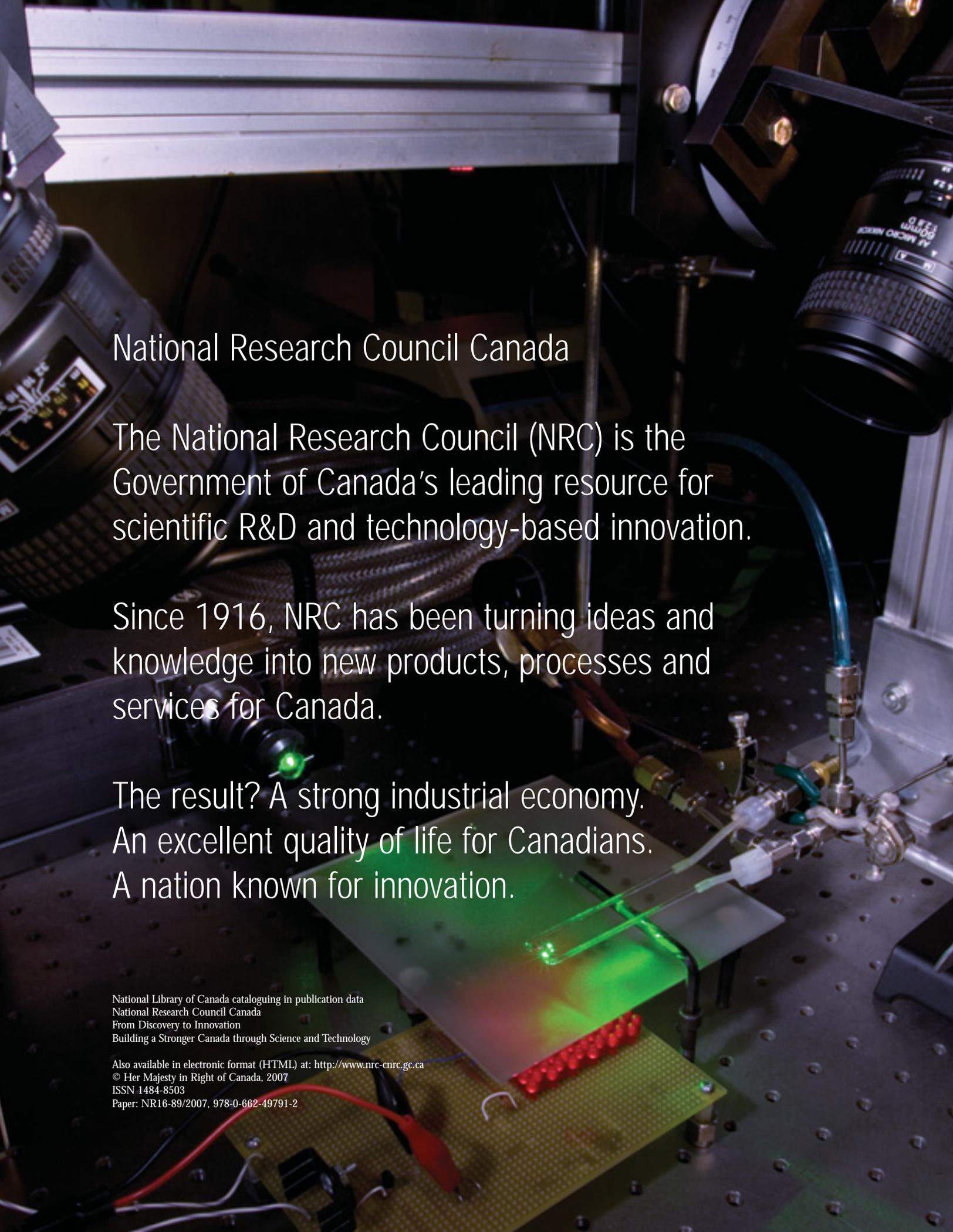


# From Discovery to Innovation

Building a Stronger Canada  
through Science and Technology



## National Research Council Canada

The National Research Council (NRC) is the Government of Canada's leading resource for scientific R&D and technology-based innovation.

Since 1916, NRC has been turning ideas and knowledge into new products, processes and services for Canada.

The result? A strong industrial economy.  
An excellent quality of life for Canadians.  
A nation known for innovation.

National Library of Canada cataloguing in publication data  
National Research Council Canada  
From Discovery to Innovation  
Building a Stronger Canada through Science and Technology

Also available in electronic format (HTML) at: <http://www.nrc-cnrc.gc.ca>  
© Her Majesty in Right of Canada, 2007  
ISSN 1484-8503  
Paper: NR16-89/2007, 978-0-662-49791-2

## Contents

<b>From the President</b>	<b>5</b>
<b>Science at Work for Canada</b>	<b>7</b>
<b>NRC at a Glance</b>	<b>8</b>
<b>A Force for Canadian R&amp;D</b>	<b>11</b>
Life Sciences	11
Physical Sciences	12
Engineering	14
<b>A Valued Partner to Industry</b>	<b>17</b>
<b>Sparkling Innovation in Canadian Communities</b>	<b>21</b>
<b>NRC at Work on the World Stage</b>	<b>25</b>
<b>Highlights of 2005-2006</b>	<b>27</b>
Discoveries that Make a Difference	27
Building R&D and Commercialization Capacity	32
Moving Technologies to Market	33
<b>The Way Forward – NRC’s Roadmap for 2007-2011</b>	<b>35</b>
<b>Governance</b>	<b>36</b>
<b>NRC Research Institutes, Programs and Technology Centres</b>	<b>38</b>

## *A proud history . . .*



*Among our many accomplishments through the decades —*

- > 1920s  
**Paving the Way to Stronger Concrete**  
In the 1920s, NRC scientists developed corrosion-resistant concrete able to stand up to Canada's harsh climate, and launched a field of research to ensure the safety and durability of Canada's buildings and bridges.
- > 1930s  
**Streamlining the Locomotive**  
In the 1930s, NRC redesigned the shape of the steam locomotive, transforming it from a smoky safety hazard into a sleek, streamlined vehicle fit for royalty.
- > 1940s  
**Protecting Our Troops**  
During the Second World War, NRC scientists built Canada's first nuclear reactor, advanced radar technology and developed an all-terrain vehicle tracking system, among many other valuable contributions with long-lasting effects.
- > 1940s  
**Revolutionizing Music**  
By combining scientific knowledge and a passion for music, in 1945 an NRC physicist created the world's first electronic synthesizer – an instrument still used in much of today's popular music.
- > 1970s  
**Pioneering Computer Animation**  
NRC developed key-frame animation software that inspired a generation of computer animators around the world and changed the face of cinematic art.
- > 1970s  
**Foiling Counterfeiters**  
NRC scientists helped prevent counterfeiting by creating the special optical thin-film coatings that are used as security features on Canadian currency, ID cards and driver's licenses.
- > 1980s  
**Launching Canada's Space Program**  
During the "Space fever" of the early 1980s, NRC launched Canadarm and the Canadian Astronaut Program, giant steps in the development of Canadian Space science.
- > 1980s  
**Sniffing out Terrorism**  
A bomb sniffer designed at NRC to chemically sniff out hidden explosives has been used around the world in the fight against international terrorism.
- > 1990s  
**Safeguarding Children's Health**  
Three decades of NRC research resulted in an infant meningitis vaccine that will protect the lives of children around the world.

... a vital future



> 1950s

#### Engineering a Better Quality of Life

Through innovations like the electric wheelchair and the heart pacemaker, NRC research has improved the quality of life of countless Canadians.

> 1950s

#### The First Synthetic Sucrose

An NRC chemist was the world's first to synthesize sucrose, a breakthrough that led to medical developments such as tests for blood typing and vaccines.

> 1950s

#### Creating Canola

NRC researchers and agriculture scientists in Saskatoon, Winnipeg and Ottawa helped build a billion-dollar canola industry by breeding a nutritious made-in-Canada supercrop.

> 1960s

#### Finding Fallen Aircraft Quickly

The Crash Position Indicator was designed by an NRC engineer to help search and rescue teams find crashed aircraft faster, saving the lives of survivors and rescuers alike.

> 1960s

#### Setting Clocks Precisely

Since the 1950s, NRC has been a leader in creating and developing atomic clocks that keep Canada and the world running "on time."

> 1990s

#### Preserving the Environment

NRC researchers developed BioBrite™, an enzyme that dramatically decreases organochlorine discharges from pulp bleaching while saving mills hundreds of thousands of dollars each year.

> 1990s

#### Helping Olympians Compete

NRC helps Canada's speed skaters, skiers, skeleton teams and other Olympic athletes reach the top of their sport by testing and improving their aerodynamics, equipment and clothing.

> 2000s

#### Improving Food and Water Safety

NRC scientists are making our food and water safer by developing ways to eliminate E.coli bacteria and detect water-borne pathogens before they reach humans.

> 2000s

#### Digitally Defining the Mona Lisa

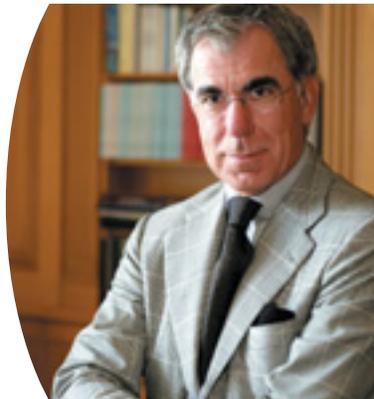
NRC used "virtualizing reality" technology, first developed at NRC in the mid-1980s, to create extremely high-resolution 3D digital records of the Mona Lisa and other historic treasures.

*2006  
NRC celebrates  
90 years of  
discovery and  
innovation.*

Canada's National Research Council has earned a global reputation for excellence in science-based research and development.



## From the President



Over its 90-year history, Canada's National Research Council (NRC) has earned a global reputation as a unique and valued asset for science-based research and development. NRC's innovations have saved lives, transformed industrial processes and helped the environment — its extraordinary discoveries rank among the greatest in modern science.

NRC exemplifies *Science at Work for Canada*, advancing knowledge and generating new technologies in virtually every sphere of science and engineering. Other Canadian R&D organizations may share some of our research goals, but our focus differs from theirs in significant ways.

Most important, NRC works on behalf of all Canadians. We tackle research that addresses the nation's most critical R&D priorities — issues such as the need for clean, renewable sources of energy and manufacturing processes that will not harm the environment. Finding solutions for these and other challenges will make life better for everyone while helping Canada lead in important new areas of technology.

In addition, NRC helps whole sectors of Canadian industry compete more effectively on the world stage. Hundreds of NRC technologies are currently at work in aerospace, biotechnology, manufacturing,

information technology and other sectors. NRC is also at the leading edge of research in emerging fields that will have a major economic impact in the coming years, helping to create a strong foundation for new industries.

NRC also works with individual firms, providing financial and technical assistance to those with the potential to lead in a new area of technology. We provide access to top research expertise and networks as well as Canada's best collection of current S&T information. We determine Canada's national codes and measurement standards. We offer invaluable design, testing and calibration services. We provide business development and commercialization support, including help with intellectual property. We also offer firms the opportunity to co-locate with NRC in facilities designed to help them develop new technology and prepare for the marketplace.

Finally, NRC strengthens our national innovation and commercialization capacity. For several years, we have worked with industry, government and university partners in Canadian communities to stimulate technology-intensive "clusters" of firms in sectors that are vital to our future.

It is this enduring commitment — to be *Science at Work for Canada* — that makes NRC such a valuable resource for the nation.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Pierre Coulombe". The signature is written in a cursive style and is positioned above a horizontal line.

**Dr. Pierre Coulombe**  
**President**



Research and innovation  
are crucial to Canada's  
economic growth  
and national quality  
of life.

Research and innovation are crucial to Canada's economic growth and national quality of life. One of Canada's challenges is to ensure that the knowledge developed in organizations like NRC is transformed rapidly into products, services and technologies that will help our nation compete in today's aggressive global marketplace.

Over the years, NRC has consistently foreseen Canada's S&T-based opportunities, adapting its research and industry support programs to address national needs and priorities.

NRC has long been the nation's leading R&D force in biotechnology, aerospace, manufacturing, construction, information and communications, ocean engineering and other areas. To remain at the forefront of research, NRC has also moved into important new fields including genomics, fuel cells, quantum information and computing, bioinformatics, high-performance computing, photonics, nanotechnology, as well as environmental and sustainable development technologies.

NRC's work spans the innovation spectrum, from discoveries at the frontiers of science to the commercialization of new technologies. No other single Canadian organization can match the range and excellence of NRC's R&D programs. No other can offer as much support to help industry develop breakthrough technologies and bring them to market. No other can bring as many highly respected minds from so many disciplines to bear on today's S&T challenges.

As part of our mandate, NRC investigates and determines measurement standards and ensures the standardization and certification of scientific and technical apparatus for

Canada. NRC's role in metrology has become even more crucial to industry as we witness the rapid emergence of revolutionary new materials and technologies that require new means of measurement and certification.

On behalf of the nation, NRC also operates the astronomical observatories established by the Government of Canada and conducts leading-edge research into astrophysics. Our international collaborations are safeguarding Canada's standing as a major player in international astronomy and securing Canada's participation in the next generation of ground- and space-based observatories.

For several decades, NRC has been making valuable contributions to Canadian industry, the growth of our economy and the well-being of Canadians. Enhancing quality of life through S&T-based innovation that drives real economic growth – that's what NRC is all about.

## NRC at a Glance

NRC performs world-class research to give Canadian industry a competitive edge while developing solutions to Canada's national S&T priorities. Through our 25 research institutes and technology centres, we conduct long-term research in virtually every S&T-driven sector of our economy.

### Creating Value for the Nation

NRC's budget of more than \$800 million a year reflects Canada's commitment to innovation. Our scientists, engineers, technicians, advisors and managers are constantly looking to match ambitious Canadian business people with exciting S&T-based commercial opportunities.

In addition to helping Canadian firms innovate, NRC itself spins off new companies to move NRC technologies to market. Since 1995, it has created 67 companies and some 700 jobs while attracting \$462 million in cumulative investment.

In 2005-06 NRC:

- earned \$6.9 million by licensing NRC technologies
- contributed \$73.31 million in research assistance to small and medium-sized enterprises through the NRC Industrial Research Assistance Program (NRC-IRAP)
- supported 1,310 clients through fee-for-service R&D
- fueled the creation of six new companies using NRC technologies
- made important discoveries leading to new technology licensing opportunities
- delivered some 650,000 S&T documents to clients worldwide.

### Critical R&D Facilities for Canada

Industry, university and government partners can benefit from NRC's specialized equipment and facilities in:

- aerospace engineering and manufacturing
- aluminium transformation
- astronomy and astrophysics
- environmental biotechnology

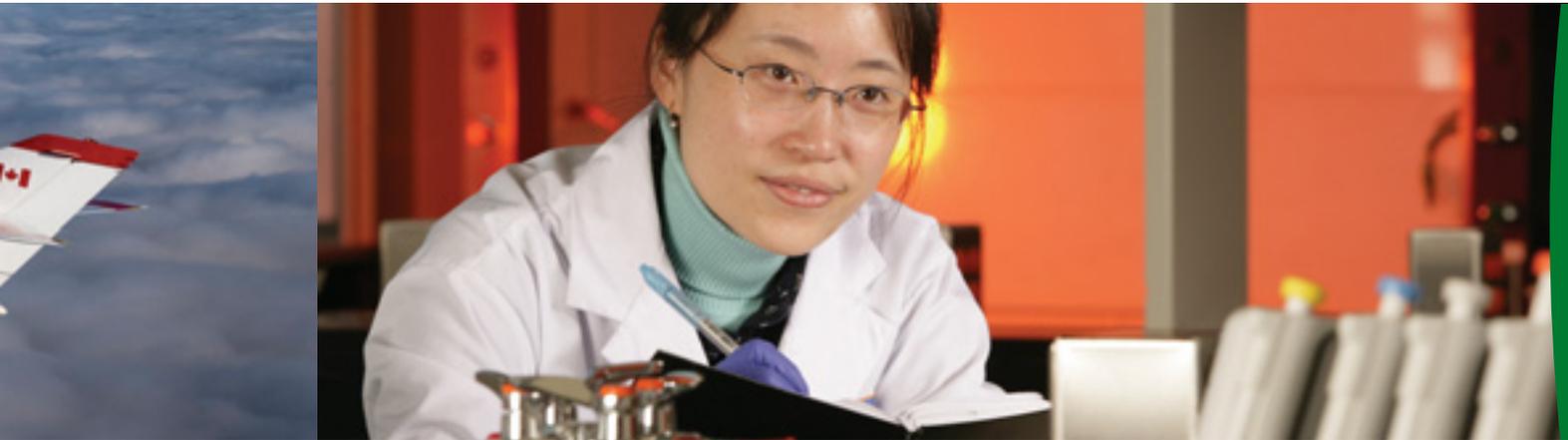


- gas turbine research
- high-throughput screening, DNA sequencing and microarrays
- housing technology
- hydraulics engineering
- industrial materials
- nanoimprint lithography
- marine biosciences and aquaculture
- metrology and certification
- neutron beam research
- nuclear magnetic resonance imaging
- ocean and marine engineering
- photonics
- precision and free-form manufacturing
- surface transportation technology
- ultra-fast lasers
- and more.

