie de fabrication de pointe* (ITFP) et du *Centre de technologie des transports de surface* (CTTS), laquelle a été approuvée en 1992-1993.

Le Secteur des sciences physiques et de la vie a été créé le 1^{er} avril 1993. Les instituts relevant de l'ancien Programme de biotechnologie ont été intégrés aux instituts chargés des sciences physiques et de la métrologie.

Le CNRC : Un organisme transformé

La force de ce secteur réside dans sa diversité et dans la particularité de chacun de ses éléments, qui se répartissent en trois catégories :

- S et T appliquées, y compris les sciences physiques et de la vie;
- soutien de l'infrastructure canadienne en S et T; et
- programmes scientifiques internationaux.

L'an dernier, ce secteur s'est donné une vision commune, a établi une structure et des moyens de gestion qui lui permettent de s'attaquer à la résolution de différents problèmes, et s'est entendu sur un ensemble d'objectifs industriels et de rôles directeurs communs pour étayer ses compétences de base.

L'*Institut canadien de l'information scientifique et technique* (ICIST) et les *Revue scientifique* ont également été associés pour leur permettre de partager une clientèle plus large et offrir à celle-ci une gamme de produits plus étendue. Cela s'intègre au nouveau rôle de l'ICIST en qualité d'organisme d'information au plein sens du terme.

On trouvera en **Annexe D** un aperçu de ces deux secteurs et une description des instituts qui les composent.

Un personnel dynamique

L'un des principaux atouts de tout organisme de R et D, quel qu'il soit, est la qualité de son personnel. Cette qualité ressort dans les connaissances et les compétences des scientifiques, ingénieurs et techniciens qui participent à des travaux de recherche en collaboration et qui fournissent des services à un large éventail de partenaires et de clients.

Le CNRC a pris de nombreuses mesures ces dernières années afin de pouvoir compter sur un effectif dynamique,

capable de mettre à profit ses compétences pour résoudre une partie des nombreux problèmes scientifiques et techniques auxquels l'industrie canadienne est confrontée.

Le CNRC s'était aussi assigné comme rôle important de faciliter la transition entre le monde de la recherche universitaire et l'industrie. Il s'est acquitté de cette mission grâce à l'expansion de son Programme d'attachés de recherche, dont profite un nombre toujours croissant de jeunes attachés de recherche qui se joignent à des équipes bien établies de chercheurs du CNRC.

Chaque année, le CNRC accueille aussi 25 étudiantes canadiennes méritantes du premier cycle, dans le cadre de son Programme d'ingénieures et de chercheuses (PIC). Ces jeunes femmes, qui deviennent employées du CNRC pendant trois ans, poursuivent leurs études universitaires normales et travaillent dans leur domaine, soit pendant l'été soit en participant à des programmes coopératifs. Le CNRC embauche aussi un certain nombre d'autres étudiants pour une durée déterminée.

Selon le Comité sur les priorités des dépenses en science et technologie du gouvernement fédéral du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie (CCNST) il semble que «...l'organisation offre aux étudiants des programmes étendus qui favorisent au plus haut point le perfectionnement des ressources humaines à l'échelle nationale».

La **figure 1** donne un aperçu de la composition des effectifs du CNRC en 1993-1994. Près de 11 p. 100 des effectifs tombent dans l'un des nombreux programmes de formation du CNRC.

Le CNRC apporte aussi son soutien à des opérations de formation spéciales. Pendant l'été de 1993, par exemple,

Le CNRC : Un organisme transformé

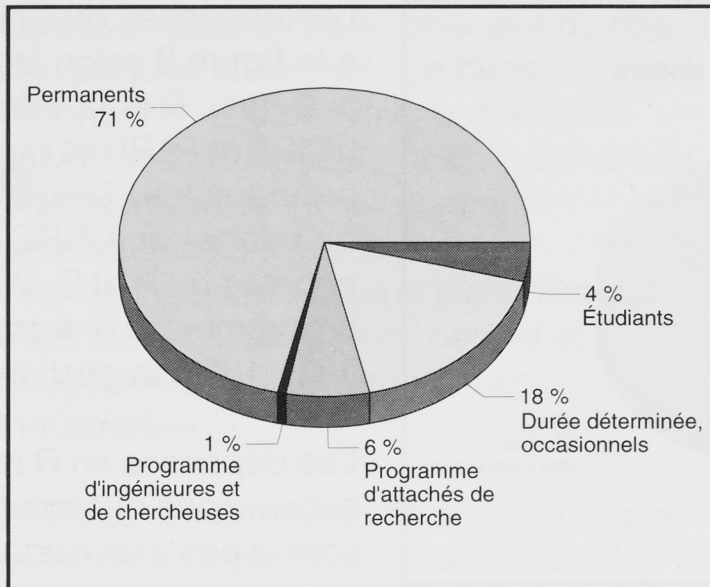


Figure 1 : Effectifs du CNRC par catégorie en 1993-1994

L'Institut des étalons nationaux de mesure (IÉNM) a aidé au lancement d'un nouvel institut de formation en métrologie au Sir Sandford Fleming College, à Peterborough (Ontario). L'IÉNM a accepté de fournir une aide technique et des services de conseils en donnant des ateliers, et des cours. Il réservera aussi certains de ses postes à des étudiants. Par ailleurs, les étudiants auront accès

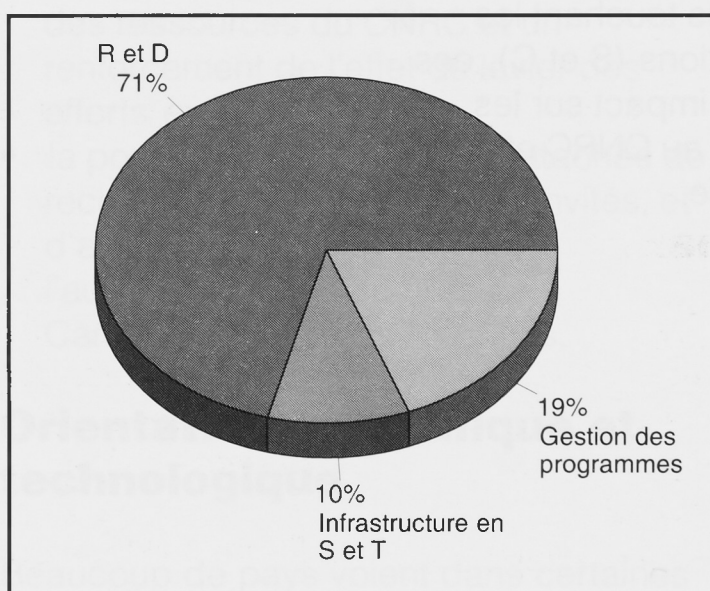


Figure 2 : Effectifs du CNRC par activité principale en 1993-1994

aux installations de l'IÉNM, ce qui leur permettra d'acquérir une expérience directe en utilisant du matériel et des logiciels de mesure de précision.

Le CNRC accueille également un certain nombre de chercheurs invités tous les ans. Ces personnes participent à des projets de recherche en collaboration pendant une période déterminée, qui dépend de la nature du projet. En 1993-1994, on estime que le nombre de représentants de l'industrie et du gouvernement qui ont travaillé dans les laboratoires du CNRC s'est élevé à plus de 730 personnes.

À la figure 2, les ressources humaines du CNRC sont présentées selon leur répartition entre les principales activités : recherche et développement, soutien de l'infrastructure en S et T, et gestion des programmes.

Défis d'ordre financier

Depuis 1984, les ressources fournies par le gouvernement au Conseil national de recherches ont diminué sensiblement en valeur réelle. Cette diminution résulte d'un ensemble de compressions, de transferts et de l'effet cumulé de l'inflation.

Soucieux de maintenir son rôle, le CNRC s'est efforcé d'accroître ses revenus en concluant des ententes et en fournissant des services, ainsi qu'en établissant des priorités claires et en faisant des choix stratégiques quant aux domaines de recherche qu'il financera et aux installations qu'il conservera. Cependant, le CNRC doit pouvoir compter sur une stabilité budgétaire à long terme pour être en mesure de dresser des plans d'une façon plus sûre et de mieux s'adapter à la conjoncture.

Le CNRC : Un organisme transformé

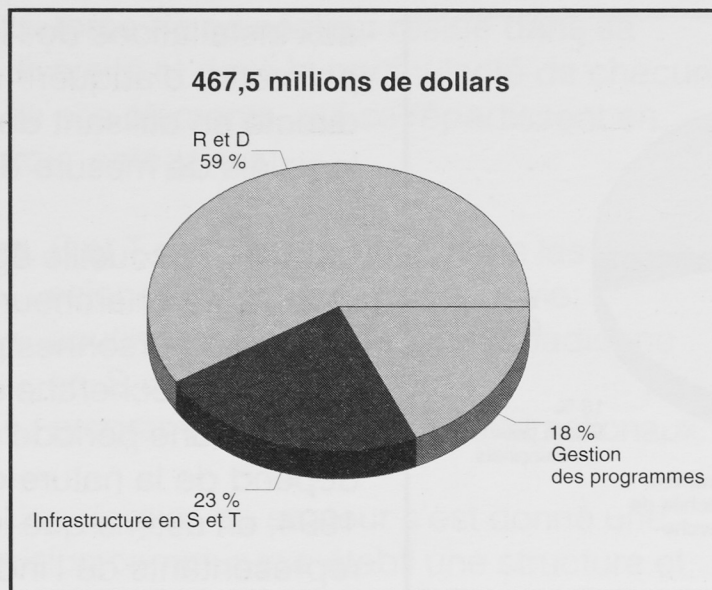


Figure 3 : Dépenses du CNRC par activité principale en 1993-1994

En 1993-1994, le total des dépenses du CNRC a atteint 467,5 millions de dollars. Les recettes provenant de différentes sources ont dépassé 57 millions de dollars.

Depuis 1985, le CNRC a vu son budget gravement élagué et ses effectifs réduits de quelque 800 emplois permanents. Bien que le PARI ait échappé et échappe encore aux compressions touchant les subventions et contributions (S et C), ces compressions ont eu un impact sur les responsabilités confiées au CNRC et sur ses programmes de base.

Les dépenses du CNRC sont présentées à la **figure 3** selon les principales activités : R et D, infrastructure en S et T (ICIST et PARI) et gestion des programmes. Cinquante-neuf pour cent du budget du CNRC sont consacrés aux priorités de R et D, 23 p. 100 aux programmes d'infrastructure en S et T et 18 p. 100 à la gestion des programmes.

Les dépenses en R et D comprennent les subventions et contributions du CNRC qui sont allées à un certain nombre d'activités extérieures comme l'exploitation de télescopes internationaux, de même qu'à des travaux de recherche menés dans les laboratoires du CNRC dans le Secteur des sciences physiques et de la vie ainsi que dans le Secteur de recherche en génie et de technologie.

La recherche au service de l'industrie

On est de plus en plus conscient du rôle clé que joue la technologie dans l'économie. Les pouvoirs publics, les universités et l'industrie doivent collaborer pour stimuler les investissements nécessaires non seulement aux innovations scientifiques et technologiques, mais aussi à leur mise en oeuvre et à leur adoption dans un environnement industriel.

Les ententes de recherche en collaboration prennent une place importante dans le transfert des connaissances et des technologies, transfert dont l'industrie a un besoin vital pour assurer son renouvellement. L'expérience acquise par le CNRC dans ce domaine montre qu'il s'y ajoute d'autres avantages :

- une bien meilleure compréhension des besoins de l'industrie et le maintien de la pertinence des efforts déployés par le CNRC en recherche;
- une expérience directe des structures de gestion de la recherche et des normes de qualité que l'on attend de l'industrie;
- une latitude accrue dans la répartition des ressources du CNRC et un renforcement de l'effet de levier des efforts en R et D; et
- la possibilité de former des attachés de recherche et des chercheurs invités, et d'apporter une contribution à l'augmentation du nombre de Canadiens hautement qualifiés.

Orientation scientifique et technologique

Beaucoup de pays voient dans certaines technologies modernes des domaines prometteurs qui pourraient avoir d'importantes retombées économiques. Pour assurer la croissance économique, on juge indispensable d'exploiter simultanément un grand nombre de

nouvelles technologies afin de répartir les risques et d'élargir la base industrielle d'un pays.

Le CNRC a recensé plusieurs branches scientifiques et technologiques qu'il considère essentielles pour le Canada :

- les technologies de fabrication de pointe;
- la biotechnologie;
- les technologies de l'environnement;
- les technologies de mise en forme des matériaux;
- les technologies de l'information; et
- les technologies liées à la métrologie.

Ces technologies sont présentes dans de nombreux secteurs de l'économie. On y voit un moyen d'augmenter la productivité industrielle et d'accélérer la croissance économique au cours de la prochaine décennie.

Cependant, ce qui constitue une technologie de pointe ou générique varie d'une industrie à l'autre. Ainsi, dans les industries à vocation scientifique, comme l'industrie pharmaceutique, une grande découverte peut déboucher sur la mise au point d'un produit.