### Global Connections

NRC extends Canada's R&D networks and influence through international research collaborations and partnerships. In 2005-06, NRC:

- signed 95 formal research collaboration agreements with international partners for a value of \$32.7 million
- had current international agreements worth \$141.6 million over their lifetime



- organized and/or participated in 184 incoming foreign delegations, and 173 international conferences and workshops
- organized 16 international missions to 13 countries to connect Canadian firms with international sources of technology, technical intelligence and economic opportunity.

### Community-based Innovation

Through its technology cluster initiatives, NRC has brought local interests together with innovative companies to develop specific areas of technology in communities across Canada:

- fuel cells and hydrogen technology — Vancouver
- nanotechnology — Edmonton
- plants for health and wellness — Saskatoon
- sustainable urban infrastructure — Regina
- biomedical technologies — Winnipeg
- photonics — Ottawa
- aluminium transformation — Boucherville and Saguenay region
- life sciences — Halifax
- information technology and e-business — Moncton and Fredericton
- nutrisciences and health — Charlottetown
- ocean technologies — St. John's.

### Great people, great minds

NRC's success lies with the more than 4,200 knowledgeable and creative men and women who give the organization life. Over NRC's 90-year history, our people have earned an international reputation for excellence in research and innovation. They have earned the highest regard of their peers, colleagues and collaborators in a wide range of science and engineering domains. Their honours include a Nobel Prize, an Academy Award and helping Canada capture Olympic Gold.

In 2005-06, NRC researchers:

- published 1,430 articles in refereed journals
- prepared 924 papers for peer-reviewed conferences
- issued 1,515 technical reports
- received 105 external awards
- held 173 positions on editorial boards of scientific publications
- were active in 114 national and international research networks
- collaborated with 1,262 visiting workers
- hosted 262 postdoctoral fellows and 118 research associates.

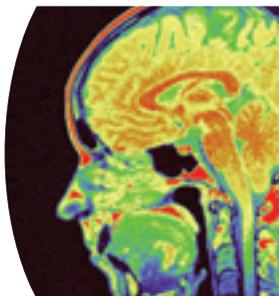


NRC provides the research expertise and facilities needed to help Canada forge ahead in key sectors of the economy.



# A Force for Canadian R&D

## Life Sciences



NRC was established to provide the research, expertise and facilities needed to help Canadian industry grow. It was also mandated to address the nation's most critical issues through R&D, helping Canada forge ahead in key sectors of the economy. Today, NRC has state-of-the-art research facilities

located across Canada. With research focused on life sciences, physical sciences and engineering, NRC translates discoveries and technological advances into value and a better quality of life for Canadians.

### Biotechnologies for health and the environment

In Montréal, NRC performs leading-edge R&D in biochemical engineering and molecular-level biology, serving the pharmaceutical and environmental industries. Our biotechnology research program focuses on new strategies for treating diseases, preventing and cleaning up pollution, and developing new bioprocesses.

### Innovative diagnostic and medical devices

In Winnipeg, NRC develops medical devices and technologies to quickly and accurately diagnose health conditions such as cancer, stroke and cardiovascular disease. We focus primarily on the diagnostic use of magnetic resonance and infrared spectroscopy, and work with university, industry and other partners to commercialize advanced medical devices.

### Therapeutics to combat debilitating diseases

In Ottawa, NRC conducts innovative research in biological sciences to reduce the impact of age-related and infectious diseases. Our research program focuses primarily on neurodegenerative diseases such as stroke, Alzheimer's and Parkinson's, and vaccines and immunotherapies against infectious diseases. We collaborate with industry, universities, hospitals, and other R&D organizations to transfer health-related technology to Canadian and multinational firms.

### Discoveries supporting marine life

In Halifax, NRC is investigating marine life — from the genome to the whole organism. Our multidisciplinary approach targets three core areas: aquaculture, natural marine toxins, and advanced research technologies. Our expertise includes analytical chemistry, bioinformatics, finfish and shellfish health and nutrition, functional genomics, metabolomics and proteomics. Our objective is to help Canada protect and enhance marine life while drawing benefits from it.

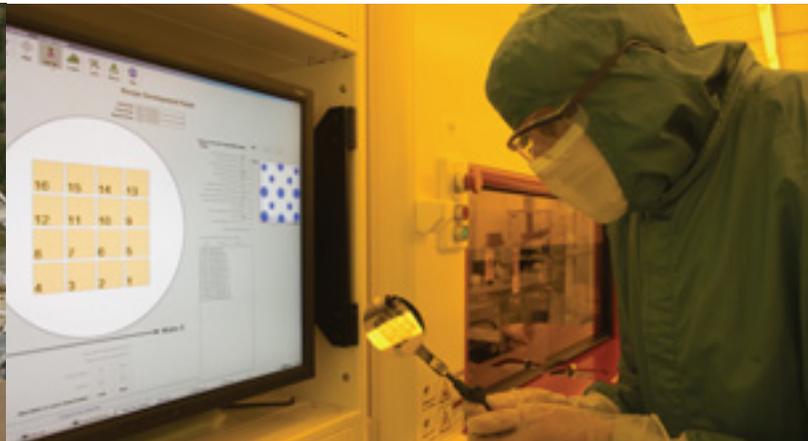
### Natural compounds for better health

In Charlottetown, NRC is determining how bioactive compounds found in nature can be used to improve human and animal health. The research program focuses on the role that natural compounds could play in treating neurological disorders, obesity-related disorders, infection and immunity.

### Improved crops and nutraceuticals

In Saskatoon, NRC performs R&D to increase Canada's crop production and improve plant stock for nutraceuticals. Our main objective is to develop disease-resistant, higher-yield varieties of crops that will thrive in Canada's climate and increase revenues for Canadian farmers. Another of our objectives is to help Canada become a world leader in developing plant-based pharmaceuticals and natural health products.

## Physical Sciences



### Exploring the mysteries of the universe

In Victoria and Penticton, NRC operates the astronomical observatories established by the Government of Canada, providing access to the Canadian and international research community. Through NRC, Canada is a partner in the seven-nation Gemini Observatory, the Canada-France-Hawaii Telescope and the James Clerk Maxwell Telescope. NRC has earned an international reputation for its astrophysics research as well as for its development of advanced scientific instrumentation and data management, mining and manipulation technologies.

### Cleaner industrial processes for a healthier environment

In Ottawa, NRC is helping chemistry-intensive industries by developing innovative processes and technologies that make environmentally responsible manufacturing possible. Applying our expertise in computer modeling, material sciences and process technologies, we are developing technologies related to fuel cells, oil sands and bioproducts.

### Information and communications technologies for industry

In Ottawa, Gatineau, Fredericton and Moncton, NRC creates and commercializes software and systems technology to help Canada prosper in the e-business world. Through our research and business services in these locations, we

provide a competitive advantage to myriad industries — from health care and manufacturing, to transportation and entertainment.

### Novel materials and technologies for information processing

In Ottawa, NRC focuses on creating the materials and technologies that will help Canada become a world leader in information processing, transmission, storage and display. Our core competencies include optoelectronics, photonics, semiconductor growth, processes and materials, thin-film technology, nanotechnology and acoustics. We are targeting markets in microelectronics, communication hardware, multimedia, sensors and biotechnology.

### National measurement standards for global trade

In Ottawa, NRC ensures the accuracy, validity and traceability of the physical and chemical measurements used by industry. We also develop internationally recognized techniques, standards and services for measuring emerging technologies and materials — an essential support to firms wishing to exploit them. In addition, we test and certify products before they are marketed. These services are crucial to industry where measurement is a key component in assuring the quality, interoperability and exchangeability of components throughout the world.



#### Nanotechnologies for next-generation firms

In Edmonton, NRC conducts advanced multidisciplinary R&D to support a new generation of nanotechnology firms. Applying the skills of top researchers in physics, chemistry, engineering, biology, informatics, pharmacy and medicine, we are developing molecular-scale devices and sensors and other applications where nanotechnology could be used.

#### Molecular discoveries leading to Canadian innovations

In Ottawa and Chalk River, NRC develops and disseminates knowledge in molecular sciences. The Ottawa teams offer

expertise in chemical synthesis, material characterizations, the chemistry of biological processes, predicting material properties, and using femtosecond lasers in optics and telecommunications research. Our Chalk River facilities house the Canadian Neutron Beam Centre and the National Research Universal (NRU) reactor. Academic and industrial researchers use the NRU reactor to explore materials of all kinds toward developing innovations in therapeutics, diagnostics, advanced electronics, telecommunications, and advanced materials.

The excellence of NRC's metrology and calibration work is recognized worldwide. On behalf of Canada, NRC collaborates with national metrology institutes and international committees to establish a uniform global metrology system.

## Engineering



### New heights in aerospace research and technology

In Ottawa and Montréal, NRC develops the knowledge and offers the skills required to make advances in the aerospace industry. Working with industry partners, NRC fosters innovation in the design, manufacture, performance, use and safety of aerospace vehicles. We also have all the facilities and equipment required to test and certify products for the industry.

### Powering the future through fuel cells and hydrogen

In Vancouver, NRC conducts projects to develop and test hydrogen and fuel cell systems, working closely with universities, government and the private sector to reduce Canada's dependence on fossil fuels. At this facility, NRC focuses on developing polymer electrolyte membrane fuel cells, solid oxide fuel cells, and hydrogen and alternative fuels.

### Advanced processing technologies for key industries

In Boucherville and the Saguenay region, NRC supports Canadian industry by conducting R&D on the processing of materials. NRC works on metals, polymers and several other materials for the aerospace and automotive sectors. We also conduct research on virtual fabrication, advanced instrumentation, environmental technologies, nanomaterials and biomedical materials.

### Integrated technologies for manufacturing

In London, NRC focuses on developing integrated technologies for the manufacture of products and equipment that cannot be created through conventional technologies. Collaborating with partners in government, university and industry, we conduct R&D in system simulation and controls (virtual manufacturing) and novel production processes. At this facility, we serve the aerospace, automotive, tooling, medical devices, and electronics sectors.



### Engineering advances supporting marine industries

In St. John's, NRC finds solutions to engineering challenges that affect Canada's marine industries. We focus on ship and underwater vehicle dynamics, the effects of ice on marine systems, the impacts of mooring and towing, wave-current interaction, wave impact analysis and marine safety systems. Our objective is to improve the performance of marine systems and develop new technologies to help Canada's marine industries compete more effectively.

### Better buildings and systems for the urban environment

In Ottawa and Regina, NRC develops building codes and standards, turning knowledge into practical information for Canada's construction sector. We help develop new technologies to ensure that buildings are safe, energy efficient and sustainable. Researchers at our Ottawa facility provide the National Building Code, conduct fire research, and improve technologies for indoor environments. At our Regina centre, our objective is to develop new technologies and management approaches for water and wastewater systems as well as roads, highways, bridges and other components of civil infrastructure.

### Solutions to coastal and inland water problems

In Ottawa, NRC develops and provides services for studying maritime structures, coastal processes, environmental hydraulics and cold regions engineering. At our hydraulics and coastal engineering laboratory — Canada's largest — we work with other government departments to provide solutions to water-related problems in rivers, lakes, coastal areas and oceans.

### Protecting life through improved transportation

In Ottawa and Calgary, NRC conducts proprietary research, develops technology, and tests vehicles and vehicle systems under contract to the rail and road transport industries, defence departments, and vehicle and equipment manufacturers. We also test vehicles under extreme climate conditions and provide technological solutions for climate-related problems affecting vehicles.



NRC is in the business of helping Canadian companies develop and take new technologies to market.



## A Valued Partner to Industry



NRC is in the business of helping Canadian companies develop and take new technologies to market. Our approach is designed to strengthen the innovation and commercialization capacity of firms while gaining the most leverage from the knowledge

and technologies NRC generates.

### Improving the Odds through Collaborative Research

One of the best ways for NRC to transfer knowledge to industry is to collaborate on research. NRC often teams up with industrial partners to create new technologies or improve existing products or processes. Collaborations range from single-company projects to multi-partner arrangements with small and large firms as well as university partners.

A collaborative research agreement brings distinct advantages. First, sharing the cost of the R&D reduces the firm's investment risk. Second, NRC and the firm's researchers work side by side, increasing the firm's technical expertise and improving the odds for successful commercialization. And, while the firm gains access to NRC's world-class research facilities and R&D support, NRC benefits from an opportunity to jointly develop exciting new applications and technologies.

### Licensing NRC Technologies

While conducting advanced research, NRC sometimes makes a discovery that could pave the way to a valuable new technology. If we see a strong potential application, we develop the new technology and, through licensing, make it available for commercialization. In this way, hundreds of NRC technologies have been put to work for industry in aerospace, biotechnology, manufacturing, information technology and other fields.

If a firm can show it is well positioned and able to exploit an NRC-developed technology, we grant the firm a licence in return for an up-front payment and/or royalties based on sales. If a licensing agreement arises from collaborative research, the terms of the agreement reflect the client or partner's contribution to developing the technology.

NRC's licensing income has grown significantly over the past few years. In one year alone, an NRC vaccine technology generated a single royalty payment of close to \$3 million — the highest individual royalty payment ever made to a federal government organization.

Licensing revenues flow back to the NRC research groups responsible for the initial development and commercialization of the technology. By reinvesting licensing revenue in our research programs, we can sustain the cycle of innovation: from discovery to commercial success.

In 2005-2006, NRC signed 97 new licence agreements worth \$6.9 million. Here are just a few examples.

- In the field of industrial materials, NRC licensed technologies for plastic, composite and metal-powder based products. They are now being used in new truck parts, new manufacturing processes and other applications.
- In the field of surface transportation, NRC licensed a new elastomeric pad that improves the performance of railcar bogies — wheel trucks — to the largest North American bogie manufacturer.
- In the field of astrophysics, NRC has developed a new generation of extremely sensitive Band 3 receivers and special cryogenic amplifiers for these instruments. A Canadian company now has the licence to produce these amplifiers and will further develop and use the technology in its own product lines.
- In the field of biological sciences, NRC has licensed its patented archaeosome adjuvant technology to a company that will use it to develop vaccines against pathogens and cancer.



### Helping Canadian Companies Innovate

Canada is home to hundreds of thousands of small and medium-sized enterprises on the cutting edge of the nation's economic development. When these firms succeed in bringing novel materials, processes and technologies to market, Canada reaps the benefits.

Most of these enterprises don't have the resources and connections to develop and commercialize an innovation based on an advanced new technology. Nor can they assume the risk, alone. That's where NRC steps in.

### Assisting with Industrial Research

The NRC Industrial Research Assistance Program (NRC-IRAP) is the Government of Canada's premier innovation and technology assistance program. Regarded worldwide as one of the best programs of its kind, NRC-IRAP helps innovative companies make the leap from concept to commercial success.

NRC-IRAP links promising firms to NRC's diverse networks, programs and infrastructure to help them refine and exploit new technologies.

NRC delivers the program through 260 technical advisors and business development professionals in more than 100 communities across Canada. By providing financial assistance as well as business and technical support, NRC-IRAP helps innovative companies move through various stages of development of a particular product, process or service.

NRC-IRAP provides advice and customized solutions to more than 12,000 small and medium-sized enterprises each year. The program also facilitates international connections through technology trade missions to regions such as Europe, Indonesia and China.

### Access to scientific and technical information

A good idea starts with good information. NRC is one of the world's leading providers of information in science, technology, engineering and medicine. NRC Research Press is our publishing arm, with 15 international journals of research plus dozens of books and conference proceedings.