Dans les industries manufacturières, en revanche, il peut exister un très grand fossé entre la recherche fondamentale et les produits commercialisés. Les découvertes des chercheurs ne font qu'amorcer le processus suivi pour maîtriser les procédés de fabrication et réaliser les économies d'échelle nécessaires au succès commercial. Dès lors, dans des secteurs comme l'industrie de l'électronique, ces technologies de pointe sont davantage liées aux procédés de fabrication et aux matériaux qu'à la recherche fondamentale.

Pour répondre à ces besoins, le CNRC investit dans la recherche stratégique qui couvre la gamme complète des activités.

Technologies de fabrication de pointe

Cette catégorie englobe de nombreuses technologies de transformation qui s'appuient fortement sur d'autres technologies, comme celles de l'information et des matériaux de pointe. Dans le secteur de la fabrication, on a aujourd'hui tendance à lancer plus rapidement les produits, à en raccourcir la durée de vie, à être plus souple et à intégrer les opérations de conception, de production et de contrôle de la qualité. Les entreprises qui ne suivent pas ce mouvement perdront nécessairement du terrain sur leurs concurrentes.

Le projet de système de modélisation d'entreprise constitue un exemple des recherches menées par le CNRC dans le domaine.

Système de modélisation d'entreprise

L'*Institut de technologie de fabrication de pointe* (ITFP) et *SIMCON*, consortium d'entreprises canadiennes, ont rendu public un prototype perfectionné de système de modélisation d'entreprise qui permet aux entreprises d'envisager, en calculant le coût, différentes solutions en réponse aux défis et aux problèmes qui se posent à elles. *SIMCON* (Software for Integrated Manufacturing Consortium) regroupe actuellement trois sociétés : EDS (Electronic Data Systems) Canada Ltd., Interfacing Technologies Corp. et Phoenix Systems Synectics Inc. Ce projet est réalisé en collaboration par des chercheurs du CNRC et des différentes entreprises.

Mise en forme des matériaux industriels

La révolution à laquelle on assiste actuellement dans le domaine des matériaux ayant des propriétés laissant espérer d'importantes améliorations au niveau du rendement des pièces produites et utilisées par presque tous les secteurs de l'économie a aidé à définir un autre secteur d'importance vitale.

Processus de coulée en bandes de l'acier

Après avoir achevé avec succès les deux premières étapes (recherche et démonstration) de ce projet pilote, appelé *Projet Bessemer*, le consortium qui en est responsable s'apprête à entamer la troisième étape, qui consistera à fabriquer des produits avec différentes qualités d'acier. Ce consortium regroupe les six principales aciéries du Canada (Algoma Steel, Dofasco, IPSCO, Ivaco, Sidbec-Dosco et Stelco) ainsi que l'*Institut des matériaux industriels* (IMI) du CNRC. Les travaux de recherche effectués à ce jour laissent penser que cette nouvelle technologie est appelée à un brillant avenir. La mise en oeuvre du procédé pourrait permettre aux entreprises de se débarrasser d'une grande partie de leurs laminoirs à chaud, donc de réduire sensiblement les investissements normalement nécessaires pour produire des bandes métalliques. Les frais de production diminueraient aussi en proportion, puisqu'on aurait besoin de moins d'énergie.

Les progrès touchant la mise en forme des matériaux conduiront également les entreprises canadiennes à apporter d'importantes améliorations et à réduire substantiellement leurs coûts. Le CNRC participe à plusieurs projets de cette nature, dont un projet pilote en plusieurs étapes qui consiste à vérifier les qualités d'un processus expérimental de coulée en bandes de l'acier.

Multiplexage par répartition en longueur d'onde

Les laboratoires de l'*Institut des sciences des microstructures* (ISM) sont en train de mettre au point une technique appelée multiplexage par répartition en longueur d'onde qui permet à des impulsions lumineuses de différentes longueurs d'onde d'être transmises simultanément par une fibre optique sans interférences et sans perte de signal. Ce travail s'effectue sous l'égide du *Consortium d'optoélectronique des semi-conducteurs du Canada* (COSC), qui comprend Bell-Northern Research, EG&G Optoelectronics, ITS Electronics, MPR Teltech, l'Institut national d'optique, Seastar Optics, TR Labs, le Centre de recherches sur les communications (CRC) et le ministère de la Défense nationale. C'est l'un des premiers consortiums du CNRC à faire de la recherche à caractère préconcurrentiel et auxquels l'industrie peut recourir pour mettre au point de nouveaux produits. Les travaux aideront les entreprises canadiennes à se placer en tête du marché au niveau du matériel de communication multimédia à grande vitesse.

Technologie de l'information et de la communication

Ce secteur englobe un large éventail de technologies qui sont cruciales pour presque toutes les fonctions exécutées dans notre société de plus en plus envahie par l'électronique. Ces technologies s'implantent dans différents secteurs économiques et interviennent pour une grande part dans l'élaboration d'autres technologies de pointe. Plusieurs instituts du CNRC participent actuellement à des projets de recherche dans le domaine, dont le projet sur le multiplexage par répartition en longueur d'onde et celui relatif à l'entretien des machines complexes.

Entretien des machines complexes

L'*Institut de technologie de l'information* (ITI) du CNRC s'est associé à plusieurs grandes entreprises canadiennes de l'industrie aérospatiale, dont Air Canada, Canadian Marconi Ltd., G.E. Aircraft Engines Canada et Lockheed Canada Inc. dans une opération qui a pour but d'améliorer l'entretien des machines complexes. Il s'agit de concevoir des logiciels grâce auxquels on pourra manipuler d'énormes quantités de données de base opérationnelles et techniques, et établir des procédures de réparation ou d'entretien à l'intention des techniciens.

On souhaite en faire un modèle pour les activités d'entretien d'autres industries.

Sciences de la vie

Les sciences de la vie montrent, plus clairement que toute autre discipline, la synergie qui existe entre la découverte scientifique et la commercialisation de produits novateurs et essentiels à la vie. Les progrès scientifiques réalisés dans ce domaine ont eu de profondes retombées sur les soins de la santé et sur la diffusion de nouveaux produits et thérapies utilisés pour la prévention, le diagnostic et le traitement des maladies.

En outre, la biologie moléculaire appliquée se prête à de nombreuses utilisations prometteuses : conservation de l'énergie, élimination écologique des déchets, production de produits chimiques destinés à divers usages et autres processus industriels. Ces techniques ouvrent également des perspectives très intéressantes dans le domaine de l'agriculture. Les progrès accomplis dans ces secteurs ont aussi été liés à d'autres technologies (dérivées principalement de la physique et de l'informatique), qui peuvent jouer un rôle capital dans le diagnostic et le traitement des maladies.

Deux projets témoignent de l'ampleur des interventions du CNRC dans ce domaine : celui du Groupe canadien de recherche sur les accidents cérébrovasculaires et les travaux sur les plants de blé transgéniques.

Groupe canadien de recherche sur les accidents cérébrovasculaires

Des chercheurs de l'*Institut des sciences biologiques* (ISB) et de l'*Institut du biodiagnostic* (IBD) du CNRC, de *Fisons Corporation Ltd.* et de plusieurs centres de recherche sur les accidents cérébrovasculaires dépendant du gouvernement, de

l'industrie pharmaceutique, d'universités et d'hôpitaux universitaires, se sont associés dans un but commun : mettre au point des médicaments et des traitements efficaces pour réduire ou éliminer les effets destructeurs des accidents cérébrovasculaires.

Cette entente représente un investissement de 6 millions de dollars au Canada et repose sur une démarche scientifique qui intègre plusieurs disciplines. Le regroupement de plusieurs centres de recherche reflète l'ampleur du problème à résoudre. Pour un tel projet, il faut pouvoir compter sur un personnel techniquement qualifié, une infrastructure solide et des équipes de recherche efficaces, ainsi que sur plusieurs universités et hôpitaux disposés à effectuer des études cliniques.

Par l'intermédiaire de l'Institut des sciences biologiques, le CNRC apporte à cette initiative une longue expérience relativement au rôle des ions (notamment de calcium) dans la mort des cellules. Les résultats des travaux de recherche serviront à élaborer des outils spécialisés pour étudier les processus qui déterminent la survie ou la mort des cellules pendant un accident cérébrovasculaire, de même qu'à trouver de nouveaux moyens de traitement plus efficaces. L'Institut du biodiagnostic s'appuiera sur les résultats des travaux pour étudier les médicaments mis au point dans les laboratoires pharmaceutiques de R et D de la société *Fisons* afin de déterminer ceux qui seraient les plus efficaces pour le traitement ou la prévention des accidents cérébrovasculaires.

Plants de blé transgéniques

En 1985, l'*Institut de biotechnologie des plantes* (IBP) s'est engagé à améliorer les cultures céréalières, notamment celles du blé et de l'orge, en recourant à des manipulations biotechnologiques. L'équipe de biotechnologie des céréales a réussi à produire des plants de blé transgéniques fertiles portant différents gènes marqueurs. La clé de cette percée scientifique réside dans la mise au point d'un système de régénération amélioré (SRA) capable de produire en peu de temps un grand nombre de plants et d'embryons somatiques. En combinant le SRA avec des vecteurs améliorés qui favorisent l'expression génique, des paramètres optimaux d'introduction de gènes et des stratégies de sélection appropriées, on est parvenu à mettre au point une méthode simple et reproductible de production de plants de blé transgéniques. On a ainsi franchi un pas important dans l'amélioration des cultivars de blé canadiens, en collaboration avec les chercheurs de Monsanto. Cette technique permettra aussi d'introduire des gènes qui conféreront d'autres propriétés précieuses aux plantes, par exemple la résistance aux insectes et aux produits chimiques.

Technologies de l'environnement

Diverses applications technologiques prometteuses sont en cours d'élaboration pour répondre au besoin urgent de limiter les effets nocifs des industries modernes sur l'environnement. Les progrès

accomplis dans le domaine des technologies de l'environnement sont étroitement liés aux progrès réalisés dans diverses autres branches. Citons, par exemple, les procédés de décontamination biologique et la technologie des membranes.

Procédés de décontamination biologique

Des scientifiques de l'*Institut de recherche en biotechnologie* (IRB) étudient avec l'industrie un nouveau procédé de décontamination biologique qui fait intervenir des micro-organismes pour dégrader les hydrocarbures qui polluent le sol. Ce procédé a d'abord été expérimenté à la raffinerie de Shell Canada, de Montréal, dans le cadre d'une entente entre l'IRB, Shell Canada, Groundwater Technology Inc. et le Centre Saint-Laurent. Ce procédé, qui réduit les polluants en composés organiques et inorganiques inoffensifs, a attiré l'attention de spécialistes de la décontamination des sols partout au Canada. Cette technique de décontamination est moins coûteuse que toute autre parce qu'elle nécessite moins d'énergie et qu'elle engendre en bout de course des produits naturels qui ne nuisent pas à l'environnement. La décontamination biologique ne peut être employée pour tous les types de sols contaminés, mais les travaux de recherche accélérés auxquels elle donne lieu étendent rapidement son champ d'application.

Technologie des membranes

L'Institut de chimie de l'environnement (ICE) du CNRC a homologué une technologie brevetée de Liumar Technologies Corp., une entreprise d'Ottawa qui se spécialise dans la production de membranes polymères sur spécifications et dans les procédés de séparation. Cette entente ouvre la voie à l'application de cette technique aux produits employés pour le raffinage des huiles usées. Cependant, cette technologie écologique offre aussi des perspectives plus larges, dans des domaines comme la récupération et la désoxydation des eaux, le traitement des aliments et les procédés biotechnologiques. En vertu de cette entente, Liumar bénéficiera d'une aide additionnelle en matière de R et D pour la mise à l'essai de ses produits et systèmes à l'ICE.

Étalons de mesure et codes

L'investissement dans les étalons de mesure et les codes pourrait s'avérer l'un des moyens les plus puissants mis au service de l'infrastructure publique par le gouvernement. Les étalons constituent un passeport d'entrée sur les marchés de l'exportation, en plus de garantir la compatibilité des systèmes et des pièces ainsi que leur sécurité et leur qualité.

Accord entre le Canada, les États-Unis et le Mexique

Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) et le Conseil canadien des normes (CCN) se sont joints à leurs homologues des États-

Unis (National Institute of Standards and Technology, ou NIST) et du Mexique (Centro Nacional de Metrología, ou CENAM) pour mettre en place de nouvelles dispositions qui régiront l'accréditation des mesures effectuées par les laboratoires d'étalonnage et qui permettront d'abaisser les barrières commerciales non tarifaires en Amérique du Nord. On y voit un bon moyen d'accroître la fiabilité des produits nord-américains dans le monde.

Code national du bâtiment

Sur une période de plus de 50 ans, le CNRC s'est acquis une réputation enviable dans l'élaboration d'un code national du bâtiment qui respecte l'environnement et qui traite de questions de sécurité ainsi que d'aspects purement pratiques. Bien que la réglementation de l'industrie de la construction soit de compétence provinciale, la collaboration qui existe entre le CNRC, les provinces et l'industrie donne de bons résultats en aidant à uniformiser le secteur et à réduire les barrières commerciales entre les provinces. En 1990, par exemple, neuf provinces ont signé avec le CNRC un protocole d'entente qui leur permet d'utiliser ses codes à des fins de réglementation.