NRC serves industry, universities, government and the public, helping to transfer knowledge rapidly to the private sector. Our document delivery service is among the fastest and most reliable of its kind. Users have access to the

When NRC develops a technology with a high potential commercial value, it applies for a patent. Once the technology is patented, NRC looks for a Canadian industry partner with the right capacity to fully exploit the technology.

NRC collection — one of the most comprehensive in North America — and can obtain virtually any document from anywhere in the world.

NRC serves thousands of researchers and libraries and responds to almost one million requests for information each year. On an annual basis, we help over 6,500 industrial clients, providing quick access to essential technical information for their business ventures.

NRC can provide essential information to the small and medium-sized enterprises associated with our technology cluster initiatives or industrial research assistance programs. Thanks to the detailed analysis of technological trends that NRC can provide, these businesses can position themselves better to maximize results from their R&D investments.

### Industry Partnership Facilities — A place for companies to grow

Companies preparing to exploit an advanced technology need a place to work through the early stages while they iron out R&D issues or their business strategy. Filling this need, NRC offers companies the chance to “incubate” at its world-class Industry Partnership Facilities (IPFs) across the country.

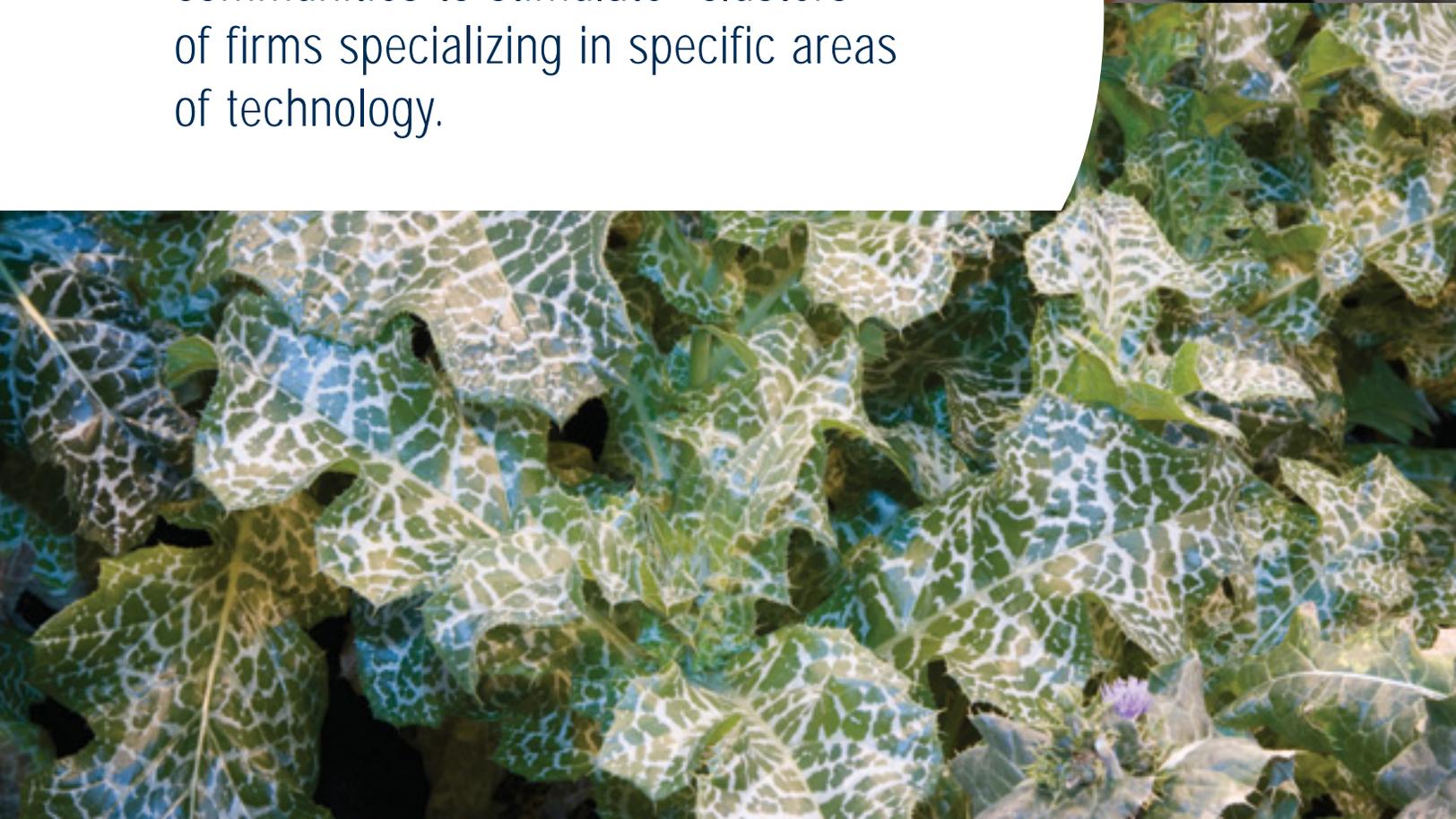
NRC provides R&D expertise, design and prototyping services, technical information and business planning services through these partnership facilities.

Incubating companies are far more than just tenants; in many cases they pursue research collaborations with NRC. These companies benefit from a stable environment in which to grow, while gaining access to important networking opportunities within Canada and beyond our borders.

Thanks to NRC’s Industry Partnership Facilities across Canada, many young companies have entered the commercial market on far stronger footing. The proof is in the pudding — 95 percent of the companies that have “graduated” from NRC’s facilities are still in business.



NRC works with partners in Canadian communities to stimulate “clusters” of firms specializing in specific areas of technology.



# Sparking Innovation in Canadian Communities



In the year 2000, NRC began working with university, industry and government partners in Canadian communities to stimulate “clusters” of firms specializing in specific areas of technology. NRC’s technology cluster initiatives are helping Canadian companies prepare to

capture a larger share of world markets.

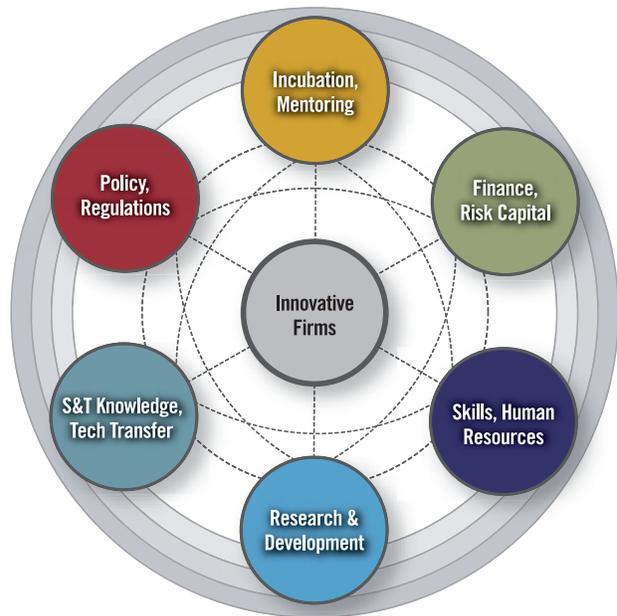
## The NRC Cluster Model

“Clustering” is the term economists have borrowed from science to describe the significant concentration of innovative companies around a nucleus of R&D facilities in a single locale – the ideal environment for innovation to flourish.

A key ingredient is the presence of a science and technology anchor, usually a government research organization or a university able to work with local companies, transfer technology and spin off new enterprises.

When innovative S&T firms come together to work on common goals, they act as a magnet. Over time, other firms with technical and business expertise relocate and invest in the area, building a critical mass of skilled people with the entrepreneurial drive and the capacity to attract capital investment.

NRC has served as the catalyst and S&T anchor for 11 clusters, with its own research facilities at the hub. Today Canada has early-stage clusters in nanotechnology, fuel cells, biomedical devices, ocean technologies, IT and e-business, nutraceuticals, aluminium transformation, photonics and other sectors vital to our future. NRC has played a big role in these initiatives by bringing its networks, facilities, research expertise, and industry support to the table.

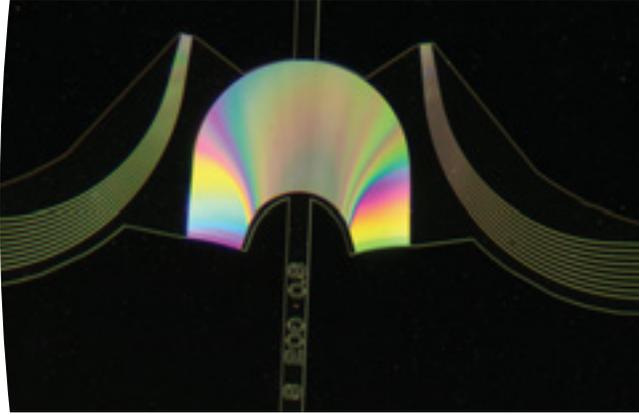


The NRC Industrial Research Assistance Program (NRC-IRAP) is a critical component of Canada’s strategy to strengthen our economy through technology clusters. Not only does NRC-IRAP identify emerging opportunities for local industry, it also links firms to technology clusters to ensure research relevance and increase the flow of knowledge and technologies to firms. NRC-IRAP collaborates with organizations inside and outside government, especially those with programs that could help industry commercialize a new technology.

## Technology Clusters across Canada

### Vancouver — Fuel Cells and Hydrogen Technologies

NRC’s Vancouver-based technology cluster is the world’s fastest growing and most sophisticated group of companies and organizations focused on fuel cell and hydrogen-energy technologies. By 2017, when experts say the global industry will be worth trillions of dollars annually, NRC’s early strategic investments will have primed the Vancouver cluster for a significant market share.



### Edmonton — Nanotechnology

NRC's bold decision to construct a state-of-the-art \$120 million nanotechnology research facility in collaboration with the province and the University of Alberta has secured Canada's position at the vanguard of nanotechnology research worldwide. This facility can house up to 30 principal investigators who will collaborate with more than 100 university scientists and 120 NRC researchers and staff to produce revolutionary products and processes that could alter the way we make everything from transistors to skyscrapers.

### Regina — Sustainable Urban Infrastructure

Canadian communities depend on the services and systems that provide electricity, communications and drinking water, and maintain roads, highways and bridges. In Regina, NRC is spurring the growth of a technology cluster dedicated to making urban infrastructure more sustainable. NRC is working with local firms at its Regina research centre to turn new technologies and methodologies into business opportunities, and then transfer them to other Canadian communities and the rest of the world.

### Saskatoon — Plants for Health and Wellness

For more than 20 years, NRC has been a catalyst for Saskatoon's spectacular cluster growth. NRC's plant biotechnology research facility is the hub of R&D on agricultural biotech for crop improvement and the production of nutraceuticals and "functional foods." The evolution of this cluster from a small industrial community to a global player providing more than 1,100 local jobs shows how visionary thinking and careful planning can turn federally funded research into marketable products.

### Winnipeg — Biomedical Technologies

NRC's biomedical technology cluster is one of the fastest-growing concentrations of medical devices and life sciences industries in Canada. The 150 health-related companies and organizations associated with this life sciences cluster employ 4,200 people and generate sales of more than \$440 million a year — a figure that grows annually. In 2005, NRC opened a commercialization centre in Winnipeg to help companies and technology organizations bring pioneering biomedical innovations to market.

### Ottawa — Photonics

Since photonics became one of the hot disciplines in the late 1980s, NRC has mobilized the partners and the resources to seize the potential of photonics in nanotechnology, biotechnology and other fields. Today, Ottawa has the most vibrant photonics cluster in Canada; it stands among the top five in the world for innovation. NRC's new photonics facility allows companies to use simulation, design, fabrication, testing and prototyping services to help reduce time to market for their products.

### Saguenay — Aluminium Transformation

In the late 1990s, NRC targeted Saguenay — the nation's top aluminium producing region — as Canada's most promising investment site for pioneering R&D in aluminium transformation. In 2002, NRC built a state-of-the-art aluminium technology centre for the region's most enterprising researchers. Thanks to the resources offered and the key industry partnerships NRC has cultivated there, the Saguenay cluster is conducting groundbreaking research into the most profitable ways of transforming aluminium into durable, lightweight components for a host of industries.

### Nova Scotia — Life Sciences

With more than 50 companies hard at work on life sciences R&D, Halifax has rapidly built its capacity to produce leading-edge and lucrative life sciences products. NRC's marine biosciences research facility is the hub of this cluster where major industry players have joined together to pursue shared research goals. To support emerging companies through the risky start-up years, NRC has built a \$4.2 million Industry Partnership Facility that can incubate 12 small and medium-sized enterprises, giving them access to research expertise and commercial opportunities.

### New Brunswick — Information Technology and e-Business

Since 2000, NRC has brought key players in New Brunswick's e-business technology cluster together to pursue a common objective: seize a sizeable share of the global e-business market where sales have reached \$8.5 trillion. Using the NRC information technology facility as the hub, NRC is helping leading-edge firms turn federally funded research into marketable products.

### Prince Edward Island — Nutrisciences and Health

Prince Edward Island has become a Canadian R&D centre for using bioresources – renewable, naturally occurring land- and sea-based resources – to produce new pharmaceuticals, nutraceuticals and dietary supplements. In 2001, NRC began uniting PEI's expertise in bioresources into a cluster of industry and university partners who together could capitalize on a global nutrition market valued at well over \$100 billion. In 2006, NRC strengthened the cluster by building a nutrisciences and health research facility that now attracts top talent from the worldwide bioresources community. Scientists from NRC, Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC) and the University of Prince Edward Island (UPEI) will share space, resources and ideas at the facility, located on UPEI's campus.

### Newfoundland and Labrador — Ocean Technologies

NRC is nurturing a vibrant cluster of organizations in Newfoundland and Labrador to capture a sizeable portion of a \$1.8 trillion global ocean technology market. By positioning NRC as the hub of the community's groundbreaking R&D activities, NRC encourages key players to work collaboratively toward common goals. Marine-based oil and gas services, energy-efficient marine transportation, eco-sensitive ocean harvesting, and climate and ocean monitoring are just some of the areas in which this cluster is conducting R&D.



The capacity to demonstrate S&T strength to the world determines Canada's ability to compete for skilled workers and investment capital.



## NRC at Work on the World Stage

The capacity to demonstrate S&T strength to the world is important for Canada. It determines our ability to compete for skilled workers – an increasingly mobile population – and for investment capital. It also opens the door to global knowledge-sharing networks that operate on the leading edge of science and technology.

The international scientific research community has always cooperated across borders. Most of this cooperation occurs informally, between researchers. Given the enormous benefits generated by these informal partnerships, NRC actively pursues international research alliances on behalf of Canada.

Through its missions abroad, NRC helps Canadian firms connect with international programs, sources of technology and technical intelligence. These efforts have produced significant results for all sectors of the Canadian economy.

As of 2005-2006, NRC had current international agreements worth \$141.6 million over their lifetime. During the year, NRC also signed 95 new research collaboration agreements with international partners for a value of \$32.7 million.

To continue building its strategic alliances, in 2005-2006 NRC employees received 184 incoming foreign delegations, and organized or attended 173 international conferences and workshops.

### International Opportunities for Canadian Companies

The NRC Industrial Research Assistance Program (NRC-IRAP) plays a key role in connecting Canadian small and medium-sized firms to opportunities in emerging markets.

In 2005-2006, NRC-IRAP undertook technology missions with 75 Canadian firms to 16 countries on three continents. All these missions helped the Canadian firms identify potential new technology alliance opportunities, partners and collaborators.

### Measuring Up to Improve International Trade

Fair and open trade depends on countries having accurate, consistent and easily comparable measurement standards. To remove technical trade barriers for Canada and other countries, NRC is working with national metrology institutes around the world to establish internationally accepted standards and measurements.

NRC develops new instruments and measurement methods; maintains primary standards and certified reference materials, comparing them with those of other countries; and provides specialized services including calibration technical assessments to Canadian firms. NRC represents Canada on more than 150 international metrology and standards committees and is a leader in international comparisons. As a result of this work, Canada's standards are now recognized by all our trading partners, helping to increase Canadian exports.

### Major Science Initiatives — a Global Advantage

In various ways, NRC supports the following large-scale science initiatives. Each one makes a unique contribution to the Canadian and global science community.