En 1993, le CNRC a vendu le 100 000^e exemplaire du Code national du bâtiment dans sa version de 1990. Le produit de la vente de cette publication permet de compenser les frais croissants qu'il faut engager pour le mettre à jour au rythme de l'évolution des technologies et des attentes de la société.

La recherche au service de l'industrie

Liens avec l'industrie

La stratégie fondamentale du CNRC consiste à établir un pont entre ses compétences de base dans divers domaines scientifiques et techniques et les principaux secteurs industriels, à savoir :

- les industries qui exploitent les ressources;
- les services et produits de transport;
- les télécommunications, l'électronique et les logiciels;
- la fabrication de machines et de matériel industriels;
- les produits et services pharmaceutiques et d'hygiène; et
- la construction.

Parmi ses clients et collaborateurs, le CNRC compte un nombre croissant d'entreprises privées appartenant à ces divers secteurs industriels. Le CNRC est en mesure de répondre aux besoins technologiques d'entreprises aussi nombreuses que variées grâce à l'éventail de ses compétences : biotechnologie, technologie de l'information, technologies de fabrication de pointe et de mise en forme des matériaux, et technologies de diagnostic, d'analyse et de mesure. Ces industries constituent à leur tour une vaste assise économique grâce à laquelle le Canada conservera sa compétitivité à long terme.

Collaborations et services en matière de R et D

Les réseaux de recherche et la collaboration avec le secteur privé, les universités et d'autres organismes gouvernementaux constituent la pierre angulaire des stratégies suivies par le CNRC pour soutenir l'innovation industrielle, la croissance économique et la compétitivité des entreprises canadiennes.

Le CNRC fournit un certain nombre de services de R et D à ses clients, notamment des solutions à leurs problèmes, des essais, l'accès aux installations et des travaux de recherche sous contrat. Les ententes de recherche en collaboration peuvent revêtir bien des formes : accords juridiques officiels entre plusieurs partenaires, consortiums, groupes d'intérêts spéciaux et co-entreprises à deux.

Pour l'industrie, le principal avantage d'une collaboration réside dans une mise en commun des ressources. Les travaux de recherche à long terme présentent des risques et exigent beaucoup d'expérience et de matériel. La collaboration permet de compenser une partie de ces coûts et donne accès aux installations et aux compétences de pointe du CNRC.

C'est en grande partie grâce à une collaboration étroite et soutenue avec l'industrie et d'autres intervenants engagés dans la R et D que le CNRC a enregistré en 1993-1994 un revenu total dépassant 57 millions de dollars.

Comme il est illustré à la **figure 4**, le revenu du CNRC, toutes sources confondues, a progressé régulièrement au cours des quatre dernières années, ce qui démontre que ses programmes et activités correspondent bien aux besoins de ses partenaires et de ses clients.

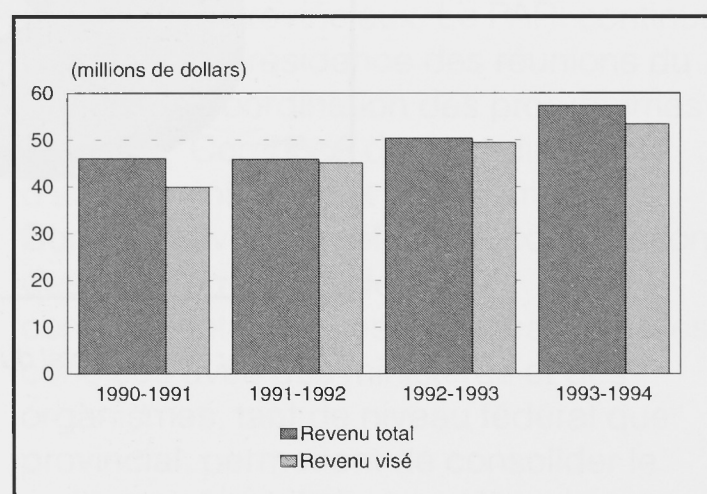


Figure 4 : Revenu du CNRC de 1990-1991 à 1993-1994

La recherche au service de l'industrie

- Les sources de revenus sont les suivantes :
- *recettes* : travaux rémunérés à l'acte, recherche sous contrat, ventes et octroi de licences;
- *arrangements financiers* : pouvoirs de dépenser octroyés par d'autres organismes gouvernementaux et agences pour l'acquisition de biens et de services, pour obtenir l'accès à des installations et pour effectuer des travaux de recherche;
- *recherche en commun ou en collaboration* : fonds versés par des intervenants extérieurs afin de compenser certains frais engagés par le CNRC pour des projets en collaboration; et
- *comptes en fiducie* : argent confié par des intervenants extérieurs et devant être utilisé comme ils l'ont demandé. Habituellement, ces intervenants ne sont pas informés des résultats de recherche obtenus.

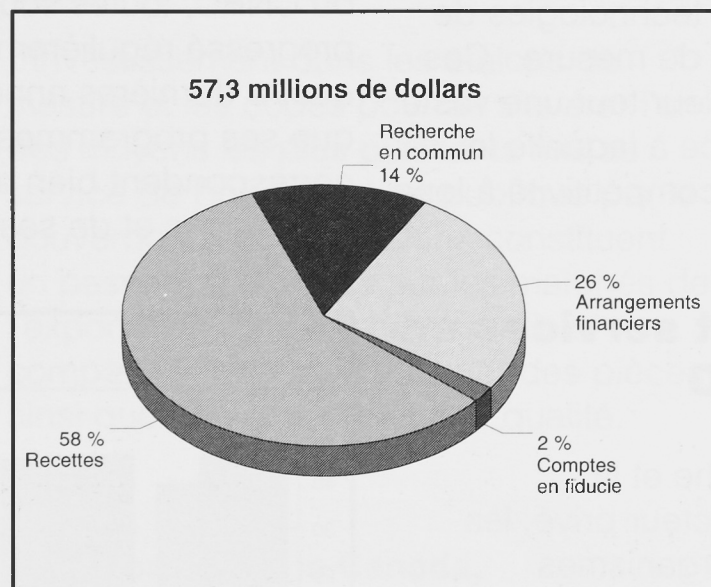


Figure 5 : Revenu total du CNRC en 1993-1994

La **figure 5** donne un aperçu des différentes sources de revenus en 1993-1994. Au fil des ans, les revenus provenant des travaux de recherche en commun et en collaboration ont augmenté régulièrement.

En 1993-1994, plus de 8 millions de dollars ont été versés en espèces par des partenaires extérieurs dans le cadre d'ententes de recherche en collaboration. On estime à plus de 38 millions de dollars l'aide en nature fournie pour ces projets de recherche (personnel, équipement, matériel, etc.).

En ce qui concerne la propriété intellectuelle (information utile et transférable, qui possède une valeur commerciale et qui représente un actif), le CNRC a pour souci de transmettre ce savoir-faire à ses collaborateurs des secteurs industriel et commercial en mesure de créer des produits et des services qui renforceront la compétitivité de l'industrie canadienne. Les recettes issues de l'octroi de licences peuvent fluctuer d'une année à l'autre vu que certaines ententes arrivent à expiration et que d'autres entrent en vigueur. La **figure 6** révèle toutefois une augmentation générale de ces recettes depuis quelques années. L'octroi de licences a rapporté près de 700 000 dollars en 1993-1994.

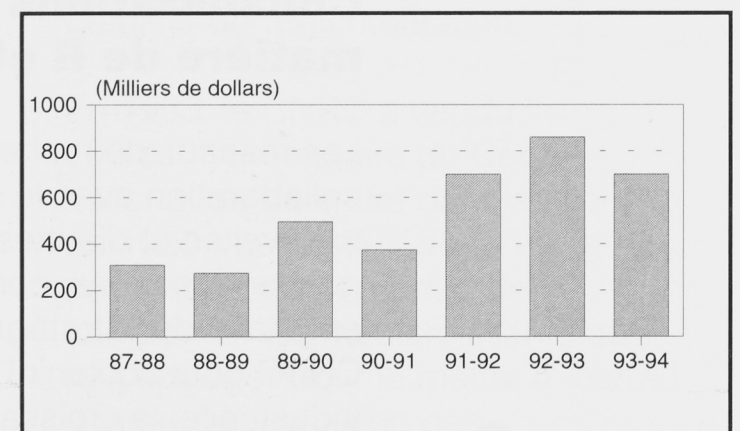


Figure 6 : Recettes du CNRC provenant de licences d'exploitation de 1987-1988 à 1993-1994

Le PARI : Aider les entreprises à exploiter la technologie

Le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) dispose d'une équipe de quelque 240 conseillers en technologie industrielle (CTI) professionnels regroupant du personnel du CNRC et d'une centaine d'autres organismes implantés dans différentes régions du Canada.

Ces conseillers constituent les premières personnes-ressources auxquelles s'adressent les entreprises pour obtenir des conseils et de l'aide. Depuis plus de 40 ans, le PARI permet aux entreprises canadiennes d'accéder au vaste réseau de centres technologiques du CNRC et d'autres établissements publics et privés, tant au Canada qu'à l'étranger. Ces conseillers offrent de l'expertise technique dans toute une gamme de domaines, depuis l'agriculture et l'aérospatiale jusqu'aux machines et à l'instrumentation médicale, en passant par la gestion des déchets et les dérivés du bois.

Les CTI peuvent aider une entreprise à déterminer ses besoins techniques, à trouver des débouchés technologiques, à résoudre des difficultés liées aux produits et aux modes de production, à accéder à des technologies et à des compétences particulières ou encore à en acquérir. À l'occasion, le PARI peut également contribuer au financement de certains projets répondant à des critères d'admissibilité.

Les entreprises ont facilement accès à des experts techniques reconnus et à l'ensemble des ressources offertes par le réseau du PARI, grâce aux CTI en poste dans presque toutes les régions du Canada. Près de 70 p. 100 des CTI du PARI travaillent dans des organismes publics ou privés qui acceptent de participer, à titre de membres du réseau du PARI, à la prestation du programme, et ce en vertu d'ententes de contributions

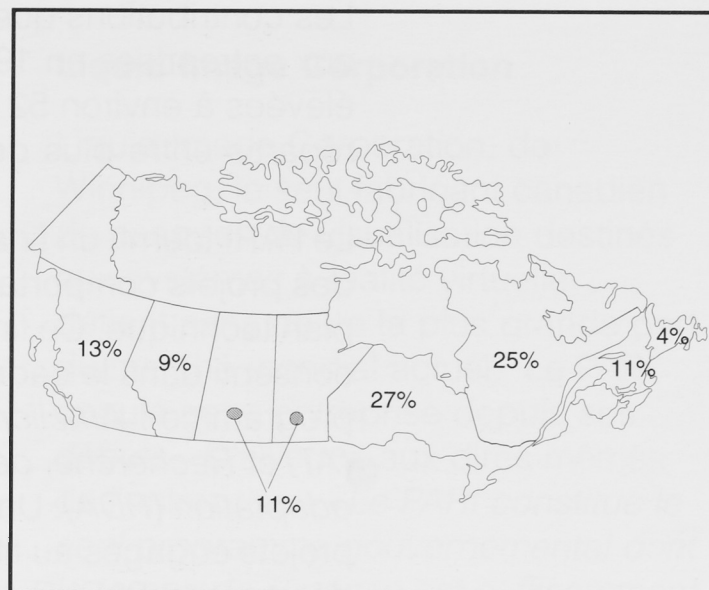


Figure 7 : Répartition des CTI par région en 1993-1994

spéciales conclues avec le CNRC. Cet arrangement unique renforce les ressources du PARI et élargit la portée du programme au sein de la collectivité industrielle canadienne. La figure 7 illustre la répartition régionale des CTI.

Au-delà de son vaste réseau, le PARI recherche toutes les occasions de renforcer les liens existants ou d'en créer de nouveaux avec les autres ministères et organismes gouvernementaux (au niveau fédéral ou provincial) qui offrent des programmes ou des services complémentaires.

Les initiatives du PARI comprennent des ententes avec des groupes nationaux, de même que des liens étroits avec les organismes provinciaux. Le PARI continue d'assurer la présidence des réunions du Comité de coordination des programmes fédéraux. Composé de haut dirigeants d'autres ministères et organismes, le Comité oeuvre à améliorer la coordination des programmes fédéraux complémentaires. Les ententes officielles conclues avec des ministères et des organismes, tant de niveau fédéral que provincial, permettent de consolider le maillage informel ainsi que la collaboration continue entre le PARI et les organismes aux objectifs communs.

Le PARI : Aider les entreprises à exploiter la technologie

Les contributions que le PARI a versées aux entreprises en 1993-1994 se sont élevées à environ 52 millions de dollars, répartis entre plus de 3 500 projets.

Le PARI fournit un financement limité pour des projets comportant des risques sur le plan technique. Ce financement est consenti dans le cadre de deux volets du programme : *Amélioration technologique (AT)* et *Recherche, développement et adaptation (RDA)*. Un nombre restreint de projets engagés au titre de l'ancienne désignation PARI-R sont toujours en cours et sont compris dans le total mentionné ci-dessus.

Les *Projets d'amélioration technologique (AT)* englobent toute une gamme d'activités, notamment les études de faisabilité technique, la R et D à petite échelle, les analyses techniques ou les visites de laboratoires de recherche industrielle, gouvernementale ou universitaire.

Le PARI peut également fournir de l'aide à des projets plus coûteux à long terme, qui comportent une large part de risques techniques et un volet commercial bien défini. Cet appui est accordé en vertu du Programme de recherche, développement et adaptation (RDA).

En 1993-1994, on a financé 2 887 projets au titre de la catégorie AT et 617 projets dans le cadre du volet RDA. Seuls 38 projets étaient toujours actifs au titre de l'ancien programme PARI-R.

Au cours des dernières années, la taille moyenne des projets a augmenté, ce qui reflète la tendance vers des projets plus complexes, aux incidences techniques accrues. La **figure 8** illustre bien cette évolution.

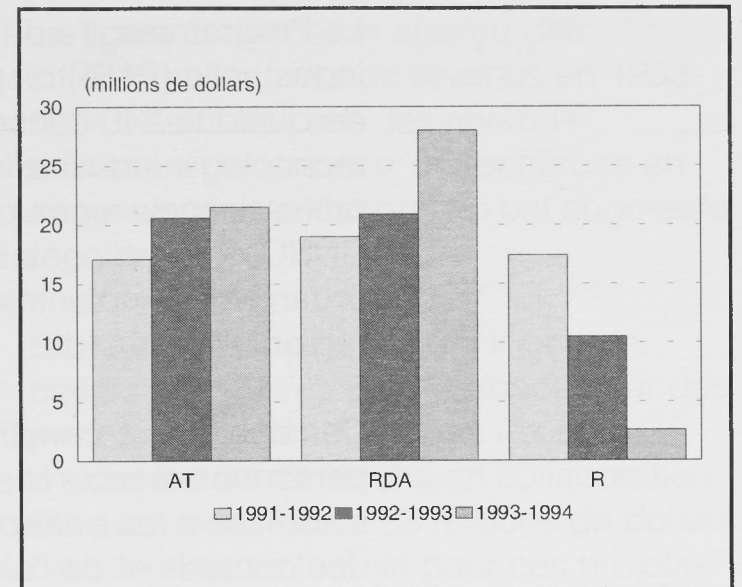


Figure 8 : Contributions du PARI par catégorie en 1993-1994

Comme l'indique la **figure 9**, les secteurs de l'électronique, de l'agro-alimentaire, des logiciels et de la fabrication demeurent les plus actifs.

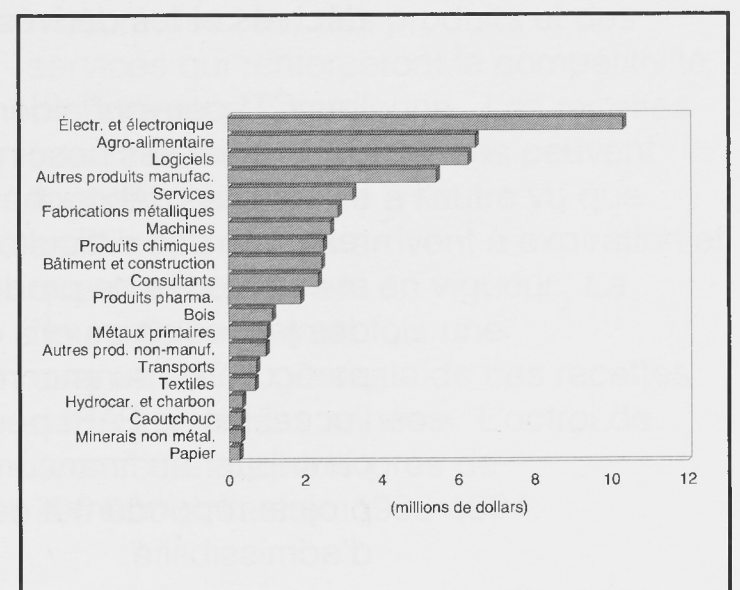


Figure 9 : Contributions du PARI par industrie en 1993-1994

Des entreprises comme Matrix Technologies Inc. et Liquid Image Corporation ont profité des conseils et de l'aide fournis par le PARI. Voici le profil de ces deux entreprises qui ont réussi dans leur domaine.

Le PARI : Aider les entreprises à exploiter la technologie

Matrix Technologies Inc.

Matrix Technologies Inc. a bénéficié de l'appui du PARI pour concevoir une nouvelle technologie permettant à quiconque possédant un lecteur CD-ROM d'accéder à de vastes collections de photographies et de diapositives. Le nouveau procédé de compression d'image, appelé PictureWindows^{MC}, permet aux gens d'effectuer seuls leurs recherches.

Cette entreprise de Terre-Neuve a mis au point une nouvelle façon d'obtenir une compression d'image très élevée sur disque compact, tout en respectant les normes de l'industrie. Une collection de 50 000 images peut ainsi être placée sur un seul disque. Chaque disque optique est auto-exécutable. Au moyen d'un lecteur CD-ROM relié à un micro-ordinateur, l'utilisateur entre des mots-clés et le système lui indique le nombre d'images correspondant aux critères de recherche. Toutes les images pertinentes (maximum de 28 à la fois) peuvent alors être appelées à l'écran, puis sauvegardées dans un fichier distinct. On peut ensuite afficher chaque image en format plein écran. Les images retenues peuvent être utilisées à partir du micro-ordinateur ou, pour une résolution supérieure, commandées sur réseau informatique.

Le PARI a aidé l'entreprise à préciser et à étendre la portée de sa proposition, lui a fourni des conseils durant la phase de développement, et l'a mise en rapport avec l'*Institut de technologie de l'information* (ITI) du CNRC. Plusieurs projets ayant bénéficié du PARI ont permis à l'entreprise de réaliser des progrès technologiques et de faire passer le nombre de ses employés de 5 à 20, dont 15 oeuvrent en R et D.

Liquid Image Corporation

Liquid Image Corporation, de Winnipeg, le seul fabricant canadien de casques de visualisation destinés aux systèmes à réalité virtuelle, détient sans doute la plus grande part du marché mondial actuel. Le PARI épaula cette entreprise depuis ses débuts. D'ailleurs, aux dires mêmes de l'entreprise : «*Le PARI constitue le seul programme gouvernemental dont le temps de réponse est suffisamment court pour permettre aux entreprises de se tenir au fait des besoins techniques des clients.*»

Le PARI a fourni de l'aide technique dans plusieurs domaines (modélisation informatisée, électronique, conception de systèmes de commande, approvisionnement en sous-composants, chaîne de fabrication).

De plus, le conseiller en technologie industrielle (CTI) du PARI a informé l'entreprise des autres programmes gouvernementaux susceptibles de l'intéresser et l'a encouragée à embaucher un étudiant en génie pour aider à la conception électronique du premier modèle. En outre, grâce à l'aide d'un CTI du PARI expert en ergonomie, l'entreprise a élaboré des critères de rendement, le profil ergonomique et les caractéristiques du plus récent modèle. Un autre CTI de Winnipeg a aidé l'entreprise à mettre sur pied sa chaîne de production.

Le chiffre d'affaires de la première année d'exploitation a dépassé 1,2 million de dollars. Le nombre d'employés de l'entreprise est passé de 4 à 13 et l'actuel chiffre d'affaires dépasse 250 000 dollars par mois.

L'ICIST : Diffuser l'information scientifique et technique

L'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST) permet aux Canadiens et aux Canadiennes d'accéder à des renseignements de nature scientifique, technique, médicale ou connexe provenant du monde entier. À cette fin, l'ICIST tient à jour un vaste fonds documentaire en sciences, génie et médecine.

L'ICIST joue un rôle important dans l'infrastructure de R et D canadienne en rendant possible la création, l'utilisation, l'exploitation et l'avancement de l'information scientifique et technique.

Le monde de l'information scientifique et technique évolue rapidement, à mesure que les barrières entre les auteurs, les éditeurs et les distributeurs s'estompent et que l'accès aux ressources des bibliothèques devient plus facile. L'ICIST a élaboré diverses stratégies pour faire face à ce contexte en évolution rapide et pour s'assurer de toujours fournir des services de qualité à sa clientèle.

L'une des forces de l'ICIST est sa capacité d'accéder à des centaines de bases de données techniques partout dans le monde, lesquelles sont mises à jour et enrichies constamment pour répondre de la façon la plus rentable possible aux besoins des clients.

L'industrie constitue le principal client de l'ICIST, suivie du gouvernement, puis des établissements d'enseignement universitaire et de soins de la santé.

En 1993-1994, le personnel du service de référence a répondu à plus de 7 300 demandes, dont 63 p. 100 en provenance de l'industrie. Quant au service de prestation de documents, il a reçu en moyenne 1 691 commandes de documents par jour ouvrable, et a réussi à satisfaire 83 p. 100 de celles-ci.

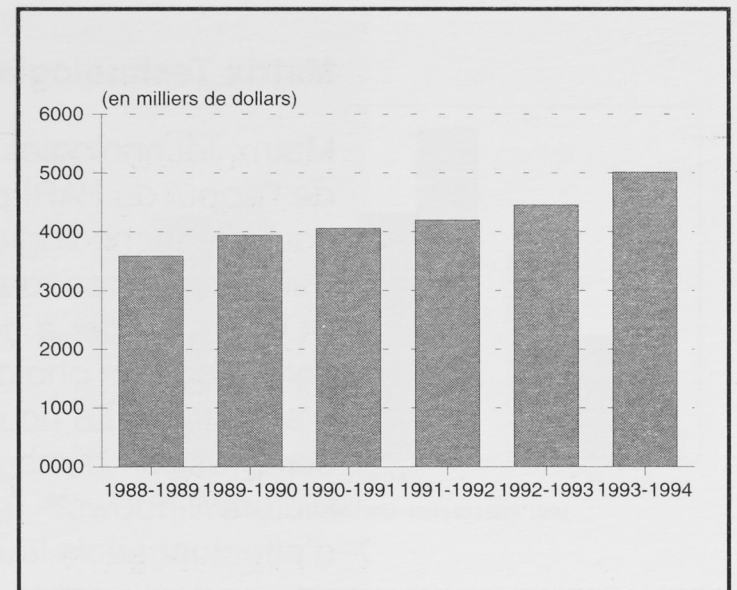


Figure 10 : Recettes provenant des services de l'ICIST de 1988-1989 à 1993-1994

La **figure 10** donne une vue d'ensemble des sources de revenus externes en ce qui concerne les activités de l'ICIST pour les exercices 1988-1989 à 1993-1994.

Au cours de l'année qui vient de s'écouler, une vaste restructuration de l'ICIST a été parachevée. On a mis en place une nouvelle politique d'élaboration de la collection, ce qui a permis d'épargner jusqu'à un million de dollars sur les abonnements de périodiques, sans toutefois compromettre la diffusion de documents. On a même augmenté le nombre de bases de données canadiennes accessibles au moyen du Service d'interrogation en direct des bases de données (CAN/OLE). Les questions de droits d'auteur ont été résolues, ce qui a permis d'offrir des services de diffusion de documents aux États-Unis, à partir de janvier 1994.

En 1993-1994, l'ICIST a prévu un budget de recherche à l'appui d'un nouveau programme de recherche sur une «bibliothèque virtuelle». Il s'agit de la bibliothèque de l'avenir, dont l'information pourra être retracée, commandée et reçue

L'ICIST : Diffuser l'information scientifique et technique

instantanément par voie de réseaux informatiques. Une invitation a été lancée aux universités et aux petites entreprises de proposer des technologies permettant d'améliorer la diffusion électronique de l'information. L'ICIST a reçu des propositions de toutes les parties du Canada, sur toute une gamme de sujets, depuis la prestation électronique de documents jusqu'à l'accès et la distribution multimédia.

Revue scientifique

Pour promouvoir la présence internationale du Canada dans la S et T, le *Programme des revues scientifiques* du CNRC offre aux scientifiques et aux ingénieurs du Canada et d'ailleurs un éventail de revues scientifiques qui leur permet de communiquer le résultat de leurs travaux à leurs collègues et autres personnes intéressées.

Le CNRC a vu son image rehaussée tant au Canada qu'à l'étranger, grâce au vaste réseau de directeurs scientifiques, de directeurs scientifiques adjoints, de rédacteurs et d'examineurs, ainsi qu'aux affiliations à d'autres sociétés et aux ventes d'abonnements de ses revues scientifiques dans environ 95 pays.

En 1993-1994, les recettes totales ont dépassé les six millions de dollars. Il s'agit là d'un résultat important sur la voie qui doit mener au recouvrement total des coûts en 1995.