- National Research Universal (NRU) reactor for materials research
- Tri-University Meson Facility (TRIUMF), Canada's national laboratory for particle and nuclear physics
- Canadian Light Source (CLS), Canada's synchrotron, helping scientists understand molecules and materials
- Sudbury Neutrino Observatory (SNO), a deep underground heavy-water Cherenkov detector designed to detect neutrinos produced by the sun
- International telescopes – Gemini North (Hawaii), Gemini South (Chile) and several other international astronomy projects

Canadian researchers from universities, industry and government are invited to join forces with international collaborators at all these facilities.

NRC aims to solve real problems, such as the need to develop clean, sustainable forms of energy.



### Discoveries that Make a Difference



NRC actively seeks solutions to national challenges in health, climate change, the environment, clean energy and other fields, helping to lay the foundation of knowledge that will fuel Canada's growth. The focus is on solving real problems — those with the potential to save lives,

improve the environment and quality of life, or create new technologies and industries where Canada can be a world leader.

Many of the research successes NRC reports today are the result of long years at the bench, yielding incremental steps toward sought-after solutions.

#### Medical Diagnostics and Treatments

**Toward a new vaccine** — There is currently no approved vaccine against Group B meningitis, a major cause of illness and death in the developed world. Through a research collaboration with a leading multinational vaccine company and a university in the UK, NRC obtained proof of principle for a lipopolysaccharide-based vaccine strategy against Group B meningitis. The LPS-based platform holds great promise in developing a vaccine to protect infants against all groups of this deadly pathogen.

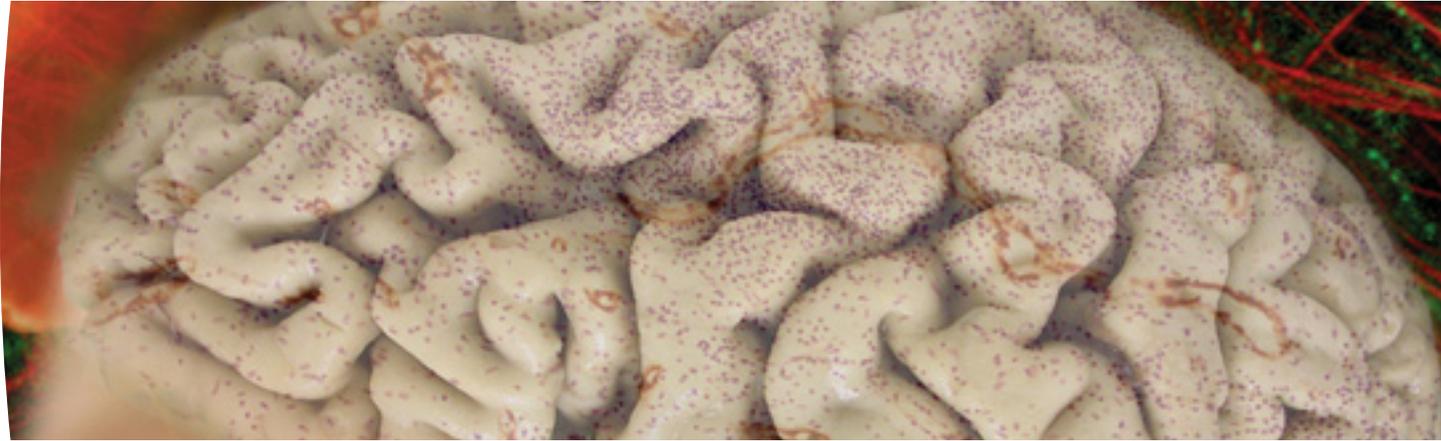
**Alternatives to antibiotics** — Antibiotic resistance, a major threat to our ability to control bacterial infections, is driving the search for alternatives to reduce the risk of food-related disease caused by pathogens. In collaboration with Dow AgroSciences Canada, NRC researchers have focused their research on reducing the threat of *Campylobacter jejuni*, the leading bacterial cause of food-borne disease in North America. The research team is progressing well towards an antibody-based decolonization strategy to reduce the bacterial load in animals. This achievement will help develop a new generation of feed-based products that will combat bacterial infection without antibiotics.

**Neurochip for drug screening and testing** — NRC scientists have pioneered the development of a “neurochip,” a complex interface of living neurons or brain tissue with patterned materials and multi-electrode arrays that can potentially be used in drug screening and diagnostic testing. NRC is working to create a Neurochip Consortium to promote the future development and commercialization of this technology.

**An eye drop against blindness** — Protein glycation is one of the major pathways implicated in the development of cataracts, the leading cause of blindness worldwide. Following an extensive data search on protein-glycation inhibiting compounds already used in approved drugs, NRC selected isoproterenol — considered safe for humans and easily absorbed into the eye without reducing internal eye pressure. Its prodrug, prepared as an eye drop and applied to diabetic rats, significantly delayed the initiation of the diabetic cataract. If testing in humans reveals the same result, this simple eye drop could become a cost-effective approach to prevent or treat cataracts.

**Understanding how heart cells respond to hormonal signals** — Thanks to breakthrough research, NRC scientists can now visualize and quantify the nanoscale receptor clusters in heart cells. Using a specialized optical microscopy technique, scientists have revealed how receptors on the heart muscle cells respond to hormonal signals from their environment. Essentially, the new imaging technique improves understanding of how these receptors — transducers of the “fight or flight” response — accelerate the heart rate. This understanding could ultimately lead to novel therapeutics for regulating heart arrhythmias.

**Revealing the secrets of brain adaptation and regeneration** — NRC scientists have discovered the molecules (angiogenesis-modulating peptides) that could help reduce the burden of Alzheimer's disease or enhance brain recovery after stroke-induced damage. These discoveries have resulted



in two patent applications, publications and the award of a Heart and Stroke Foundation grant for further research and development.

### Nanotechnology

#### **Nanotechnology-enhanced construction materials** —

NRC has been exploring how nanotechnology could enhance products for the building industry. The addition of nanoscale particles to concrete has shown promise in improving the control of concrete microstructure beyond what is possible with existing technologies. Programming the time-release of chemical admixtures will also provide maximum effectiveness at the construction site, while reinforcing cement binders with carbon nanotubes may produce cement-based products that resist cracking. The goal is to develop higher-quality materials leading to longer-lasting structures.

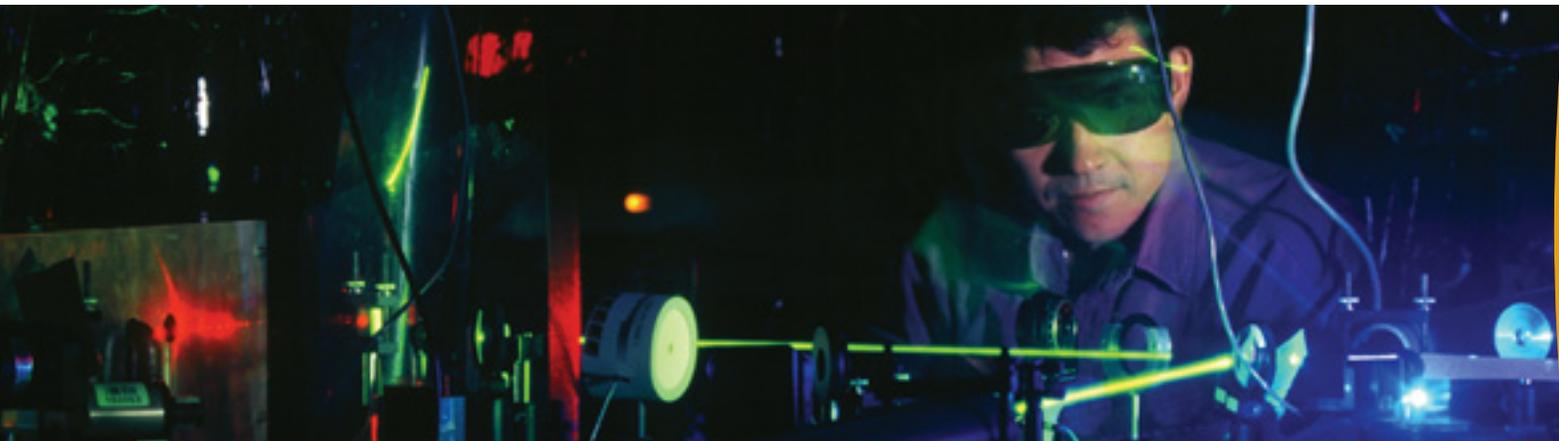
#### **Nanobiosensors for rapid detection of bacteria** —

Nanobiotechnology couples biological elements and electronics to create powerful nanoscale biosensors for use in screening drugs, diagnosing illnesses, and monitoring toxins in water, air, soil and food. In collaboration with Biophage Pharma Inc., NRC has developed a new class of nanobiosensors. They use Electric Cell-Substrate Impedance Sensing (ECIS) to rapidly detect and identify microorganisms in water, food and biological fluids with far greater sensitivity than existing technologies. These nanobiosensors will have wide applications in environmental monitoring, quality assurance of foods and beverages, and biomedical diagnosis of antibiotic-resistant bacterial infections.

#### **Single-atom tip for use in scanning tunneling**

**microscope** — NRC and University of Alberta researchers have developed the sharpest tip ever known for use as a

NRC is helping Canada become a nation of innovators, a nation known for scientific and technical advances that make a significant difference to the world.



sensing probe in scanning tunneling microscopy (STM). A single atom wide, the new probe provides the smallest electron point source ever for STM. Along with STM, the probe has potential applications in atomic force microscopy and could also be used as a physical probe for nanoscale manipulation or for nanoscale point contacts with metals and semiconductors. The probe could also serve as a very precise source for electron beams and provide stronger image magnification for scanning electron microscopy and transmission electron microscopy. NRC has filed an application to patent this technology.

### Alternative Fuels

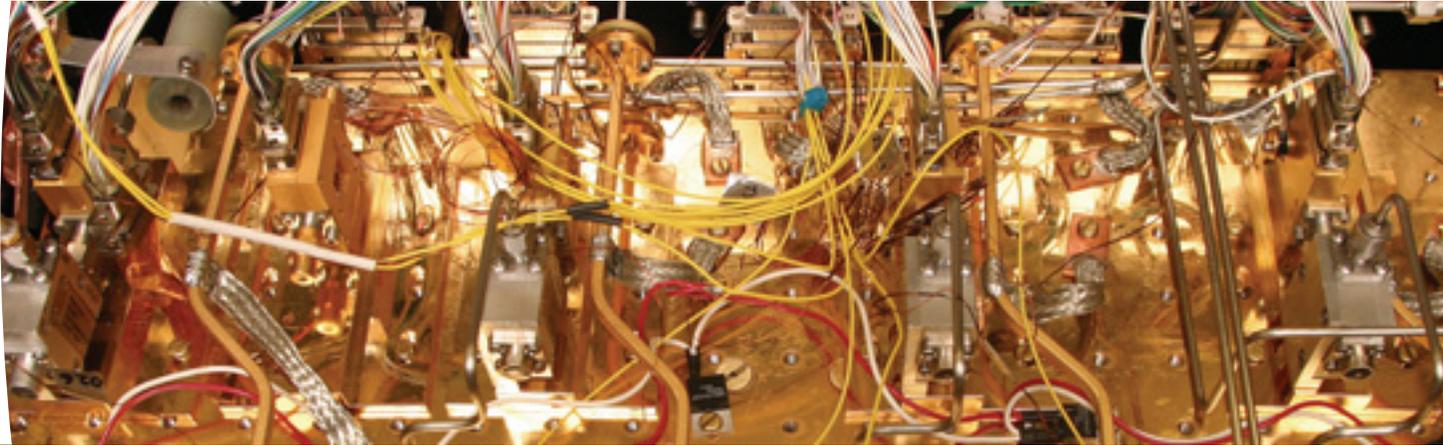
**Great strides in hydrogen storage** — Finding a safe way to compress and store hydrogen is one of the biggest challenges in making hydrogen a viable source of energy. An international team led by NRC has shown that, by adding a touch of stabilizer, twice as much hydrogen can be stored in the gas hydrate framework. Hydrates are ice-like substances found offshore on the continental margins and in permafrost all over the globe. They form when gas comes into contact with water under the right temperature and pressure conditions. Gas hydrates, an excellent source of hydrogen, are being considered as an alternative to fossil fuels. They are one of the world's largest untapped reservoirs of energy and, according to some estimates, have the potential to meet global energy needs for the next thousand years.

### Plant Biotechnology

**Bigger canola with better oil yield** — Since 2003, NRC has been laying the genetic foundation for a new generation of canola varieties. Using genomics techniques, NRC researchers have identified more than 10,000 unique canola genes. They've also built a world-leading library of more than 250,000 Expressed Sequence Tags. An NRC researcher has recently identified a gene that regulates steroid hormone production which in turn affects the rate of plant growth. Once genes are identified, the next challenge is to be able to manipulate them to produce the desired seed characteristics.

### Molecular Sciences

**“Filming” chemical reactions in real time** — An international research team led by NRC has, for the first time, “filmed” a chemical reaction in real time from the molecule's point of view. No technology previously existed that could visually capture a chemical reaction completed within a millionth of a millionth of a second. Fortunately, ultrashort laser pulses — measured in femtoseconds — are even faster than this. With one femtosecond laser pulse used as a starter's pistol, a second laser pulse, delayed, clocks the chemical reaction as it occurs. In this technique, a “picture” of what the molecule is doing at a particular instant is obtained by using the second laser pulse to knock off an electron. Using a combination of techniques, scientists can analyze this



emitted electron in great detail and obtain new information about the chemical process. This approach will lead to new thinking about the design of active materials for “molecular electronics” and a more detailed understanding of biological processes such as vision and photosynthesis.

### Microstructural Sciences

#### **Building blocks for quantum information technology** —

In 2002, NRC announced its success in demonstrating that a single electron could be isolated by purely electrostatic means in a nanoscale field effect transistor (FET), and its spin controlled by applying voltages. This development led to such devices being considered attractive candidates for quantum bits, the operational element of a quantum computer, since the coupling of one or more electrons could be controlled by rapidly switching the applied voltages. In 2005-06, NRC achieved yet another first, demonstrating coupling, control and manipulation of up of three quantum bits in a FET device. This advance has led to the possibility of building quantum processors based on micro-electronic technologies.

### The Science of Measurement

**New light measurement standards for UV-dependent technologies** — Throughout the world, new technologies are being created that require new measurement standards

before they can be manufactured and traded on global markets. NRC, Canada's national metrology organization, develops standards and methods of measurement that have a direct impact on the ease with which Canadian firms can trade internationally. As an example, an ultra high-temperature blackbody – a rare physics tool now being integrated into a new measurement facility at NRC – will soon be one of the world's most accurate ways to measure ultraviolet (UV) light. This innovative tool will reduce calibration uncertainties up to tenfold, providing valuable opportunities for Canadian industries now developing UV-dependent technologies.

### Construction Standards

#### **New objective-based national construction codes** —

NRC partners with the provinces and territories to prepare the National Building Code, National Fire Code and National Plumbing Code of Canada, setting out the health, safety and accessibility requirements for new buildings and those undergoing major renovation. In 2005, NRC published the National Construction Codes in a new objective-based format that makes the codes clearer. Users have a better understanding of the intent behind each requirement, more information to evaluate alternative approaches, greater flexibility to adapt to innovation, and more. Industry reaction has been very positive.



### Astrophysics Instrumentation

#### Highly sensitive instruments for radio astronomy —

NRC scientists have been refining electronic components that could dramatically increase our understanding of deep space and the origins of our universe. A new generation of Band 3 receivers, of unprecedented sensitivity, will play a critical part in the Atacama Large Millimetre Array (ALMA) — a powerful facility being constructed in northern Chile's high-altitude desert. ALMA will incorporate dozens of radio antennas to function as a single observing platform. This telescope will take in light with wavelengths on the boundary of the microwave and infrared parts of the electromagnetic spectrum. The cold gases of deep space emit this kind of radiation, which astronomers expect will offer unprecedented insights about the complex molecules found in these recesses of the universe, along with clues to how planets, stars and whole galaxies are formed.

## Building R&D and Commercialization Capacity

In today's global economy, the competitive position of nations depends on their capacity to innovate. In Canada, NRC supports home-grown innovation by sharing its research, its state-of-the-art laboratories, and its commercialization capacity with companies and communities across the nation.

Each year, NRC invests in programs, partnerships and facilities to prototype, test and commercialize new technologies. In 2005-06, NRC helped build capacity in several locations.