L'engagement soutenu du CNRC envers la recherche scientifique de calibre international est à la base de la stratégie du Conseil visant à améliorer la compétitivité du secteur industriel canadien. C'est la pierre angulaire des efforts déployés pour attirer des partenariats nationaux et internationaux, obtenir des engagements dans les projets auxquels participe le CNRC et accroître l'impact de ses activités, de ses services et de ses installations.

La participation du CNRC à des consortiums internationaux de R et D, des projets en collaboration et des réseaux de spécialistes de l'ingénierie, atteste de son excellence en recherche. Les affiliations internationales sont également d'une importance capitale pour la collectivité scientifique et technique canadienne.

Les prix et distinctions accordés aux scientifiques et aux ingénieurs du CNRC soulignent la qualité du travail qui s'accomplit dans ses laboratoires. La tenue de conférences nationales et internationales aide également le CNRC à mesurer son excellence en recherche.

Affiliations nationales et internationales

Délégué par la collectivité scientifique et technique canadienne, le CNRC appuie depuis de nombreuses décennies la création de programmes d'échanges scientifiques internationaux grâce à un certain nombre d'affiliations internationales, la plupart sous l'égide du Conseil international des unions scientifiques (CIUS). Le CNRC représente maintenant le Canada auprès de 35 organismes internationaux, dont 28 sont affiliés au CIUS.

En 1991, le Conseil d'administration du CNRC a demandé la prolongation du mandat de gérance que le CNRC exerce au sein des affiliations internationales dont la responsabilité lui a été confiée.

Au cours des deux dernières années, le CNRC a participé à la préparation et à la signature d'ententes de partenariats pour la mise en place de nouveaux mécanismes devant permettre une approche mieux concertée et plus uniforme aux paliers canadiens et internationaux.

Depuis, on a fait de sérieux progrès à cet égard, comme en témoignent la prise de position similaire de la part des délégués canadiens sur les questions financières et autres, ainsi que l'élection de sept Canadiens à des postes de direction au niveau international et de deux Canadiens au sein des comités de direction du CIUS.

Parmi les employés du CNRC élus à des postes clés internationaux, mentionnons :

- le Dr A.R. Robertson, de l'Institut des étalons nationaux de mesure (IÉNM) du CNRC, qui a été élu à la vice-présidence de la **Commission internationale de l'éclairage** (CIE).
- le Dr I. Smith, de l'Institut du biodiagnostic (IBD) du CNRC, qui a été élu membre du *Conseil de l'Organisation internationale de biophysique pure et appliquée* (OIBPA). Le Dr Smith a également été élu membre du **Comité général du Conseil international des unions scientifiques**, l'un des trois corps administratifs du CIUS.
- M^{me} L. Lapointe-Shaw, secrétaire générale du CNRC, qui a été élue membre du **Comité permanent des membres, de l'organisation et des statuts du CIUS**, pour un mandat de trois ans.

Assurer l'excellence en recherche

Les instituts du CNRC comptent également un grand nombre d'affiliations, tant officielles qu'intormelles, avec des organismes non gouvernementaux de niveaux national et international.

À titre d'exemple, citons la participation de l'*Institut des étalons nationaux de mesure* (IÉNM) à de nombreuses activités internationales, notamment aux ententes du NORAMET et de l'EUROMET qui permettent une collaboration régionale en Amérique du Nord et en Europe en matière d'étalons de mesure physique.

L'*Institut de chimie de l'environnement* (ICE) a également signé avec le **National Institute of Standards and Technology** (NIST) américain un protocole d'entente portant spécifiquement sur la mise en commun des systèmes de documents de référence officiels des deux instituts.

Autre exemple de collaboration en recherche internationale : le lancement récent d'un projet regroupant les laboratoires de transport routier de 13 pays de l'OCDE. Ce projet, entrepris par le *Centre de technologie des transports de surface* (CTTS), établit un lien entre les dommages subis par les chaussées et les caractéristiques des amortisseurs des camions lourds. Parmi les progrès techniques réalisés, mentionnons les expériences importantes effectuées au moyen du véhicule de recherche du CNRC. Le projet est susceptible de faire épargner aux gouvernements canadiens une part importante des 11 milliards de dollars que leur coûte annuellement la réfection des routes.

Ateliers et conférences

On voit constamment naître des occasions de créer des liens complémentaires et mutuellement profitables en R et D. À plusieurs reprises au cours de l'exercice

1993-1994, le CNRC a favorisé pareils échanges, y compris la tenue des ateliers mentionnés ci-dessous.

En mars 1994, un groupe de biotechnologues et de gestionnaires de R et D mexicains a participé à une série d'ateliers ayant pour but d'évaluer les possibilités de collaboration de **recherche en biotechnologie des plantes**.

Organisée par le CNRC et parrainée par Industrie Canada, cette rencontre a porté sur un certain nombre de thèmes relatifs à la biotechnologie et pertinents à l'agriculture et à la foresterie. L'atelier a eu lieu à l'*Institut de biotechnologie des plantes* (IBP), à Saskatoon.

Quant à l'atelier sur les **Perspectives de développement pharmaceutique au Canada**, organisé par l'*Institut de recherche en biotechnologie* (IRB), il s'est déroulé en novembre 1993. Ce fut une excellente tribune pour un grand nombre de conférenciers du CNRC et d'entreprises du secteur privé vouées à la recherche biotechnologique et pharmaceutique. À part la recherche scientifique proprement dite, on y a abordé d'autres sujets, notamment la propriété intellectuelle, les possibilités d'octroi de licences, ainsi que l'information scientifique et technique.

Au cours de l'année, l'*Institut de recherche en construction* (IRC) a organisé un *séminaire* d'une journée sur les **Technologies du renouvellement des infrastructures urbaines**, puis l'a présenté dans plusieurs grandes villes canadiennes. Ce séminaire a réuni des conférenciers du CNRC et de l'industrie, et présenté des résultats de recherche appliquée et l'expertise de gens de l'extérieur.

L'*Institut de technologie de l'information* (ITI) a coparrainé deux conférences à forte représentation industrielle et y a participé. L'atelier international sur

invitation, qui portait sur **la conception et l'examen de systèmes de sécurité pilotés par ordinateur**, a eu lieu au CNRC. À Toronto s'est déroulé le CASCON 1993, un événement coparrainé par le Centre canadien d'IBM pour les études de pointe.

Prix et distinctions

Voici un aperçu des prix et distinctions individuels décernés au personnel du CNRC en 1993-1994.

Le **Dr J. Wright**, de l'*Institut des biosciences marines* (IBM), à Halifax, a été nommé membre de l'Ordre du Canada pour son importante contribution aux sciences. Cette distinction reconnaît le rôle de chef de file qu'a joué le Dr Wright dans la découverte de l'acide domoïque, toxine qui contamine les crustacés et les mollusques. Cette toxine a causé la mort de quatre personnes et a perturbé les pêches de l'Atlantique en 1987.

Le regretté **Dr E.W.R. (Ned) Steacie**, l'un des principaux chefs de file scientifiques du XX^e siècle, a été inscrit en 1993 sur la liste des personnalités célèbres installées au Panthéon de la science et de l'ingénierie canadiennes. Chercheur, éducateur et ancien président du CNRC, le Dr Steacie était bien connu pour ses compétences scientifiques et ses qualités de leadership.

L'Académie canadienne du génie a accueilli comme nouveaux membres **M. J. Ploeg**, vice-président, Secteur de recherche en génie et de technologie du CNRC, ainsi que le **Dr G. Marsters**, directeur général de l'*Institut de recherche aérospatiale* (IRA) du CNRC. Créée en 1987, l'Académie est un organisme sans but lucratif mis sur pied pour fournir des conseils indépendants et experts sur les questions d'ingénierie de portée nationale.

Dernièrement, **M. J. Ploeg** s'est également vu décerner la Médaille du génie en recherche et développement par l'Ordre des ingénieurs de l'Ontario. Cette médaille permet de souligner les réalisations enregistrées au cours de sa carrière et l'impact qu'elles ont eu sur les travaux maritimes et les installations hydrauliques.

Le **Dr M. Graham**, chef du Groupe de caractérisation chimique à l'*Institut des sciences des microstructures* (ISM), est le lauréat 1994 du Prix U.R. Evans décerné par l'Institut de recherche sur la corrosion du Royaume-Uni. Ce prix lui est accordé en reconnaissance de son «importante contribution à la recherche scientifique dans le domaine de la corrosion à haute température et aqueuse».

Le **Dr J.H. LaVerne Palmer**, du *Centre de technologie des transports de surface* (CTTS), a été élu «Fellow» de l'Institut canadien des ingénieurs.

Le **Dr M. Quilliam**, de l'*Institut des biosciences marines* (IBM), a reçu le Prix de mérite de groupe de la FDA américaine pour ses travaux de recherche concertée sur la contamination des fruits de mer par l'acide domoïque le long de la Côte du Pacifique.

Le **Dr El Hussein H. Mohamed**, attaché de recherche au laboratoire d'infrastructure de l'*Institut de recherche en construction* (IRC), s'est vu attribuer par l'Association canadienne des techniques de l'asphalte, le prix du rédacteur en chef de 1991 du meilleur article.

Le **Dr P. Cielo**, le **Dr Moreau** et **M. Lamontagne**, de l'*Institut des matériaux industriels* (IMI), ont reçu le prix du meilleur article pour un article intitulé «*Flattening and Solidification of Thermal Sprayed Particles*», puis pour un autre article intitulé «*Influence of the Coating Thickness on the Cooling Rates of Plasma-Sprayed Particles Impinging on a*

Substrate». Le prix leur a été remis lors de la «13th International Conference on Thermal Spraying», qui s'est déroulée à Orlando (Floride).

Le **Dr S. Dallaire** et le **Dr C. Moreau**, de l'*Institut des matériaux industriels* (IMI), **F. Bordeaux** et **R. St-Jacques**, de l'Institut national de recherche scientifique (Québec), ainsi que **Jian Liu**, du Centre technique des industries mécaniques, de Senlis (France), ont partagé le prix du meilleur article pour leur contribution intitulée «*Thermal Shock Resistance of TiC Coatings Plasma-Sprayed on Macroroughened Substrates*» lors de la «13th International Conference on Thermal Spraying», à Orlando (Floride).

Développements organisationnels

Le CNRC maintient son engagement à continuer d'améliorer ses méthodes de gestion.

La haute direction s'est employée de bien des manières à concevoir, mettre au point et mettre en oeuvre des systèmes et des procédures liés à la gestion de l'information. C'est ainsi qu'un modèle commercial exhaustif a été élaboré pour le PARI dans le cadre d'une mise à jour constante du Réseau du *programme d'aide à la recherche industrielle* (IRAPNet). On a également mis au point un système de gestion intégrée de matériel devant être mis en oeuvre en 1994-1995.

La Direction des services administratifs et gestion de l'immobilier, qui fournit les services et les installations nécessaires aux activités scientifiques et techniques, a continué d'assujettir son exploitation aux principes de la qualité totale grâce à des efforts de formation.

Toujours soucieux d'innover, le CNRC a installé dans son complexe du chemin de Montréal une nouvelle centrale électrocalogène à turbines. Il s'agit du premier organisme gouvernemental fédéral à bénéficier d'un tel système. Sa mise en place permettra de réduire considérablement les coûts et de faire des économies d'énergie au CNRC. En mai 1993, S. Vohra, directeur de l'ingénierie des installations, soutien et entretien, du CNRC, a été honoré à l'échelle nationale en devenant le récipiendaire du tout premier Prix fédéral d'innovations énergétiques.

Le CNRC a d'autre part poursuivi ses efforts d'amélioration de la qualité de ses politiques et de ses procédures en matière de ressources humaines, en insistant sur la simplification et le perfectionnement de ses systèmes et procédures internes.

On a également entrepris une série d'études des services fournis par l'administration centrale aux instituts et aux clients de l'extérieur. Ce travail permanent servira d'assise aux améliorations qui seront apportées à la prestation des services internes.

Au cours de l'année écoulée, l'administration du CNRC s'est surtout penchée sur la préparation du prochain plan à long terme (de 1995 à l'an 2000).

Le processus de planification du CNRC s'est appuyé sur les évaluations stratégiques existantes en faisant appel au Conseil d'administration, aux commissions consultatives et à la haute direction. À la suite de nombreuses consultations internes et de discussions avec les commissions consultatives des instituts et les responsables de programmes du CNRC, on a élaboré un cadre de planification comprenant une projection d'organisation structurelle, des énoncés de priorités et de principes de planification, ainsi qu'un sommaire des initiatives à envisager. Ce cadre de planification a été revu par le Conseil d'administration du CNRC en août 1993.

En octobre 1993, une conférence des présidents des commissions consultatives a eu lieu pour discuter du cadre de planification et des nouvelles initiatives proposées. Le Conseil d'administration du CNRC a étudié, puis entériné le document lors de sa réunion d'octobre 1993.

Le CNRC a déjà pris des mesures en ce qui concerne plusieurs points soulevés et des possibilités évoquées dans les documents de planification préliminaires. Au cours de la prochaine année, l'organisme continuera à mobiliser ses énergies pour la préparation des opérations de longue durée du CNRC.

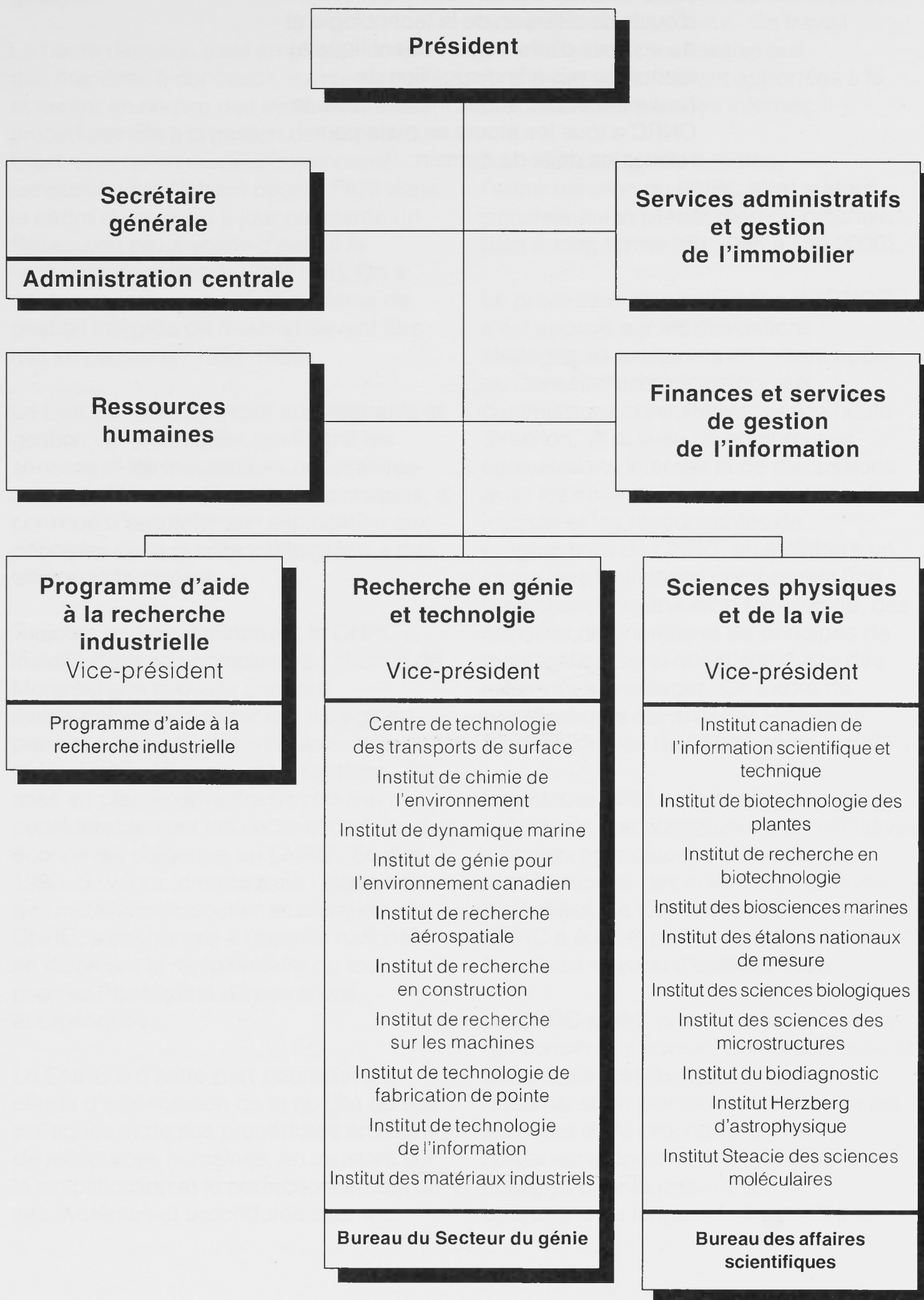
Développements organisationnels

Comme en témoignent le réseau de collaborations scientifiques ainsi que le vaste éventail de services de R et D, d'outils de diffusion de la technologie et de sources d'information scientifique et technique mis à la disposition de l'industrie et des autres intervenants, le CNRC a tous les atouts en main pour relever les défis de demain.

Annexe A :
Organigramme au 31 mars 1994

CMRC - NRC

Conseil national de recherches du Canada



Annexe A :

La haute direction du CNRC

au 31 mars 1994

Président : D^r Pierre O. Perron

Secrétaire générale : M^{me} L. Lapointe-Shaw

Directeurs généraux :

M. P. Devitt	Ressources humaines
M ^{me} L. Lapointe-Shaw	Administration centrale
M. M. Pawlowski	Finances et services de gestion de l'information
M. M. Proulx	Services administratifs et gestion de l'immobilier

Sciences physiques et de la vie

Vice-président : D^r C. Willis

Directeurs généraux :

D ^r M. Desrochers	Institut de recherche en biotechnologie
M ^{me} M.J. Montgomery	Institut canadien de l'information scientifique et technique
D ^r D.C. Morton	Institut Herzberg d'astrophysique
D ^r I.C.P. Smith	Institut du biodiagnostic
D ^{re} G. Adams	Institut des sciences biologiques
D ^r R.A. Foxall	Institut des biosciences marines
D ^r P.H. Dawson	Institut des sciences des microstructures
D ^r A.L. VanKoughnett	Institut des étalons nationaux de mesure
D ^r W.F. Steck	Institut de biotechnologie des plantes
D ^r M.J. Laubitz	Institut Steacie des sciences moléculaires

Recherche en génie et technologie

Vice-président - M. J. Ploeg

Directeurs généraux :

M. J. Coleman	Centre de technologie des transports de surface
D ^r J. G. Martel	Institut des matériaux industriels
D ^r W.F. Petryschuk	Institut de technologie de fabrication de pointe
D ^r G.F. Marsters	Institut de recherche aérospatiale
D ^r I.R.G. Lowe	Institut de génie pour l'environnement canadien
D ^r J.B. Taylor	Institut de chimie de l'environnement
M. S.A. Mayman	Institut de technologie de l'information
M. J. McBeth	Institut de recherche sur les machines
M. N.E. Jeffrey	Institut de dynamique marine
M. G. Seaden	Institut de recherche en construction

Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI)

Vice-président : D^r C.N. Baronet

Annexe B :

Membres du Conseil au 31 mars 1994

D ^r Pierre O. Perron (Président)	Président, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ontario)
D ^r Richard F. Ablett	Directeur exécutif, Prince Edward Island Food Technology Centre, Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard)
M. Ralph Bullock	Vice-président, Division de génie, Bristol Aerospace Ltd., Winnipeg (Manitoba)
M. Pierre Choquette	Président, NOVAcorp International Inc., Calgary (Alberta)
M. William G. Deeks	Global Issues Advisor, Noranda Inc., Toronto (Ontario)
D ^r Mohammed El-Sabh	Directeur, Département d'océanographie, Université du Québec à Rimouski, Rimouski (Québec)
M. Martin Fournier	Président et chef de l'exploitation, Téléglobe International Inc., Montréal (Québec)
M. Roland G. LeBel	Directeur, École des sciences forestières, Université de Moncton à Edmundston, Edmundston (Nouveau-Brunswick)
M. Réjean Nadeau	Administrateur, Collège de la région de l'amiante, Comté de Frontenac (Québec)
D ^r Fred D. Otto	Doyen, Faculté de génie, Université de l'Alberta, Edmonton (Alberta)
M. Maxwell Rutherford	Vice-président au développement commercial, CAE Electronics, Saint-Laurent (Québec)
M. Lee Shinkle	Président, AMI Offshore Inc., St-John's (Terre-Neuve)
M. Alain Soucy	Directeur général, Institut national de la recherche scientifique (INRS), Sainte-Foy (Québec)
D ^r Douglas Stairs	Professeur, Département de physique, Université McGill, Montréal (Québec)
D ^r Ian K.Y. Tsang	Professeur de médecine, Faculté de médecine, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (Colombie-Britannique)
<i>Secrétaire :</i> M ^{me} Lucie Lapointe-Shaw	Secrétaire générale, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ontario)

Annexe C :

Commissions consultatives

au 31 mars 1994

Institut ou programme	Président
Astrophysique	D ^r Gordon Rostoker, Département de physique et d'astronomie, Université de l'Alberta
Biosciences marines	Vacant
Biotechnologie	M. Jacques Gauthier, président-directeur général, Bio-Méga/Boehringer Ingelheim Research Inc.
Biotechnologie des plantes	M. W. Brent Kennedy, gestionnaire de la R et D, Hoechst NOR-AM AgrEvo Inc.
Chimie de l'environnement	D ^r H. Clarke Henry, directeur de la recherche, Division des produits, Compagnie pétrolière impériale Ltée
Dynamique marine	Vacant
Étalons nationaux de mesure	M. Robert Dunne, président, Fluke Electronics Canada Ltd.
Génie pour l'environnement canadien	D ^r Bryan D. Cook, directeur général, Bureau de l'énergie, Division de la R et D, Ressources naturelles Canada
Information scientifique et technique (ICIST)	D ^r Israel Unger, doyen, Faculté des sciences, Université du Nouveau-Brunswick
Matériaux industriels	M. Pierre Choquette, président, NOVAcorp International Inc.
Programme d'aide à la recherche industrielle	M. Ian Barrie, président, Magnesium Products Ltd.
Publications scientifiques et techniques	D ^r Taylor Steeves, Département de biologie, Université de la Saskatchewan
Recherche aérospatiale	M. Bill Boggs, président, Field Aviation Company Inc.
Recherche en construction	M. Allan Bennett, président, A. Bennett & Associates
Recherche sur les machines	D ^r Otto L. Forgacs, vice-président, MacMillan Bloedel Ltd.
Sciences biologiques	M. Graham Strachan, président-directeur général, Allelix Biopharmaceuticals Inc.

Annexe C : *Commissions consultatives* *au 31 mars 1994*

Sciences des microstructures	D ^r John Elliot, président, Consortium d'optoélectronique des semi-conducteurs
Sciences moléculaires	Professeur R. Steer, Département de chimie, Université de la Saskatchewan
Technologie de fabrication de pointe	M. John J. Nassr, président, ICAM Technologies Corporation
Technologie de l'information	D ^r J. S. Riordon, vice-président, Finances et Administration, Université Carleton
Technologie des transports de surface	D ^r Gordon A. Sparks, directeur, Clayton, Sparks & Associates Ltd.
Tri-University Meson Facility (TRIUMF)	D ^r Douglas Stairs, professeur, Département de physique, Université McGill, Montréal (Québec)

Annexe D : Données statistiques et organisationnelles au 31 mars 1994

Secteur de recherche en génie et de technologie

Le Secteur de recherche en génie et de technologie dessert quatre domaines clés de l'industrie : les richesses naturelles, le secteur de la fabrication, les transports et la construction. Ce secteur accroît la compétitivité du Canada en offrant les services scientifiques et technologiques nécessaires à la préservation de l'infrastructure physique et technologique et en aidant à l'entretien des infrastructures publiques.

Ce secteur vise à devenir un centre de recherche de tout premier ordre, offrir des solutions et mettre au point des technologies cruciales pour la compétitivité et la prospérité du Canada. Il abordera également les questions d'importance nationale, comme la sécurité publique, la protection civile et la protection de l'environnement.