- In Winnipeg, NRC opened a new centre for the commercialization of biomedical technology in partnership with governments, academia and the private sector. The centre is a key element of BioMed City, a community-driven effort to establish Winnipeg as Canada's community of excellence for public health research and innovation.
- In Ottawa, NRC opened its photonics fabrication facility and hosted Canada's first photonics commercialization symposium. Only five weeks after its official opening, the centre delivered its first significant shipment of photonic wafers to one of the world's largest laser manufacturers.
- In Fredericton, NRC opened five IT and e-business research labs in addition to the Advanced Collaborative Environment Lab in Moncton. Both facilities provide invaluable incubation space and mentoring services to the firms developing products and services on site.
- NRC partnered with the PEI BioAlliance to offer customized business advisory services to local bioresources companies. The team running the pilot program will offer emerging companies critical support for business model development, regulatory processes and business execution. They will also pair large "anchor" companies with small businesses that need established industrial partners and sophisticated infrastructure.
- In St. John's, the NRC Ocean Technology Enterprise Centre housed nine companies that worked on developing new technologies with NRC support. During the year, three companies "graduated" from the centre, including one from the Young Entrepreneurs Program.
- NRC has progressed strongly in putting its nanoimprint platform and strategy in place, banking on the idea that nanoimprint lithography — a way of inexpensively manufacturing miniature devices — could become a critical part of future production processes in information technology, medicine and environmental science. NRC has acquired several pieces of leading-edge equipment for its planned nanoimprint lithography prototyping facility. It has also struck a strategic partnership with the Canadian Nano Business Alliance, a key step in developing the network that will help companies commercialize innovative products based on this technology.

In 2005-2006, NRC technologies fueled the creation of six new companies. Since 1995, 67 new companies have been created, accounting for approximately 700 full-time jobs and \$462 million in cumulative investment.

## Moving Technologies to Market



In the course of its research, NRC often develops technologies with strong market potential. It then looks for a company with the required “receptor capacity.” But in many cases there is no Canadian company able to fully exploit a new technology. NRC’s approach is to help establish new companies with commercialization in mind. The venture can be either a spin-off formed by NRC employees or a start-up company led by individuals outside NRC.

In 2005-2006, NRC technologies fueled the creation of six new companies:

**Virtual Marine Technology (VMT)** – A spin-off from NRC, this platform technology provider specializes in marine-based simulation solutions designed to increase safety at sea.

**Qbiotyx Ltd.** – In response to the demand for customized antibodies, this NRC spin-off is using a unique, innovative pentobody technology that can provide antibodies against cells from cancer tumours.

**MAGI Control Inc.** – This new company resulted from an NRC-McGill University research collaboration. Formed to commercialize an automatic controller for thermoforming that reduces energy costs by 20% and material wastes by 50%, the company is installing its first industrial setup in Quebec.

**Methusala Microcell** – This company has the licence to exploit a technology developed at NRC. The technology relates to a method of fabricating micro fuel cells and membrane electrode assemblies that minimizes materials and production costs and is particularly suitable for low-power battery replacement applications.

**AgaPharm** – The AgaPharm team, including an NRC biotechnology researcher, has developed a safe, low-cost prescription eye drop that could potentially replace high-cost, high-risk surgery — now the only treatment option for people whose blindness has been caused by diabetes.

**Saponin Inc.** – This company was created to commercialize the many useful chemicals derived from the plant *Saponaria vaccaria*, also known as cow cockle. NRC conducted the research to characterize Saponaria’s chemical constituents and the work to make a proper breeding line at its Saskatoon facilities.

NRC has always made  
a head start on the next  
generation of technologies  
to help our nation prosper.



# The Way Forward – NRC’s Roadmap for 2007-2011

Over the years, NRC has foreseen opportunities in the worldwide S&T landscape and adapted its R&D programs and industry support services to turn these opportunities into advantages for Canada. Our top concern is to do this job even better.

In 2005-2006, we conducted in-depth studies and consultations to identify critical developments in science and technology, key trends in the global economy, and major challenges and opportunities for Canadian industry in the coming years. We then analysed these developments, trends and opportunities against the resources and strengths of NRC. The five-year strategy that has emerged, *Science at Work for Canada*, presents the measures NRC will take to become an even stronger force for Canadian innovation.

## Our Goals

- Contribute to the global competitiveness of Canadian industry in key sectors, and to the economic viability of communities
- Strengthen Canada’s innovation system
- Make significant contributions to Canada’s priorities in health and wellness, sustainable energy, and the environment — areas critical to Canada’s future

## Our Strategy

- Anticipate and perform R&D that improves the global competitiveness of Canadian industry
- Provide integrated industry support that engages key players
- Invest in and focus NRC’s unique strengths and competencies on areas of importance to Canada

## Key Outcomes

- Increased flow of technologies into high-impact and emerging sectors of the economy
- NRC providing national access to integrated R&D and innovation support to industry
- NRC programs aligned to effectively address enduring issues of the nation

## Creating a Vital Future

NRC has always made a head start on the next generation of technologies and innovations that could help our nation prosper. Much of our success has come from the effectiveness of our partnerships, networks, collaborations, and the national and international committees in which NRC participates.

In the years to come, NRC will continue delivering the programs and activities that have generated economic and social benefits and improved the global competitiveness of Canadian firms. Forging research partnerships with Canadian companies, transferring NRC technologies to industry, and sparking innovation in Canadian communities through our research cluster initiatives — these are just a few of the ways in which NRC helps Canadian companies innovate and successfully commercialize new products and services.

Our objective is to see NRC become the “go to” national resource for S&T-based innovation in Canada. With the right capabilities and resources to do the job, NRC will deliver on its promise — a promise made to industry, government and all Canadians — to be *Science at Work for Canada*.

# Governance

## NRC Council Members

March 31, 2006

**Dr. Patricia Béretta**  
Healthcare Scientist  
Elmira, Ontario

**Mr. Louis Brunel**  
President  
International Telecommunications  
Institute  
Montréal, Quebec

**Dr. Pierre Coulombe**  
President (and Chair of Council)  
National Research Council Canada

**Dr. Delwyn Fredlund**  
Geotechnical Engineer  
Golder Associates Ltd.  
Saskatoon, Saskatchewan

**Dr. Wayne Gulliver**  
President  
Newlab Clinical Research Inc.  
St. John's, Newfoundland and  
Labrador

**Mr. James Hatton**  
Lawyer  
Farris, Vaughan, Wills & Murphy LLP  
Vancouver, British Columbia

**Dr. Joseph Hubert**  
Dean, Faculty of Arts and Sciences  
Université de Montréal  
Montréal, Quebec

**Dr. Gilles Patry**<sup>3</sup>  
Rector, University of Ottawa  
Ottawa, Ontario

**Dr. Alan Pelman**<sup>1,3</sup>  
Vice-President, Technology Canada  
Weyerhaeuser Ltd.  
Vancouver, British Columbia

**Dr. Louise Proulx**<sup>1</sup>  
Vice-President, Product Development  
Topigen Pharmaceuticals Inc.  
Montréal, Quebec

**Dr. René Racine**<sup>1</sup>  
Professor Emeritus, Physics  
Department  
Université de Montréal  
Montréal, Quebec

**Ms. Salma Rajwani**  
Chief Information Officer  
Acrodex Inc.  
Edmonton, Alberta

**Dr. Inge Russell**<sup>2</sup>  
Yeast and Fermentation Scientist  
London, Ontario

**Dr. Katherine Schultz**<sup>1,2</sup>  
Vice-President, Research &  
Development  
University of Prince Edward Island  
Charlottetown, Prince Edward Island

**Ms. Barbara Stanley**  
President, BESCO Holdings 2002 Inc.  
Rothesay, New Brunswick

**Dr. Howard Tennant**<sup>1,3</sup>  
President Emeritus  
University of Lethbridge  
Lethbridge, Alberta

**Dr. Louis Visentin**<sup>2</sup>  
President  
Brandon University  
Brandon, Manitoba

**Mr. Jean-Claude Villiard**<sup>1,3</sup>  
Special Advisor, Privy Council Office  
Government of Canada  
Ottawa, Ontario

<sup>1</sup> Member, Executive Committee

<sup>2</sup> Member, Human Resources Committee

<sup>3</sup> Member, Audit Committee

## NRC Executive Officers

December 2006

**Pierre Coulombe**  
President

**Roman Szumski**  
Vice-President  
Life Sciences

**Sherif Barakat**  
Vice-President  
Engineering

**Don Di Salle**  
Vice-President  
Corporate Services

**Mary McLaren**  
Director General  
Human Resources

**Marielle Piché**  
Secretary General

**Richard Normandin**  
Vice-President  
Physical Sciences

**Patricia Mortimer**  
Vice-President  
Technology and Industry Support

**Daniel Gosselin**  
Chief Financial Officer  
Finance Branch

# NRC Research Institutes, Programs and Technology Centres

**NRC Biotechnology Research Institute (NRC-BRI)**  
Montréal 514-496-6100

**NRC Canada Institute for Scientific and Technical Information (NRC-CISTI)**  
Canada and U.S. Toll free 1-800-668-1222  
Outside North America 613-998-8544

**NRC Canadian Hydraulics Centre (NRC-CHC)**  
Ottawa 613-993-9381

**NRC Centre for Surface Transportation Technology (NRC-CSTT)**  
Ottawa 613-998-9639

**NRC Herzberg Institute of Astrophysics (NRC-HIA)**  
Victoria 250-363-0001  
Penticton 250-493-2277

**NRC Industrial Materials Institute (NRC-IMI)**  
Boucherville 450-641-5000  
Saguenay 418-545-5545

**NRC Industrial Research Assistance Program (NRC-IRAP)**  
Toll free 1-877-994-4727

**NRC Institute for Aerospace Research (NRC-IAR)**  
Ottawa 613-991-5738  
Montréal 514-283-9408

**NRC Institute for Biodiagnostics (NRC-IBD)**  
Winnipeg 204-983-7692  
Calgary 403-221-3221  
Halifax 902-473-1850

**NRC Institute for Biological Sciences (NRC-IBS)**  
Ottawa 613-993-5812

**NRC Institute for Chemical Process and Environmental Technology (NRC-ICPET)**  
Ottawa 613-993-3692

**NRC Institute for Fuel Cell Innovation (NRC-IFCI)**  
Vancouver 604-221-3000

**NRC Institute for Information Technology (NRC-IIT)**  
Fredericton 506-444-0544  
Gatineau 819-934-2602  
Moncton 506-861-0950  
Ottawa 613-993-3320

**NRC Institute for Marine Biosciences (NRC-IMB)**  
Halifax 902-426-6095

**NRC Institute for Microstructural Sciences (NRC-IMS)**  
Ottawa 613-993-4583

**NRC Institute for National Measurement Standards (NRC-INMS)**  
Ottawa 613-993-7666

**NRC Institute for Nutrisciences and Health (NRC-INH)**  
Charlottetown 902-566-7465

**NRC Institute for Ocean Technology (NRC-IOT)**  
St. John's 709-772-4939, 709-772-6001

**NRC Institute for Research in Construction (NRC-IRC)**  
Ottawa 613-993-2607  
Regina 306-780-3208

**NRC Integrated Manufacturing Technologies Institute (NRC-IMTI)**  
London 519-430-7079

**NRC National Institute for Nanotechnology (NRC-NINT)**  
Edmonton 780-641-1600

**NRC Plant Biotechnology Institute (NRC-PBI)**  
Saskatoon 306-975-5571

**NRC Steacie Institute for Molecular Sciences (NRC-SIMS)**  
Ottawa 613-991-5419  
Chalk River 613-584-3311, ext. 6274

**National Research Council Canada**  
[www.nrc-cnrc.gc.ca](http://www.nrc-cnrc.gc.ca)  
[info@nrc-cnrc.gc.ca](mailto:info@nrc-cnrc.gc.ca)  
Toll free 1-877-672-2672  
TTY 613-949-3042

# De la découverte à l'innovation

Bâtir un Canada plus fort grâce  
à la science et à la technologie



## Conseil national de recherches Canada

Le CNRC est la principale ressource du gouvernement du Canada dans les domaines des sciences, de la recherche-développement et de l'innovation technologique.

Depuis 1916, le CNRC met ses idées et son savoir au service de la conception de nouveaux produits, processus et services pour le Canada.

Résultats? Une économie industrielle plus forte, une meilleure qualité de vie pour les Canadiens, une réputation d'innovateur pour le Canada.

Données de catalogage avant publication de la Bibliothèque nationale du Canada  
Conseil national de recherches Canada  
De la découverte à l'innovation  
Bâtir un Canada plus fort grâce à la science et à la technologie

Aussi disponible en format électronique (HTML) à l'adresse : <http://www.nrc-cnrc.gc.ca>  
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2007  
ISSN 1484-8503  
Papier : NR16-89/2007, 978-0-662-49791-2

## Table des matières

<b>Message du président</b>	<b>5</b>
<b>La science à l'œuvre pour le Canada</b>	<b>7</b>
<b>Survol du CNRC</b>	<b>8</b>
<b>Un atout pour l'économie canadienne et la qualité de vie des Canadiens</b>	<b>11</b>
Sciences de la vie	11
Sciences physiques	12
Génie	14
<b>Un partenaire de valeur pour l'industrie</b>	<b>17</b>
<b>Stimuler l'innovation dans les collectivités canadiennes</b>	<b>21</b>
<b>Rayonnement du CNRC sur la scène mondiale</b>	<b>25</b>
<b>Points saillants en 2005-2006</b>	<b>27</b>
Des découvertes qui font une différence	27
Établissement de la capacité de R-D et de commercialisation	32
Du laboratoire au marché	33
<b>La voie à suivre — Carte routière du CNRC pour la période de 2007 à 2011</b>	<b>35</b>
<b>Gouvernance</b>	<b>36</b>
<b>Instituts de recherche, programmes et centres de technologie du CNRC</b>	<b>38</b>

## *D'un passé fier ...*



*Voici, décennie par décennie, quelques-unes des plus belles réussites du CNRC:*

- > 1920**  
**La voie vers un béton plus robuste**

Dans les années 1920, les scientifiques du CNRC ont mis au point un béton résistant à la corrosion mieux adapté au dur climat canadien, ouvrant ainsi la voie à de nouvelles recherches pour assurer la sécurité et la durabilité des bâtiments et des ponts canadiens.
- > 1930**  
**Une locomotive épurée**

Dans les années 1930, le CNRC a entièrement repensé les lignes des locomotives à vapeur et a fait de ces engins fumants et dangereux des véhicules racés dignes de transporter des rois.
- > 1940**  
**La protection des troupes**

Pendant la Deuxième Guerre mondiale, entre autres contributions aux effets durables, les scientifiques du CNRC ont perfectionné la technologie radar, inventé un système de traction pour les tout-terrains et construit le premier réacteur nucléaire canadien.
- > 1940**  
**Une révolution musicale**

En 1945, combinant ses connaissances scientifiques à sa passion pour la musique, un physicien du CNRC a créé le premier synthétiseur électronique du monde, instrument qui occupe encore une place dans la musique populaire actuelle.
- > 1970**  
**Un pionnier de l'animation**

Le CNRC a mis au point un logiciel d'animation par image clé qui a inspiré toute une génération de cybergraphistes partout dans le monde et entièrement révolutionné le septième art.
- > 1970**  
**Échec aux faussaires**

Les scientifiques du CNRC ont contribué à la lutte contre la contrefaçon en créant des dispositifs à couches minces optiques qui protègent les billets de banque canadiens, les cartes d'identité et les permis de conduire.
- > 1980**  
**Le programme spatial canadien**

Pendant la « fièvre de l'espace » du début des années 1980, le CNRC a développé le « bras canadien » et lancé le Programme des astronautes canadiens, deux moments décisifs dans le développement des sciences de l'espace au Canada.
- > 1980**  
**Du flair pour contrer le terrorisme**

Le renifleur d'explosifs conçu par le CNRC pour détecter les substances chimiques émises par les explosifs dissimulés est utilisé partout dans le monde dans la lutte contre le terrorisme international.
- > 1990**  
**Protéger la santé des enfants**

Trente années de recherches menées au CNRC ont permis la création d'un vaccin contre la méningite infantile qui protégera la vie de milliers d'enfants dans le monde entier.



... à un avenir prometteur

> 1950

Le génie au service de la qualité de vie

Avec des innovations comme le fauteuil roulant électrique et le stimulateur cardiaque, les chercheurs du CNRC ont amélioré la qualité de vie d'innombrables Canadiens.

> 1950

Le premier saccharose de synthèse

Un chimiste du CNRC a été le premier à synthétiser le saccharose, une percée qui a mené au développement de plusieurs applications médicales comme les tests de groupe sanguin et des vaccins.

> 1950

La création du canola

Des chercheurs du CNRC et des agronomes de Saskatoon, de Winnipeg et d'Ottawa ont uni leurs efforts pour créer la milliardaire industrie du canola, une « super culture » entièrement canadienne.

> 1960

Repérer rapidement les avions qui se sont écrasés

L'indicateur de position d'écrasement a été conçu par un ingénieur du CNRC afin d'aider les équipes de secours à trouver plus rapidement les avions qui se sont écrasés, sauvant ainsi la vie de nombreux passagers et sauveteurs.

> 1960

L'heure juste

Depuis les années 1950, le CNRC s'impose comme un chef de file dans la conception d'horloges atomiques, des instruments qui marquent le passage du temps au Canada et dans le monde entier.

> 1990

Protéger l'environnement

Les chercheurs du CNRC ont mis au point BioBrite<sup>MC</sup>, une enzyme qui diminue de manière spectaculaire les rejets de substances organochlorées des usines de blanchiment de pâte tout en générant des économies de centaines de milliers de dollars par année.

> 1990

Un coup de pouce aux athlètes olympiques

Le CNRC aide les patineurs de vitesse, les skieurs et les équipes de skeleton et d'autres athlètes olympiques canadiens à grimper sur le podium en testant et en améliorant leur aérodynamisme, leur équipement et leurs vêtements.

> 2000

Amélioration de la sécurité des aliments et de l'eau

Les scientifiques contribuent à l'innocuité des aliments et de l'eau en mettant au point des méthodes d'élimination de la bactérie *E.coli* et de détection des éléments pathogènes d'origine hydrique avant qu'ils n'atteignent des humains.

> 2000

Numérisation de la *Joconde*

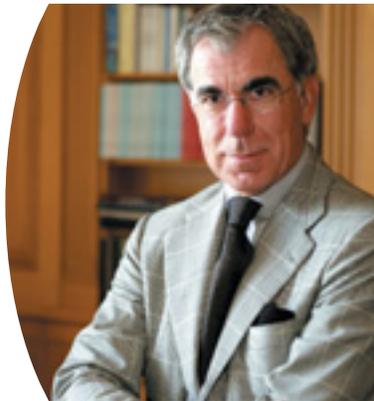
Le CNRC a utilisé une technologie de « virtualisation de la réalité », qu'il avait mise au point dans le milieu des années 1980, pour créer des images numériques tridimensionnelles à ultrahaute résolution de la *Joconde* et d'autres trésors historiques.

2006  
Le CNRC célèbre 90 ans de découverte et d'innovation.

Le Conseil national de  
recherches du Canada  
a acquis une renommée  
internationale dans le secteur  
de la recherche et du  
développement.



## Message du président



Au fil des 90 dernières années, grâce à son caractère unique et à la qualité de ses travaux, le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a acquis une renommée internationale dans le secteur de la recherche et du développement (R-D). Les innovations du CNRC sauvent des vies, transforment des procédés industriels et contribuent à la protection de l'environnement. Son parcours a été ponctué de plusieurs des plus importantes découvertes scientifiques de l'ère moderne.

Le CNRC met vraiment la *Science à l'œuvre pour le Canada*. Il fait avancer les connaissances et crée de nouvelles technologies dans pratiquement toutes les sphères de la science et du génie. D'autres organismes canadiens de R-D partagent bien sûr nos objectifs de recherche, mais nos orientations sont sensiblement différentes.

Aspect le plus important, le CNRC travaille au nom de tous les Canadiens. Nous menons des recherches qui répondent aux priorités nationales les plus fondamentales : découverte de sources propres et renouvelables d'énergie et développement de méthodes de fabrication plus écologiques. La résolution de ces problèmes et d'autres améliorera la qualité de vie collective des Canadiens tout en aidant notre pays à s'imposer dans d'importants nouveaux domaines technologiques.

Par ailleurs, le CNRC aide des secteurs entiers de l'industrie canadienne à livrer une concurrence plus efficace sur la scène mondiale. Des centaines de technologies du CNRC sont actuellement utilisées dans les secteurs de l'aérospatiale, de la biotechnologie, de la fabrication,

des technologies de l'information et d'autres. Le CNRC est aussi à l'avant-garde de la recherche dans plusieurs disciplines en émergence qui auront des retombées économiques majeures au cours des prochaines années, consolidant ainsi les assises de notre industrie.

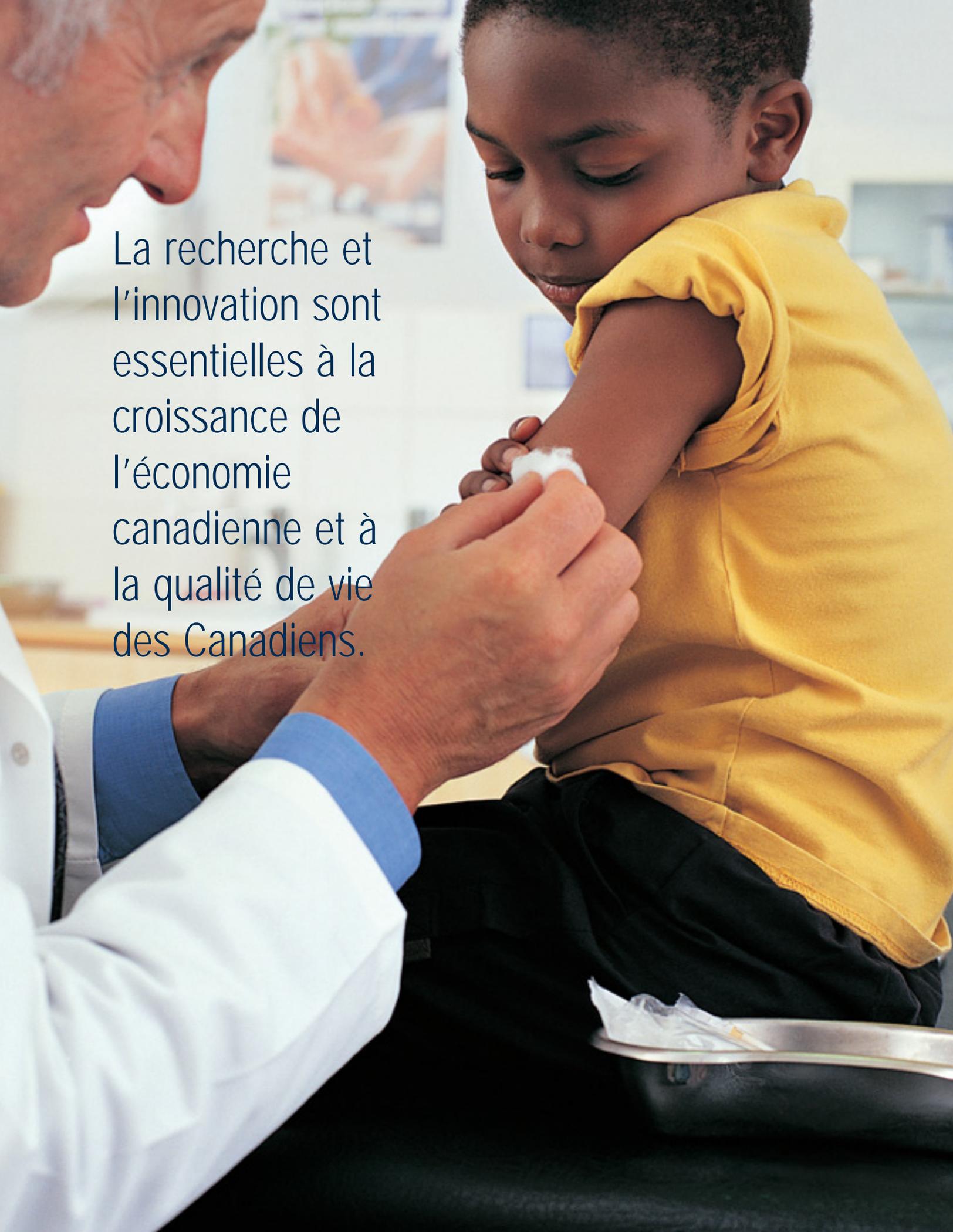
Le CNRC collabore aussi de manière bilatérale avec certaines entreprises, offrant une aide financière et technique à celles qui semblent en mesure de s'imposer grâce à de nouvelles technologies. Nous leur donnons accès aux meilleures compétences et aux meilleurs réseaux de recherche en plus de leur offrir la meilleure collection d'information scientifique et technique. Nous élaborons les codes nationaux du Canada et ses étalons de mesure. Nous offrons de précieux services de conception, d'essai et d'étalonnage. Nous facilitons la commercialisation des découvertes et le développement des affaires, notamment dans le domaine de la propriété intellectuelle. Nous offrons aussi aux entreprises naissantes des locaux dans nos installations conçues pour les aider à développer de nouvelles technologies et à se préparer à conquérir le marché.

Finalement, le CNRC accroît la capacité d'innovation et de commercialisation du Canada. Depuis plusieurs années, avec l'aide de nos partenaires de l'industrie, du secteur public et des milieux universitaires, nous stimulons dans plusieurs collectivités canadiennes le développement de grappes d'entreprises à vocation technologique dans des secteurs cruciaux pour notre avenir.

C'est cet engagement constant — celui de mettre la *Science à l'œuvre pour le Canada* — qui fait du CNRC une source unique de savoir et d'innovation dans notre pays.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Pierre Coulombe'. The signature is written in a cursive style and is positioned above the printed name.

**Pierre Coulombe**  
**Président**



La recherche et  
l'innovation sont  
essentielles à la  
croissance de  
l'économie  
canadienne et à  
la qualité de vie  
des Canadiens.

La recherche et l'innovation sont essentielles à la croissance de l'économie canadienne et à la qualité de vie des Canadiens. L'un des défis du Canada consiste à faire en sorte que le savoir généré par des organisations comme le CNRC soit rapidement transformé en produits, en services et en technologies qui aideront le pays à livrer concurrence sur des marchés mondiaux devenus très dynamiques.

Au fil des ans, le CNRC a constamment su anticiper les débouchés qui s'offriraient au Canada dans le domaine scientifique et technologique, adaptant ses programmes de recherche et d'aide à l'industrie aux besoins et aux priorités nationales.

Le CNRC est depuis longtemps au Canada une force dominante de la R-D dans les secteurs de la biotechnologie, de l'aérospatiale, de la fabrication, de la construction, de l'information et des communications, du génie océanique et d'autres. Pour demeurer à l'avant-garde, le CNRC a aussi commencé à s'intéresser à de nouvelles disciplines importantes comme la génomique, les piles à combustible, l'information et l'informatique quantiques, la bioinformatique, la photonique, la nanotechnologie ainsi que les technologies liées à l'environnement et au développement durable.

Les travaux du CNRC couvrent l'ensemble du spectre de l'innovation, de la découverte aux confins de la recherche scientifique à la commercialisation des nouvelles technologies. Aucune autre organisation canadienne ne peut rivaliser avec l'excellence des programmes de R-D du CNRC. Aucune autre ne réunit un nombre si important d'éminents chercheurs dans autant de disciplines afin de s'attaquer aux défis de l'heure en S-T.

Conformément à son mandat, le CNRC effectue des recherches en métrologie en plus d'établir des étalons de mesure et d'assurer la normalisation et l'homologation des appareils scientifiques et techniques au Canada. Le rôle du CNRC en métrologie a acquis une importance encore plus cruciale avec l'émergence rapide de nouveaux matériaux révolutionnaires et de technologies qui exigent de nouveaux moyens de mesure et de validation.

Au nom du Canada, le CNRC assure également le fonctionnement des observatoires astronomiques fédéraux et mène des recherches de pointe en astrophysique. Plusieurs projets réalisés de concert avec des partenaires internationaux permettent au Canada de maintenir sa position d'acteur prépondérant dans les milieux internationaux de l'astronomie et garantissent sa participation à la construction de la prochaine génération d'observatoires terrestres et spatiaux.

Depuis plusieurs décennies, le CNRC apporte une contribution précieuse à l'industrie canadienne et à la croissance de l'économie du pays, et au bien-être des Canadiens. Rehausser la qualité de vie grâce à des innovations scientifiques et technologiques qui stimulent la croissance économique, voilà la tâche du CNRC!

## Survol du CNRC

Le CNRC effectue de la recherche de calibre mondial afin de donner à l'industrie canadienne un avantage concurrentiel tout en élaborant des solutions pour répondre aux priorités nationales du Canada en S-T. Par l'intermédiaire de ses 25 instituts de recherche et centres de technologie, le CNRC effectue de la recherche à long terme dans pratiquement tous les secteurs scientifiques et technologiques de l'économie.

### Création de valeur pour le pays

Le CNRC est doté d'un budget annuel de plus de 800 millions de dollars qui témoigne de la détermination du Canada à innover. Les scientifiques, ingénieurs, techniciens, conseillers et gestionnaires du CNRC sont constamment à l'affût de jumelages possibles entre gens d'affaires canadiens ambitieux et les débouchés commerciaux stimulants qu'il entrevoit dans le domaine de la S-T.

En plus d'aider les entreprises canadiennes à innover, le CNRC encourage des membres de son propre personnel à créer de nouvelles entreprises — les entreprises dérivées — qui commercialisent ensuite ses technologies. Depuis 1995, 67 entreprises et quelque 700 emplois ont ainsi été créés, générant des investissements totaux de 462 millions de dollars.

En 2005-2006, le CNRC a :

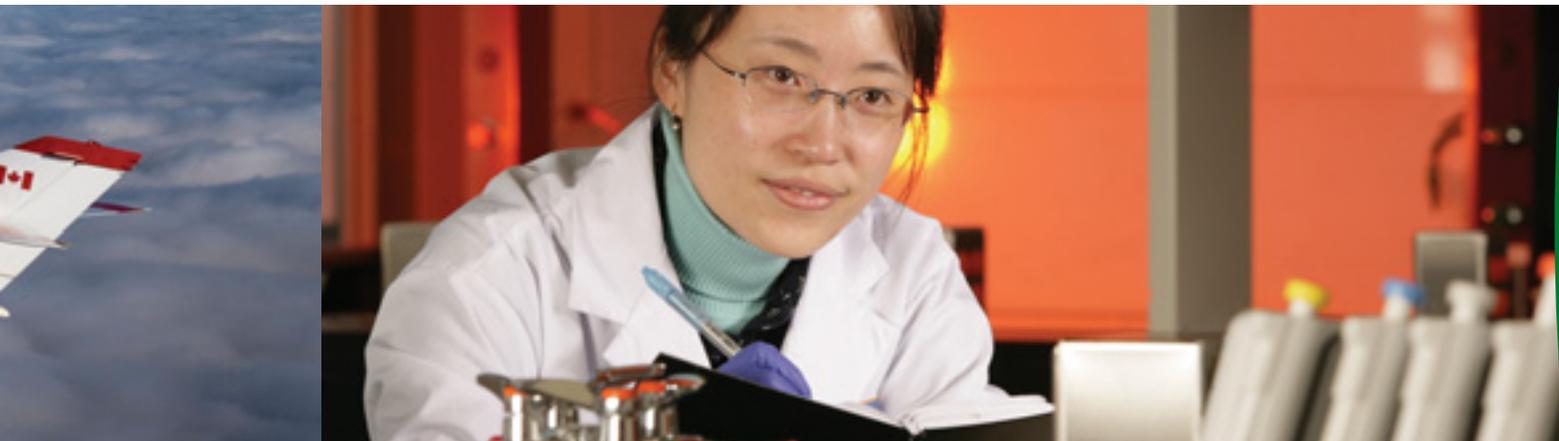
- enregistré des gains de 6,9 millions de dollars en cédant sous licence les droits d'utilisation de certaines technologies;
- versé 73,31 millions de dollars de subventions d'aide à la recherche aux petites et moyennes entreprises dans le cadre du Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC (PARI-CNRC);
- aidé 1 310 clients en effectuant pour eux de la R-D à contrat;
- facilité la création de six nouvelles entreprises grâce à ses technologies;
- réalisé d'importantes découvertes qui ont mené à de nouvelles possibilités d'octroi de licences d'utilisation de technologies;
- livré quelque 650 000 documents d'information scientifique et technique à des clients de partout dans le monde.