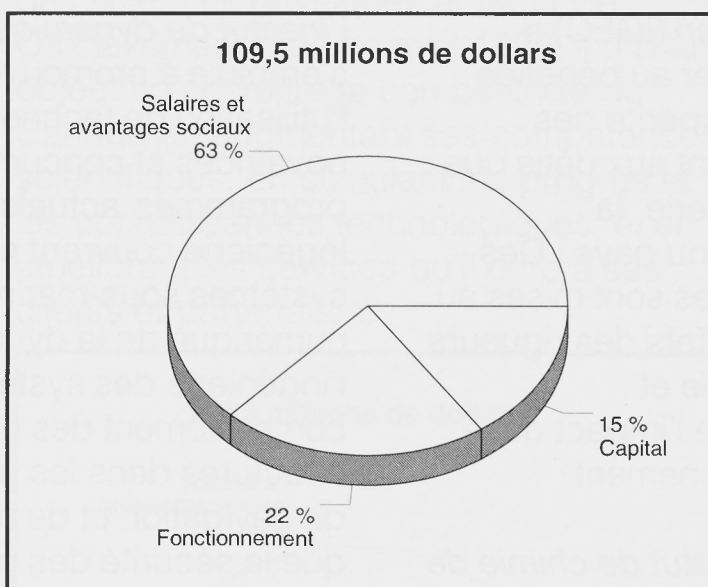


Figure D1 : Dépenses totales en 1993-1994
Recherche en génie et technologie

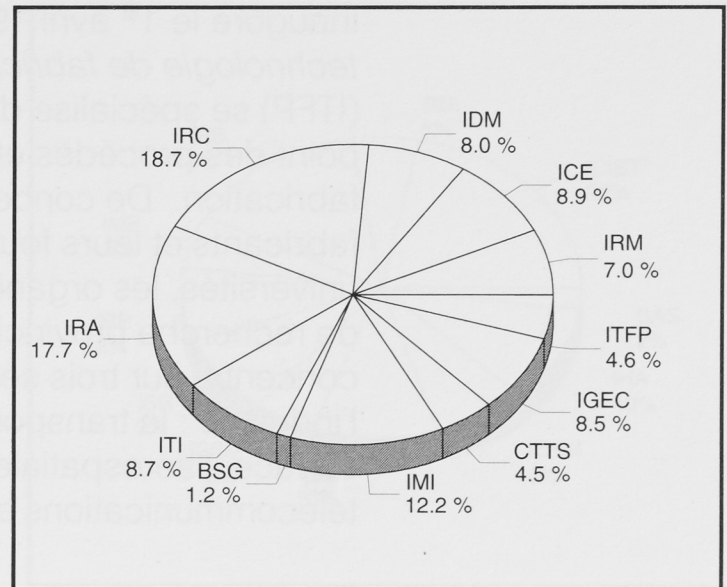


Figure D2 : Dépenses totales par institut en
1993-1994. Recherche en génie et
technologie

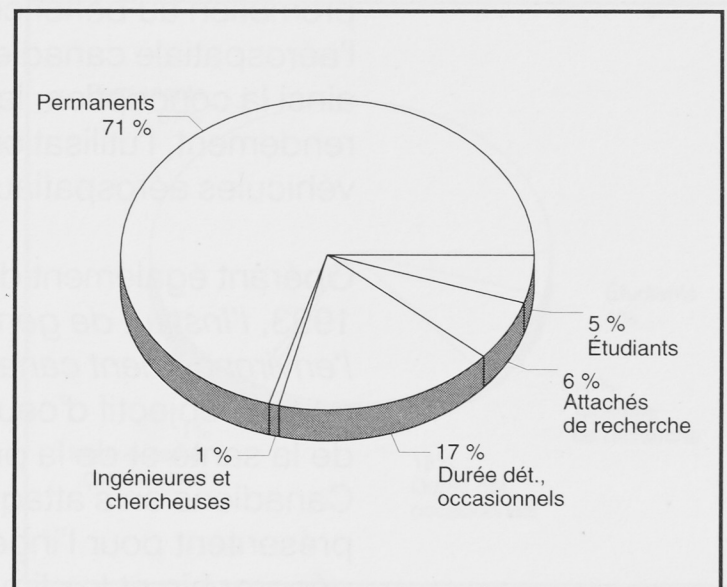


Figure D3 : Effectifs par catégorie en 1993-1994
Recherche en génie et technologie

Les instituts connexes

L'Institut des matériaux industriels (IMI) réunit des compétences exceptionnelles dans le domaine des procédés de moulage, particulièrement au niveau de la mise au point et de la validation de logiciels expérimentaux en modélisation, de l'adaptation du comportement des matériaux aux procédés, ainsi que de la création et de l'utilisation de capteurs optiques et ultrasoniques.

Annexe D :

Données statistiques et organisationnelles

au 31 mars 1994

Inauguré le 1^{er} avril 1993, l'*Institut de technologie de fabrication de pointe* (ITFP) se spécialise dans la mise au point des procédés et des systèmes de fabrication. De concert avec les fabricants et leurs fournisseurs, les universités, les organismes et agences de recherche provinciaux, l'institut se concentre sur trois secteurs de l'industrie : le transport automobile et de surface, l'aérospatiale, ainsi que les télécommunications et l'électronique.

En qualité de principal centre national de recherche aérospatiale, l'*Institut de recherche aérospatiale* (IRA) fait et aide à faire de la recherche et du développement, et en assure la promotion au bénéfice de sa clientèle de l'aérospatiale canadienne, valorisant ainsi la conception, la fabrication, le rendement, l'utilisation et la sécurité des véhicules aérospatiaux.

Opérant également depuis le 1^{er} avril 1993, l'*Institut de génie pour l'environnement canadien* (IGEC) a comme objectif d'oeuvrer au bénéfice de la santé et de la prospérité des Canadiens en s'attaquant aux défis que présentent pour l'ingénierie, la géographie et le climat du pays. Des technologies écologiques sont mises au point pour réduire les effets des rigueurs climatiques sur l'industrie et l'infrastructure, ainsi que l'impact de la technologie sur l'environnement.

Les chercheurs de l'*Institut de chimie de l'environnement* (ICE) visent des objectifs environnementaux spécifiques, comme la qualité de l'air en milieu urbain, ainsi que la protection et la surveillance de l'environnement. Ils aident l'industrie à relever les défis que pose le milieu naturel, tout en tirant parti des débouchés commerciaux résultant de nécessités écologiques.

Dans le cadre du programme de l'*Institut de technologie de l'information* (ITI), on effectue des travaux de recherche sur le génie logiciel, les systèmes experts et l'automatisation par capteurs. En génie logiciel, on étudie des méthodes pour améliorer la fiabilité des logiciels et la gestion des configurations. La recherche axée sur la mise au point de systèmes, d'outils et de procédés experts trouve des applications dans les industries de la fabrication, des ressources et des procédés, ainsi que dans le domaine des soins de santé et d'hygiène et des services financiers.

Quant à l'*Institut de recherche sur les machines* (IRM), ses chercheurs unissent leurs compétences en génie mécanique, capteurs électroniques et systèmes de commande et concentrent leurs travaux de recherche en ingénierie des systèmes sur la conception, l'exploitation et l'entretien des machines industrielles.

Grâce à des alliances stratégiques, l'*Institut de dynamique marine* (IDM) s'emploie à promouvoir activement l'utilisation de technologies océaniques novatrices et concurrentielles. Les programmes actuels de R et D en ingénierie couvrent notamment les systèmes sous-marins, la modélisation numérique de la dynamique des fluides, l'ingénierie des systèmes au large, le comportement des navires et des structures dans les glaces, les systèmes de navigation et de mise à poste, ainsi que la sécurité des petites embarcations et des navires.

L'*Institut de recherche en construction* (IRC) fournit le soutien logistique et technique nécessaire à la préparation de codes modèles pour la construction au Canada. Ce programme de recherche de grande envergure traite de nombreuses questions actuelles en matière de conception, de construction, d'exploitation et d'entretien du milieu bâti :

Annexe D : Données statistiques et organisationnelles au 31 mars 1994

le rendement des matériaux et des systèmes, l'infrastructure physique, la productivité en milieu de travail et la protection contre les incendies.

Le *Centre de technologie des transports de surface* (CTTS) oeuvre pour accroître la productivité, la compétitivité, la sécurité et la fiabilité du secteur canadien des transports de surface. Pour ce faire, le centre cherche à limiter, voire réduire, les coûts de construction, d'entretien et d'exploitation des véhicules et de l'infrastructure, à améliorer le rendement, la sécurité et la fiabilité des véhicules et de leurs éléments constitutifs, ainsi qu'à augmenter la compatibilité entre les véhicules, les infrastructures et ceux qui les utilisent.

Secteur des sciences physiques et de la vie

L'année qui vient de s'écouler aura été une période d'évolution pour le Secteur des sciences physiques et de la vie. Officiellement créé en avril 1993, il a pour objectif d'accroître la compétitivité du Canada en augmentant ses compétences scientifiques, en stimulant les progrès et les connaissances technologiques, et en améliorant les services qu'il offre à ses clients et partenaires.

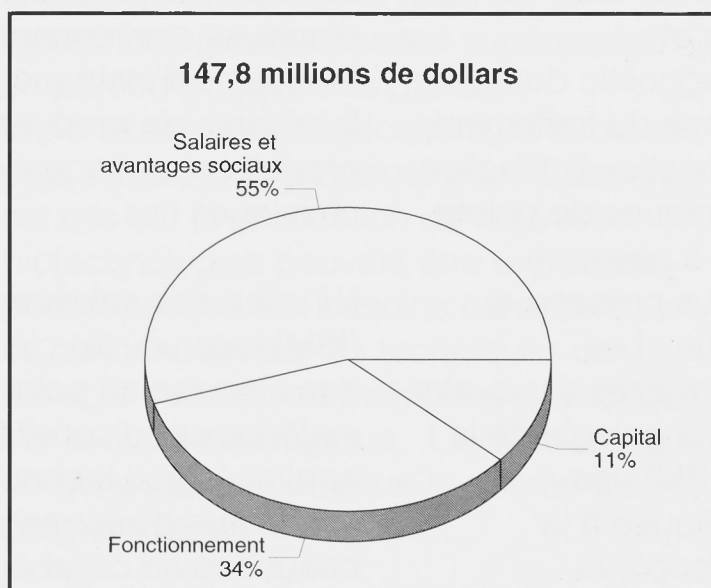


Figure D4 : Dépenses totales du Secteur des sciences physiques et de la vie en 1993-1994

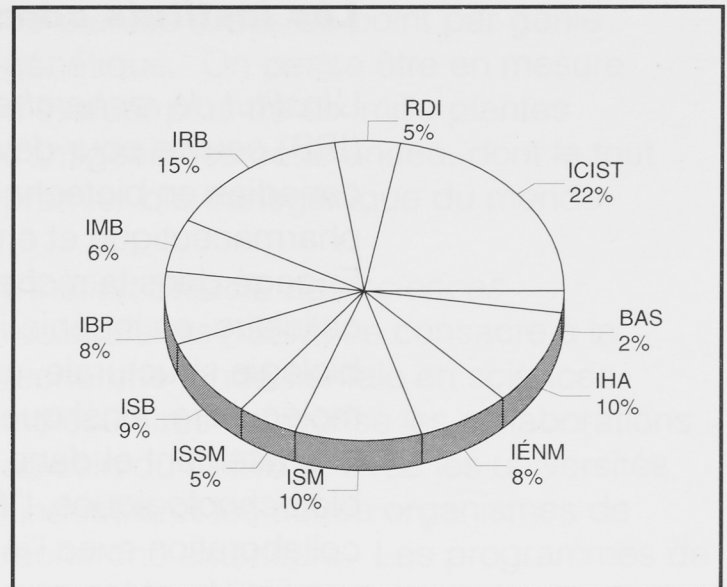


Figure D5 : Dépenses totales par institut/programme en 1993-1994 — Secteur des sciences physiques et de la vie

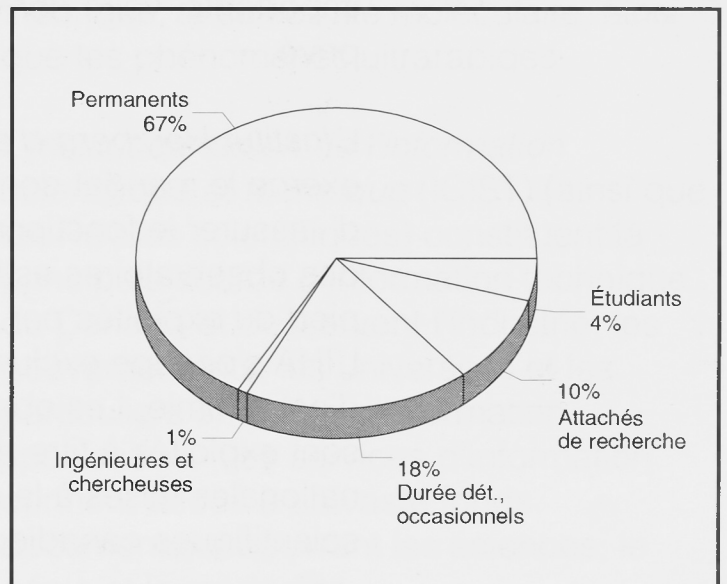


Figure D6 : Effectif total du Secteur des sciences physiques et de la vie en 1993-1994

La force de ce Secteur réside dans la diversité et les caractéristiques qui distinguent chacun de ses éléments, qui entrent dans les trois catégories suivantes : les sciences et la technologie de nature stratégique (dont les sciences physiques et de la vie), l'appui à l'infrastructure scientifique et technique canadienne et les programmes scientifiques internationaux.

Annexe D :

Données statistiques et organisationnelles

au 31 mars 1994

Les instituts connexes

L'*Institut de recherche en biotechnologie* (IRB) oeuvre pour devenir le chef de file canadien en biotechnologie pharmaceutique et environnementale. Engagé dans la recherche en génétique cellulaire, en ingénierie des protéines, en biologie structurale, en conception moléculaire, ainsi que dans le biotraitement et dans d'autres domaines biotechnologiques, l'IRB travaille en étroite collaboration avec l'industrie, les universités et les organismes de recherche publics. L'institut s'efforce de mettre sur pied un vigoureux programme national de R et D biotechnologique dans lequel on prévoit une participation importante, voire dominante, du secteur privé.

L'*Institut Herzberg d'astrophysique* (IHA) exerce le mandat donné au CNRC d'«assurer le fonctionnement et la gestion des observatoires astronomiques mis sur pied ou exploités par l'État canadien». L'IHA s'occupe exclusivement d'astronomie. Les observatoires du CNRC sont exploités à titre d'installations nationales mises à la disposition des scientifiques canadiens et étrangers.