### Installations essentielles de R-D pour le Canada

Les partenaires industriels, universitaires et publics du CNRC profitent de son équipement et de ses installations spécialisées dans plusieurs domaines :

- génie et fabrication aérospatiale;
- transformation de l'aluminium;
- astronomie et astrophysique;
- biotechnologie environnementale;
- turbines à gaz;
- installations pour les tests de criblage à haut volume, pour le séquençage de l'ADN et les micropuces;
- technologie résidentielle;
- génie hydraulique;
- matériaux industriels;
- nanolithographie;
- biosciences marines et aquaculture;
- métrologie et homologation;
- faisceaux de neutrons;
- imagerie par résonance magnétique nucléaire;
- génie océanique et marin;
- photonique;
- fabrication de forme libre et de précision;
- technologie des transports de surface;
- lasers ultrarapides;
- et plus encore.



### Réseaux mondiaux

Le CNRC étend les réseaux de R-D du Canada et accroît son influence en participant à des projets de recherche et des partenariats internationaux. En 2005-2006, le CNRC :

- a signé avec des partenaires internationaux 95 accords formels de recherche conjointe d'une valeur globale de 32,7 millions de dollars;
- était lié par des accords internationaux d'une valeur globale de 141,6 millions de dollars sur l'ensemble de leur durée;
- a organisé la visite de 184 délégations étrangères et participé à l'organisation de 173 conférences et ateliers internationaux;
- a organisé 16 missions internationales dans 13 pays afin d'exposer des entreprises canadiennes à des sources internationales de technologies et de renseignements techniques afin de les aider à trouver des débouchés économiques.

### Innovation communautaire

Par ses initiatives de développement de grappes technologiques, le CNRC incite des entreprises novatrices à se regrouper pour faire progresser dans une région donnée un domaine précis de la technologie :

- piles à combustible et technologie de l'hydrogène à Vancouver;
- nanotechnologie à Edmonton;
- plantes pour la santé et le mieux-être à Saskatoon;
- infrastructures urbaines durables à Regina;
- technologies biomédicales à Winnipeg;
- photonique à Ottawa;

- transformation de l'aluminium à Boucherville et au Saguenay.

### Des esprits brillants au service du pays

Les succès du CNRC reposent sur les quelque 4 200 hommes et femmes créatifs et compétents qui constituent son effectif. Au fil de quelque 90 années, les employés du CNRC ont acquis une réputation internationale d'excellence en recherche et en innovation. Ils ont mérité l'estime de leurs pairs, de leurs collègues et de leurs collaborateurs dans un large éventail de disciplines de la science et du génie, remporté les plus grands honneurs, parmi lesquels un prix Nobel et un oscar, et ont reçu les témoignages de reconnaissance de l'équipe olympique canadienne pour l'aide apportée dans l'obtention de médailles d'or.

En 2005-2006, les chercheurs du CNRC :

- ont publié 1 430 articles dans des revues à comité de lecture;
- ont rédigé 924 communications jugées par des pairs pour des conférences;
- ont publié 1 515 rapports techniques;
- ont reçu 105 prix d'organismes extérieurs;
- ont occupé 173 postes au sein d'équipes de rédaction de publications scientifiques;
- étaient actifs dans 114 réseaux nationaux et internationaux de recherche;
- ont collaboré avec 1 262 chercheurs invités;
- ont accueilli 262 boursiers postdoctoraux et 118 adjoints de recherche.

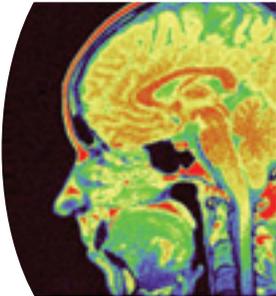


Le CNRC offre ses installations et ses connaissances afin d'aider le Canada à progresser dans les secteurs clés de son économie.



# Un atout pour l'économie canadienne et la qualité de vie des Canadiens

## Sciences de la vie



Le CNRC a été créé pour effectuer de la recherche et développer les compétences et les installations nécessaires pour aider le Canada à progresser dans les secteurs clés de son économie. Aujourd'hui, le CNRC dispose d'installations de recherche à la fine pointe réparties un peu partout au Canada. En

concentrant ses recherches dans les sciences de la vie, les sciences physiques et le génie, le CNRC s'efforce de contribuer à la prospérité nationale par ses découvertes et ses progrès technologiques, et de rehausser ainsi la qualité de vie collective.

### Biotechnologies pour la santé et l'environnement

À Montréal, le CNRC mène des activités de R-D de pointe en génie biochimique et en biologie moléculaire, desservant les entreprises des secteurs pharmaceutique et environnemental. Le programme de recherche en biotechnologie est axé sur les nouvelles stratégies de traitement des maladies, la prévention de la pollution et la décontamination, et le développement de nouveaux bioprocédés.

### Dispositifs diagnostiques et médicaux novateurs

À Winnipeg, le CNRC développe des dispositifs médicaux et des technologies visant à diagnostiquer rapidement et précisément certaines maladies comme le cancer et les maladies cardiovasculaires. Il se concentre surtout sur l'utilisation à des fins de diagnostic de la résonance magnétique et de la spectroscopie infrarouge et travaille avec des partenaires universitaires et industriels et avec d'autres intervenants à la commercialisation de dispositifs médicaux de pointe.

### Thérapies contre les maladies débilitantes

À Ottawa, le CNRC procède à des recherches novatrices en sciences biologiques afin d'atténuer l'incidence des maladies liées au vieillissement et des maladies infectieuses. Le programme de recherche est orienté surtout sur les maladies neurodégénératives comme les accidents vasculaires cérébraux

et les maladies d'Alzheimer et de Parkinson, et sur les vaccins et les immunothérapies contre les maladies infectieuses. Le CNRC collabore avec l'industrie, les universités, les hôpitaux et d'autres organismes de R-D afin de transférer ses technologies à des entreprises canadiennes ou multinationales du secteur de la santé.

### Découvertes à l'appui de la vie marine

À Halifax, le CNRC effectue de la recherche sur la vie marine, du génome aux organismes complets. La démarche multidisciplinaire qu'il a adoptée cible trois grands domaines : l'aquaculture, les toxines marines naturelles et les technologies de recherche avancées. Entre autres compétences, il est spécialisé en chimie analytique; en bioinformatique; dans la santé et la nutrition des poissons, des mollusques et des crustacés; en génomique fonctionnelle; en métabolomique et en protéomique. Son objectif est d'aider le Canada à protéger et à favoriser la vie marine tout en exploitant les océans.

### Des composés naturels pour une meilleure santé

À Charlottetown, le CNRC tente d'établir comment des composés bioactifs présents dans la nature peuvent être utilisés pour améliorer la santé humaine et animale. Ce programme de recherche est axé sur le rôle que certains composés naturels pourraient jouer dans le traitement de troubles neurologiques, de troubles liés à l'obésité, des infections et du système immunitaire.

### Amélioration des cultures et nutraceutique

À Saskatoon, les travaux de R-D du CNRC visent à accroître la production agricole du Canada et à améliorer le stock de plantes pouvant être utilisées en nutraceutique. Le principal objectif du CNRC consiste à développer des cultures à rendement élevé, résistantes aux maladies et adaptées au climat canadien, ce qui aidera les agriculteurs canadiens à accroître leurs revenus. Un autre objectif consiste à aider le Canada à devenir un chef de file mondial dans le développement de produits pharmaceutiques à base de plantes et le développement de produits de santé naturels.

## Sciences physiques



### Exploration des mystères de l'Univers

À Victoria et Penticton, le CNRC assure le fonctionnement des observatoires astronomiques fédéraux utilisés par des chercheurs canadiens et étrangers. Par l'intermédiaire du CNRC, le Canada est par ailleurs partenaire de l'Observatoire Gemini qui regroupe sept pays, du Télescope Canada-France-Hawaii et du Télescope James Clerk Maxwell. Le CNRC a acquis une excellente réputation internationale grâce à ses recherches en astrophysique et au développement d'instruments scientifiques de pointe et de technologies de gestion, d'extraction et de manipulation des données astronomiques.

### Des méthodes industrielles plus propres pour un environnement plus sain

À Ottawa, le CNRC aide les entreprises qui utilisent beaucoup de produits chimiques en développant des méthodes et technologies de fabrication novatrices plus écologiques. En appliquant ses compétences à la modélisation informatique, aux sciences des matériaux et aux technologies de transformation, le CNRC s'emploie actuellement à mettre au point de nouvelles technologies dans le domaine des piles à combustible, de l'extraction des sables bitumineux et de la fabrication de bioproduits.

### Les TIC au service de l'industrie

À Ottawa, Gatineau, Fredericton, Moncton et Saint-John, le CNRC crée et commercialise des logiciels et des systèmes qui

contribueront à la prospérité du Canada dans le domaine des affaires électroniques. Grâce aux recherches effectuées et aux services commerciaux offerts dans ces villes, le CNRC procure un avantage concurrentiel à de multiples entreprises de tous les secteurs, des soins de santé et de la fabrication à ceux du transport et du divertissement.

### Technologies et matériaux nouveaux pour le traitement de l'information

À Ottawa, le CNRC se concentre sur la création des matériaux et des technologies qui aideront le Canada à devenir un chef de file mondial dans le traitement, la transmission, le stockage et l'affichage de l'information. Parmi les compétences de base du CNRC en ce domaine, on compte l'optoélectronique, la photonique, la croissance des semiconducteurs, les procédés et matériaux, la technologie des couches minces, la nanotechnologie et l'acoustique. Le CNRC cible les marchés de la microélectronique, du matériel de communication, du multimédia, des capteurs et de la biotechnologie.

### Des étalons de mesure nationaux qui favorisent les échanges commerciaux

À Ottawa, le CNRC garantit la précision, la validité et la traçabilité des mesures physiques et chimiques utilisées par l'industrie. Il développe aussi des techniques, des étalons et des services reconnus à l'échelle internationale afin de mesurer les nouvelles technologies et les matériaux en émergence, un



appui essentiel pour les entreprises qui désirent exploiter ces technologies et ces matériaux. De plus, il met à l'essai et homologue les produits avant qu'ils ne soient commercialisés. Ces services sont cruciaux pour l'industrie où les mesures sont des éléments clé permettant de garantir la qualité, l'interopérabilité et l'échangeabilité des composantes partout dans le monde.

#### Des nanotechnologies pour les entreprises de la prochaine génération

À Edmonton, le CNRC mène des activités multidisciplinaires de R-D de pointe afin d'appuyer une nouvelle génération d'entreprises spécialisées dans les nanotechnologies. Appliquant les compétences de chercheurs émérites en physique, en chimie, en génie, en biologie, en informatique, en pharmacie et en médecine, il conçoit et fabrique des dispositifs et des capteurs à l'échelle moléculaire ainsi que d'autres applications des nanotechnologies.

#### Des découvertes moléculaires annonciatrices d'innovations canadiennes

À Ottawa et Chalk River, le CNRC développe ses connaissances dans le secteur des sciences moléculaires et les diffuse. Les équipes d'Ottawa s'intéressent à la synthèse chimique, à la caractérisation des matériaux, à la chimie des processus biologiques et à la prévision des propriétés des différents matériaux et utilisent des lasers femtosecondes dans le cadre de leurs recherches dans le domaine de l'optique et des télécommunications. Les installations de Chalk River hébergent le Centre canadien de faisceaux de neutrons et le réacteur national de recherche universelle (NRU). Des chercheurs universitaires et industriels utilisent ce réacteur pour développer des innovations en thérapeutique, en diagnostic, en électronique de pointe et en télécommunications et afin de mettre au point de nouveaux matériaux.

L'excellence des travaux du CNRC en métrologie et en étalonnage est reconnue à l'échelle mondiale. Au nom du Canada, le CNRC collabore avec différents instituts de métrologie nationaux et comités internationaux à la création d'un système de métrologie mondial uniforme.

## Génie



### Nouveaux sommets en recherche et technologie aérospatiales

À Ottawa et Montréal, le CNRC repousse sans cesse les limites de ses connaissances et offre aux entreprises les compétences dont elles ont besoin pour progresser dans le secteur de l'aérospatiale. Avec ses partenaires industriels, le CNRC favorise l'innovation dans la conception et la fabrication d'aéronefs tout en rehaussant le rendement, l'utilisation et la sécurité de ces véhicules. Il dispose aussi de toutes les installations et de tout l'équipement nécessaires pour mettre à l'essai et homologuer les produits de l'industrie.

### Les piles à combustible et l'hydrogène, les moteurs de l'avenir

À Vancouver, le CNRC mène des projets de développement et d'essai des systèmes liés à l'hydrogène et aux piles à combustible en étroite collaboration avec des universités, d'autres organismes publics et des entreprises privées afin de réduire la dépendance du Canada à l'égard des combustibles fossiles. Dans cette installation, le CNRC se concentre sur la mise au point de piles à combustible à membrane à échange de protons et de piles à combustible à oxyde solide, et sur le développement des technologies de l'hydrogène et de combustibles de remplacement.

### Des technologies de transformation de pointe pour les secteurs industriels clés

À Boucherville et au Saguenay, le CNRC appuie l'industrie canadienne en effectuant de la R-D sur la transformation des matériaux. Le CNRC étudie plus particulièrement des métaux, des polymères et plusieurs autres matériaux qui pourraient être utilisés dans les secteurs de l'aérospatiale et de l'automobile. Il effectue aussi de la recherche sur la fabrication virtuelle, les instruments de pointe, les technologies environnementales, les nanomatériaux et les matériaux biomédicaux.

### Technologies intégrées pour le secteur manufacturier

À London, le CNRC concentre ses efforts sur le développement de technologies intégrées pour la fabrication de produits et d'équipement qui ne peuvent être créés au moyen des technologies conventionnelles. En collaboration avec ses partenaires des secteurs publics, des milieux universitaires et de l'industrie, le CNRC effectue de la R-D sur la simulation et les contrôles de système (fabrication virtuelle) et sur les nouvelles méthodes de production. Dans cette installation, le CNRC dessert des entreprises de plusieurs secteurs : aérospatiale, automobile, outillage, dispositifs médicaux et électronique.



### Les progrès du génie à l'appui des industries marines

À St. John's, le CNRC trouve des solutions aux défis techniques auxquels sont confrontées les entreprises canadiennes du secteur marin. Il s'intéresse plus particulièrement à la dynamique des navires et des véhicules sous-marins, à l'effet des glaces sur les systèmes marins, à la simulation d'ouvrages amarrés et remorqués, à l'interaction des vagues et du courant, à l'analyse de l'impact des vagues sur les structures et aux systèmes de sécurité maritime. L'objectif consiste à améliorer le rendement des systèmes marins et à développer de nouvelles technologies afin de rendre plus concurrentielles les entreprises canadiennes de ce secteur.

### Amélioration de la qualité des édifices et des structures en milieu urbain

À Ottawa et Regina, le CNRC élabore des codes du bâtiment et des normes de construction, convertissant ses connaissances en directives pratiques à l'intention du secteur canadien de la construction. Il contribue au développement de nouvelles technologies afin de garantir que les édifices construits au Canada sont sûrs, éconergétiques et durables. Les chercheurs du CNRC à Ottawa préparent le Code national du bâtiment, effectuent de la recherche sur la prévention des incendies et améliorent les technologies d'assainissement des environnements intérieurs. Dans les installations du CNRC à Regina,

les chercheurs s'efforcent de développer de nouvelles technologies et méthodes de gestion des eaux et des systèmes de traitement des eaux usées ainsi que de nouveaux systèmes de gestion des routes, des autoroutes, des ponts et des autres ouvrages de l'infrastructure civile.

### Solutions aux problèmes des zones côtières et des masses d'eaux continentales

À Ottawa, le CNRC développe et propose des services pour l'étude des ouvrages maritimes, des processus côtiers, de l'hydraulique de l'environnement et du génie des régions froides. À son laboratoire d'hydraulique et de génie côtier — le plus important au Canada — il collabore avec d'autres ministères fédéraux à la résolution des problèmes liés aux eaux des rivières, lacs, zones côtières et océans.