La recherche menée à l'*Institut du biodiagnostic* (IBD) porte sur les méthodes atraumatiques et spectroscopiques de diagnostic des maladies et de surveillance du traitement. On entend par «biodiagnostic» l'utilisation d'instruments et de techniques de pointe pour aider les médecins à poser un diagnostic à un stade plus précoce et avec une précision accrue. Les programmes de l'IBD sont axés sur quatre domaines de base : la technologie de la résonance magnétique (RM), les biosystèmes (la RM appliquée à la physiologie), la spectroscopie et l'informatique.

L'*Institut des sciences biologiques* (ISB) a pour mandat d'utiliser son expertise en biologie cellulaire et en immunochimie pour mener des travaux de recherche novateurs revêtant de l'importance pour les secteurs de la santé humaine et animale. Les priorités de recherche comprennent l'immunochimie et les travaux connexes sur les vaccins, les diagnostics et les immunothérapies. L'ISB a également de fortes compétences en biologie et technologie cellulaires, deux domaines très prometteurs pour la mise au point de traitements et de méthodes de diagnostic des maladies neurodégénératives.

L'*Institut des biosciences marines* (IBM) effectue de la recherche sur divers aspects de la biotechnologie marine et de la chimie analytique organique, en particulier sur la spectrométrie de masse située à la pointe de la recherche. Les capacités pluridisciplinaires de l'IBM permettent de résoudre les problèmes ou d'exploiter les possibilités qui se présentent en aquiculture, ainsi que dans le domaine de la comestibilité des fruits de mer et de la mise au point de nouveaux produits à partir d'organismes marins. L'institut fait la promotion de ces capacités auprès de divers secteurs industriels, notamment des entreprises aquicoles et piscicoles, des laboratoires d'analyse environnementale, des fabricants d'instruments, ainsi que des fabricants de produits agrochimiques, de produits pharmaceutiques et de produits chimiques fins.

L'*Institut des sciences des microstructures* (ISM) joue un rôle clé sur le plan national dans la mise au point de nouveaux matériaux et dispositifs pouvant être appliqués aux technologies stratégiques en matière d'information. L'ISM travaille beaucoup en collaboration avec les industries produisant du matériel de télécommunication, l'industrie microélectronique et de systèmes,

Annexe D :

Données statistiques et organisationnelles

au 31 mars 1994

notamment l'industrie aérospatiale qui requiert des composantes à la pointe de la technologie. L'institut fournit une masse critique de R et D grâce à des projets de recherche orientée, de mise au point en commun de technologies de pointe clés et de consultation dans la mise au point de produits.

L'*Institut des étalons nationaux de mesure* (IÉNM) surveille le déroulement des activités de métrologie afin de réunir les données de base sur lesquelles s'appuie le système de mesure national canadien. Le CNRC a juridiquement été investi de responsabilités dans le domaine de la métrologie, de la mise au point et de la garde d'étalons de mesure physique, et a des programmes bien en place dans ce secteur. La recherche et le développement vise la création d'étalons primaires de haute précision qui soient compatibles avec ceux d'autres pays et qui conviennent à des applications spécifiques de techniques de mesure, y compris la R et D faite sous contrat pour des clients particuliers, la R et D effectuée en commun avec des partenaires industriels, ainsi que la R et D d'intérêt national.

L'*Institut de biotechnologie des plantes* (IBP) est le laboratoire national canadien chargé de la recherche axée sur la biotechnologie des plantes supérieures, en particulier celle des plantes importantes pour l'agriculture, la foresterie et la transformation industrielle. L'accent est mis sur la production de nouvelles biotechnologies pouvant être exploitées pour répondre aux besoins canadiens, en se concentrant sur les techniques de biologie cellulaire et moléculaire, ainsi que sur la chimie biologique. La découverte de gènes utiles constitue la priorité du programme de recherche.

Le Centre de plantes transgéniques de l'IBP permet la multiplication et l'essai à grande échelle, et ce durant toute l'année,

de plantes mises au point par génie génétique. On pense être en mesure d'évaluer plus de dix mille plantes transgéniques cette année, dont le tout premier blé transgénique du monde.

L'*Institut Steacie des sciences moléculaires* (ISSM) se consacre à la recherche fondamentale en sciences moléculaires et favorise les collaborations au sein du CNRC et avec les universités, l'industrie et les autres organismes de recherche extérieurs. Les programmes de recherche, évalués par les pairs, comprennent la dynamique des produits chimiques inorganiques, la structure et la dynamique moléculaires, la dynamique des réactions organiques, la chimie théorique, la sélectivité moléculaire, ainsi que les phénomènes ultrarapides.

L'*Institut canadien de l'information scientifique et technique* (ICIST) (ainsi que les Revues scientifiques) constituent la principale source d'information technique du Canada et desservent l'industrie, les gouvernements, les universités et les particuliers en quête d'information spécialisée. Les services d'information donnent accès à un vaste fonds documentaire couvrant les sciences, le génie et la médecine.

L'ICIST permet l'accès instantané aux données scientifiques et techniques nationales et internationales, grâce à un système d'interrogation en direct. On compte, parmi les services offerts, les recherches documentaires personnalisées, les recherches de brevets, la mise au point de bases de données hautement spécialisées, de même que des services de référence et d'orientation vers des experts.

Annexe E : **États financiers comparatifs**

Les **Tableaux E-I à E-IV** reprennent les données des états préliminaires non vérifiés pour l'exercice qui s'est terminé le 31 mars 1994; elles pourraient être ajustées avant d'être incorporées dans les Comptes publics du Canada.

Le **Tableau E-I** compare le montant voté et le montant utilisé des affectations budgétaires par crédit parlementaire.

Le **Tableau E-II** compare les dépenses du CNRC en 1993-1994 avec celles de l'exercice précédent.

Le **Tableau E-III** donne les dépenses par activité.

Le **Tableau E-IV** énumère les dépenses sectorielles et les dépenses extra-muros classées en fonction de leurs affectations industrielles, universitaires et autres.

Le **Tableau E-V** fournit des données relatives aux coûts et aux dépenses touchant les grands travaux d'équipements entrepris par le CNRC au cours de l'année 1993-1994.

Annexe E : États financiers comparatifs

Tableau E-1 : Crédits autorisés et utilisés pour l'exercice 1993-1994

Numéro du crédit parlementaire		(en milliers de dollars)	
Programme du Conseil national de recherches		Crédit autorisé	Crédit utilisé
50	Dépenses de fonctionnement		
	Lois de crédits	248 052	
	Budget des dépenses principales		
	Budget des dépenses supplémentaires (C)	403	
	Transfert du crédit 5 pour éventualités du CT	31 683	
	Recettes	31 691*	
	Total	283 829	276 065
55	Dépenses en capital		
	Lois de crédits	49 000	
	Budget des dépenses principales	1 393	
	Budget des dépenses supplémentaires (C)	2 350*	
	Recettes		
	Total	52 743	52 731
60	Subventions et contributions		
	Lois de crédits		
	Budget des dépenses principales	119 367	
	Budget des dépenses supplémentaires (C)	(1 796)	
	Total	117 571	117 379
	Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	21 277	21 277
	Total du programme	475 420	467 452

* Recettes réelles et recouvrements à valoir sur le crédit

Annexe E : États financiers comparatifs

Tableau E-II : Dépenses de 1993-1994

Dépenses (en milliers de dollars)	1993-1994	1992-1993	Changement (%)
Crédit 50 - Dépenses de fonctionnement	276 065	268 181	2,9
Crédit 55 - Dépenses en capital	52 731	49 783	5,6
Crédit 60 - Subventions et contributions	117 379	117 525	(0,1)
Avantages sociaux des employés	21 277	17 129	19,5
Total du programme	467 452	452 618	3,2

Tableau E-III : Dépenses par activité en 1993-1994

(en milliers de dollars)	ÉTP*	Avantages sociaux	Fonctionnement	Capital	Subventions et contributions	Total
Recherche et développement dans l'intérêt national						
Biotechnologie	645	3 967	52 034	6 508	2 961	65 470
Génie	1 152	7 659	84 934	16 916		109 509
Sciences	564	3 939	45 825	8 953	40 987	99 704
Total partiel	2 361	15 565	182 793	32 377	43 948	274 683
Appui à l'infrastructure scientifique et technologique nationale						
	322	1 950	34 402	1 831	68 405	106 588
Administration du programme	642	3 762	58 870	18 523	5 026	86 181
TOTAL DU PROGRAMME	3 325	21 277	276 065	52 731	117 379	467 452

* Équivalent à temps plein

Annexe E : États financiers comparatifs

Tableau E-IV : Dépenses sectorielles en 1993-1994

Dépenses du programme du
Conseil national de recherches (en milliers de dollars)

Dépenses par des exécutants de l'extérieur

Industrie

Contributions à l'industrie canadienne pour mettre au point, acquérir et exploiter des technologies (PARI)	52 178
Programme de recherche en biotechnologie	2 961
Contrats industriels	426

Total partiel 55 565

Universités

Tri-University Meson Facility (TRIUMF)	30 322
Contrats universitaires	137

Total partiel 30 459

Autres

Contributions à des organismes pour fournir une aide scientifique et technologique à l'industrie canadienne (PARI)	16 149
Télescopes GEMINI	6 287
Télescope Canada-France-Hawaii	3 373
Télescope James Clerk Maxwell	1 005
Autres subventions et contributions	865

Total partiel 27 679

Total extra-muros 113 703

Projets de recherche entrepris par les laboratoires du CNRC

Activités des laboratoires, incluant les services administratifs et les services spéciaux de soutien	353 749
---	---------

Total du programme 467 452

Annexe E : États financiers comparatifs

Tableau E-V : Grands projets d'immobilisation du CNRC au 31 mars 1994

	(en milliers de dollars)					
	Évaluation précédente du coût total(1)	Évaluation actuelle du coût total(2)	Dépenses au 31 mars 1993	Dépenses en 1993-1994	Dépenses au 31 mars 1994	Besoins pour les années à venir
R et D dans l'intérêt national						
Biotechnologie						
Rénovation de l'édifice M-54						
Animalerie		2 965		209	209	2 756
Spectromètre de masse		495		495	495	-
Génie						
Aéronef de recherche sur les systèmes de pointe	7 215	4 822	3 261	1 020	4 281	541
Rénovation des ateliers du Secteur du génie (édifice M-4)	308	408	308	100	408	-
Institut de recherche sur les machines		12 000		2 663	2 663	9 337
Agrandissement du laboratoire de dynamique des véhicules (édifice U-89)		960		960	960	-
Four de traitement thermique sous vide		300		300	300	-
Machine à mouler PLACO		883		883	883	-
Sciences						
Télescope à réseau de supersynthèse	830	830	738	67	805	25
Rénovation des bureaux et des ateliers de l'Institut des sciences des microstructures	500	500	481	17	498	2
Système modulaire à ultravide	2 000	2 000	990	1 000	1 990	10
Rénovation du laboratoire des étalons de longueur	1 500	1 500	333	975	1 308	192
Regroupement de l'effectif de l'Institut Steacie des sciences moléculaires		710	667	1	668	42
Diffractomètre à rayons X à haut rendement		299		299	299	-
Soutien à l'infrastructure S et T nationale						
Poste d'imagerie documentaire		1 000		532	532	468
Catalogue public en direct (OPAC)		998		251	251	747
Postes de travail multi-tâches		314		314	314	-

(1) L'évaluation précédente du coût total comprenait les fonds provenant de sources extérieures;

(2) L'évaluation actuelle du coût total représente seulement les coûts du CNRC.

Annexe E :

États financiers comparatifs

Tableau E-V (suite) :
Grands projets d'immobilisation du CNRC au 31 mars 1994

	(en milliers de dollars)					
	Évaluation précédente du coût total(1)	Évaluation actuelle du coût total(2)	Dépenses au 31 mars 1993	Dépenses en 1993-1994	Dépenses au 31 mars 1994	Besoins pour les années à venir
Administration du programme						
Installation de cogénération	6 467	6 881	2 611	4 270	6 881	-
Rénovations à l'Institut de recherche en construction	3 200	3 536	597	2 939	3 536	-
Amélioration du système électrique et de lutte contre l'incendie (M-10)	1 800	1 800	899	562	1 461	339
Amélioration des systèmes de chauffage (U-61)	549	549	279	270	549	-
Rénovation du toit de l'édifice U-61	325	340	250	90	340	-
Amélioration des installations de télécommunications	2 750	2 750	261	2 324	2 585	165
Centre d'apprentissage	450	450	154	275	429	21
Amélioration du système électrique et de lutte contre l'incendie (M-7)		1 400	826	1 355	1 355	45
Travaux de salubrité et de sécurité à l'édifice de la promenade Sussex		8 500		1 368	2 194	6 306
Rénovation du toit de l'édifice M-55		320		320	320	-
Passage à l'IBM 3090		775		775	775	-
Système intégré de gestion de matériel		410		327	327	83

(1) L'évaluation précédente du coût total comprenait les fonds provenant de sources extérieures;

(2) L'évaluation actuelle du coût total représente seulement les coûts du CNRC.