### Protection de la vie par l'amélioration des moyens de transport

À Ottawa et Calgary, le CNRC effectue des recherches exclusives, conçoit des technologies et offre à contrat des services d'essai de véhicules et de systèmes aux entreprises du secteur des transports ferroviaire et routier, à la Défense nationale et aux fabricants de véhicules et d'équipement. Il met aussi à l'essai les véhicules dans des conditions climatiques extrêmes et offre des solutions technologiques aux problèmes climatiques nuisant au fonctionnement des véhicules.



Le CNRC s'efforce d'aider les entreprises canadiennes à développer de nouvelles technologies et à les commercialiser.



## Un partenaire de valeur pour l'industrie



Le CNRC s'efforce d'aider les entreprises canadiennes à développer de nouvelles technologies et à les commercialiser. Il adopte une démarche qui vise à stimuler l'innovation et à accroître la capacité de commercialisation des entreprises tout en leur permettant d'exploiter au mieux

les connaissances et les technologies qu'il génère.

### Augmentation des probabilités de succès par la recherche conjointe

Un des meilleurs outils dont dispose le CNRC pour transférer ses connaissances à l'industrie est la recherche conjointe. Le CNRC s'associe donc souvent à des partenaires industriels pour créer de nouvelles technologies ou améliorer des produits ou des procédés existants. Cette collaboration peut prendre une multitude de formes, des projets bilatéraux aux accords multipartites avec de petites ou de grandes entreprises et des partenaires universitaires.

Un accord de recherche conjointe comporte des avantages très nets. Premièrement, en partageant les coûts des activités de R-D, l'entreprise atténue ses risques financiers. Deuxièmement, le CNRC et les chercheurs de l'entreprise travaillent côte à côte, ce qui accroît la compétence technique de l'entreprise et augmente les probabilités de succès au cours de la phase de commercialisation. Par ailleurs, l'entreprise peut ainsi accéder aux installations de recherche de calibre mondial du CNRC et à ses services d'aide à la R-D tandis que le CNRC bénéficie de son côté d'une occasion de développer avec cette entreprise de nouvelles applications et technologies.

### Octroi de licences sur les technologies du CNRC

Dans le cadre de ses projets de recherche de pointe, le CNRC effectue parfois des découvertes susceptibles de mener au développement de nouvelles technologies de grande valeur. Lorsque le CNRC constate que ses recherches ont un fort potentiel d'application, il développe la nouvelle technologie et la met à la disposition des entreprises disposées à acheter une

licence d'utilisation pour la commercialiser. Des centaines de technologies du CNRC ont ainsi été mises à l'œuvre dans le secteur de l'aérospatiale, de la biotechnologie, de la fabrication, des technologies de l'information et dans d'autres domaines.

Lorsqu'une entreprise est en mesure de démontrer sa capacité à exploiter une technologie que le CNRC a développée, celui-ci lui cède une licence en contrepartie d'un paiement forfaitaire ou de redevances calculées au prorata des ventes. Si le contrat de licence découle de recherches menées conjointement, ses conditions tiendront compte de la contribution du client ou du partenaire au développement de la technologie.

Les redevances générées par les licences accordées ont crû de manière significative au cours des quelques dernières années. En une seule année, un vaccin conçu par le CNRC a généré à lui seul près de 3 millions de dollars, soit la redevance la plus élevée jamais versée à un organisme public fédéral.

Les revenus tirés des licences sont versés aux groupes de recherche du CNRC qui ont initialement développé et commercialisé la technologie. En réinvestissant ainsi les redevances dans ses programmes de recherches, le CNRC alimente le cycle de l'innovation, de la découverte à la réussite commerciale.

En 2005-2006, le CNRC a signé 97 nouveaux contrats de licence d'une valeur de 6,9 millions de dollars. Voici quelques exemples des technologies cédées :

- Dans le domaine des matériaux industriels, le CNRC a cédé sous licence plusieurs technologies de fabrication de produits en plastique, en matériaux composites et en poudre métallique. Ces technologies sont maintenant utilisées pour fabriquer des pièces de camions, ou intégrées à de nouvelles méthodes de fabrication ou à d'autres applications.
- Dans le secteur des transports terrestres, le CNRC a cédé sous licence au plus important fabricant de bogies en Amérique du Nord un nouveau coussin en élastomère qui améliore le rendement des bogies de wagons de chemin de fer — les chariots de roues.



- Dans le domaine de l'astrophysique, le CNRC a développé une nouvelle génération de récepteurs de la bande 3 extrêmement sensibles et des amplificateurs cryogéniques pour ces instruments. Une entreprise canadienne détient actuellement la licence requise pour produire ces amplificateurs et poursuivra le développement de cette technologie afin de pouvoir l'utiliser dans ses propres gammes de produits.
- Dans le domaine des sciences biologiques, le CNRC a cédé sous licence à une entreprise une technologie brevetée d'adjuvant s'appuyant sur les archaeosomes afin qu'elle puisse concevoir des vaccins contre des éléments pathogènes et contre le cancer.

### Aide à l'innovation aux entreprises canadiennes

Le Canada compte des centaines de milliers de petites et moyennes entreprises. Elles constituent le fer de lance du développement économique du pays. Lorsque ces entreprises réussissent à commercialiser de nouveaux matériaux ou de nouvelles méthodes et technologies, c'est tout le Canada qui en récolte les fruits.

La plupart de ces entreprises ne disposent malheureusement pas des ressources ni des contacts nécessaires pour développer et commercialiser des innovations s'appuyant sur des technologies de pointe. Elles ne peuvent non plus assumer seules les risques liés à ces activités. C'est là que le CNRC intervient.

### Aide à la recherche industrielle

Le Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC (PARI-CNRC) est le principal programme d'aide à l'innovation et au développement de technologies du gouvernement du Canada. Considéré à l'échelle mondiale comme l'un des meilleurs programmes du genre, le PARI-CNRC aide les entreprises novatrices à transformer un concept intéressant en un succès commercial.

Le PARI-CNRC met les entreprises prometteuses en contact avec des réseaux diversifiés et des programmes et leur donne accès à l'infrastructure du CNRC afin de les aider à perfectionner de nouvelles technologies et à les exploiter.

Le CNRC offre ce programme par l'entremise de 260 conseillers techniques et professionnels du développement commercial répartis dans plus de 100 collectivités canadiennes. En leur offrant une aide financière ainsi qu'un soutien commercial et technique, le PARI-CNRC aide les entreprises novatrices à franchir les différentes étapes du développement d'un produit, d'un processus ou d'un service donné.

Bon an, mal an, le PARI-CNRC offre des conseils et des solutions adaptées à plus de 12 000 petites et moyennes entreprises. Le programme facilite aussi l'établissement de contacts internationaux grâce à ses missions technologiques et commerciales dans plusieurs régions du monde, dont l'Europe, l'Indonésie et la Chine.

### Accès à l'information scientifique et technique

Une bonne idée n'est rien si elle ne s'appuie pas sur une information exacte. Le CNRC est justement l'un des principaux fournisseurs d'information scientifique, technologique, technique et médicale du monde. Les Presses scientifiques du CNRC, le groupe d'édition de l'organisme, publient quelque 15 revues spécialisées internationales ainsi que des douzaines d'ouvrages et de comptes rendus de conférences.

Le CNRC dessert ainsi des entreprises privées, des universités, des organismes publics et la population en général, contribuant au transfert rapide de ses connaissances. Son service de fourniture de documents figure parmi les plus rapides et les plus fiables. Les utilisateurs ont accès à la collection du CNRC — l'une des plus complètes en Amérique du Nord — et peuvent obtenir pratiquement tout document provenant de n'importe où dans le monde.

Le CNRC dessert des milliers de chercheurs et de bibliothèques et répond à presque un million de demandes d'informations chaque année. Sur une base annuelle, il aide plus de 6 500 clients industriels en leur donnant rapidement accès à l'information technique essentielle à leurs activités commerciales.

Le CNRC communique aussi de l'information essentielle aux petites et moyennes entreprises associées à ses initiatives de développement de grappes technologiques ou à son Programme d'aide à la recherche industrielle. Grâce à l'analyse détaillée des tendances technologiques que le CNRC est en mesure d'offrir, ces entreprises arrivent à mieux se positionner pour maximiser les résultats qu'elles tirent de leurs investissements en R-D.

Lorsque le CNRC met au point une technologie ayant une valeur commerciale potentiellement importante, il demande aussitôt un brevet. Dès que la technologie est brevetée, le CNRC se met à la recherche d'un partenaire industriel canadien possédant la capacité d'exploiter cette technologie.

### Installations de partenariat industriel — un milieu de croissance pour les entreprises

Les entreprises qui se préparent à exploiter une technologie de pointe ont besoin, au cours des étapes initiales de leur développement, d'un havre où elles peuvent se concentrer sur leurs problèmes de R-D ou esquisser leur stratégie commerciale. Afin de combler ce besoin, le CNRC offre à ces entreprises des services d'incubation dans ses installations de partenariat industriel (IPI) de calibre mondial réparties un peu partout au pays.

Dans ces installations, le CNRC met au service des entreprises locataires ses compétences en R-D, des services de conception et de prototypage, de l'information technique et des services de planification commerciale.

Les entreprises en incubation sont cependant beaucoup plus que de simples locataires. Dans de nombreux cas, elles mènent des recherches conjointes avec le CNRC. Elles bénéficient là d'un environnement stable où poursuivre leur croissance tout en ayant accès à des réseaux importants de débouchés au Canada et à l'étranger.

Grâce aux installations de partenariat industriel du CNRC, de nombreuses jeunes entreprises ont réussi à entrer sur le marché avec beaucoup plus d'assurance. Et comme ce sont les résultats qui font foi de tout, mentionnons que 95 % des entreprises qui se sont « émancipées » des installations de partenariat industriel du CNRC sont aujourd'hui encore en affaires.



Le CNRC collabore avec des partenaires afin de stimuler dans les collectivités canadiennes le développement de grappes d'entreprises spécialisées dans des domaines technologiques précis.



## Stimuler l'innovation dans les collectivités canadiennes



En 2000, le CNRC a commencé à collaborer avec des partenaires universitaires et industriels, et d'autres organismes publics afin de stimuler dans les collectivités canadiennes les activités de développement de grappes d'entreprises spécialisées dans des domaines technologiques précis.

Ces initiatives de développement de grappes technologiques du CNRC aident les entreprises canadiennes à se préparer à conquérir une part plus importante des marchés mondiaux.

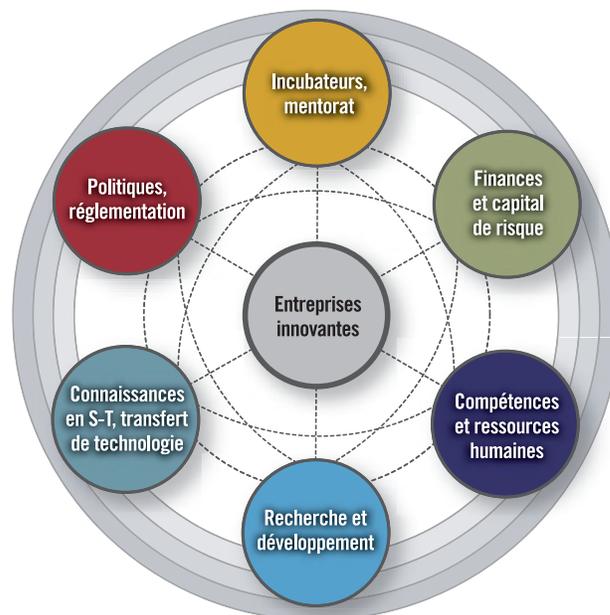
### Le modèle des grappes technologiques du CNRC

La « formation de grappes » (clustering) est une expression que les économistes ont empruntée aux scientifiques pour décrire la concentration importante en un même lieu d'entreprises novatrices autour d'un noyau d'installations de R-D. C'est là l'environnement idéal pour l'éclosion de l'innovation.

La présence d'un noyau scientifique et technologique est un préalable clé de ce processus. Ce noyau est habituellement un organisme de recherche public ou une université capable de travailler avec des entreprises locales, de transférer ses technologies et de favoriser le processus d'essaimage menant à la création d'entreprises dérivées.

Lorsque des entreprises novatrices à vocation scientifique et technologique s'unissent dans la poursuite d'objectifs communs, elles créent une force d'attraction comparable à celle d'un aimant et attirent avec le temps d'autres entreprises possédant des compétences techniques et commerciales similaires. Celles-ci investissent dans la région, ce qui permet au bout du compte de réunir une masse critique de personnes compétentes possédant l'esprit d'entreprise et les capacités nécessaires pour attirer d'autres investissements.

Le CNRC a servi de catalyseur et de noyau scientifique et technologique à onze grappes, ses propres installations de recherche étant la plaque tournante de chacune d'entre elles.



Aujourd'hui, le Canada compte donc des grappes naissantes dans plusieurs domaines : nanotechnologie, piles à combustible, dispositifs biomédicaux, technologies océaniques, technologies de l'information et affaires électroniques, nutraceutique, transformation de l'aluminium, photonique et autres secteurs vitaux. Le CNRC a joué un rôle important dans ce processus en mettant à contribution ses réseaux, ses installations, ses compétences en recherche et ses programmes d'aide à l'industrie.

Le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI-CNRC) est un élément essentiel de la stratégie canadienne visant à renforcer l'économie nationale par le développement de grappes technologiques. Non seulement le PARI-CNRC réussit à définir les possibilités en émergence qui s'offrent à l'industrie locale, mais il met aussi en contact entreprises et grappes technologiques afin de s'assurer de la pertinence des recherches et d'accroître les transferts de connaissances et de technologies aux entreprises. Le PARI-CNRC collabore avec des organisations du secteur public et autres, et plus particulièrement avec celles ayant des programmes qui pourraient aider l'industrie canadienne à commercialiser de nouvelles technologies.

## Grappes technologiques du Canada

### Vancouver — Piles à combustible et technologies de l'hydrogène

La grappe technologique du CNRC à Vancouver est constituée d'un groupe d'entreprises dont les activités sont axées sur le développement de piles à combustible et de technologies liées à l'hydrogène. Dans ce secteur, les entreprises de Vancouver sont celles qui affichent la croissance la plus rapide dans le monde et celles dont les produits sont les plus avancés. D'ici 2017, date à laquelle l'industrie mondiale des piles à combustible devrait valoir annuellement des billions de dollars, les investissements stratégiques précoces du CNRC dans ce secteur devraient avoir permis à la grappe de Vancouver de s'emparer d'une part significative de ce marché.

### Edmonton — Nanotechnologie

La décision audacieuse du CNRC de construire un centre de recherche de pointe d'une valeur de 120 millions de dollars dans le domaine de la nanotechnologie, en collaboration avec la province de l'Alberta et l'Université de l'Alberta, assure le maintien de la position avantageuse du Canada dans le domaine de la recherche en nanotechnologie à l'échelle mondiale. Cette installation accueillera jusqu'à 30 chercheurs principaux qui collaboreront avec plus de 100 scientifiques universitaires et 120 autres chercheurs et employés du CNRC afin de créer des produits et des procédés révolutionnaires qui pourraient transformer tout ce que l'homme fabrique, des transistors aux gratte-ciel.

### Regina — Infrastructures urbaines durables

Les collectivités canadiennes dépendent des réseaux de distribution d'électricité, de services de communication et d'eau potable, et des services d'entretien des routes, autoroutes et ponts. À Regina, le CNRC cherche à favoriser la croissance d'une grappe technologique dont l'objectif principal serait de prolonger la durée des infrastructures urbaines. Le CNRC collabore à cette fin avec des entreprises locales dans son centre de recherche de Regina afin de transformer de nouvelles technologies et méthodologies en débouchés commerciaux, puis de transférer ces nouvelles technologies et méthodologies dans les autres collectivités canadiennes et ailleurs dans le monde.

### Saskatoon — Plantes pour la santé et le mieux-être

Depuis plus de 20 ans, le CNRC est le catalyseur de la croissance spectaculaire de la grappe industrielle de Saskatoon. Son installation de recherche en biotechnologie des plantes est la plaque tournante des activités canadiennes de R-D en biotechnologie agricole visant l'amélioration des cultures et la production de produits nutraceutiques et « d'aliments fonctionnels ». L'évolution de cette grappe, qui est passée du statut de petite communauté industrielle à celui d'acteur à l'échelle mondiale fournissant plus de 1 100 emplois à l'échelle locale, démontre à quel point un esprit visionnaire et une planification soignée peuvent faire en sorte que le financement des activités de recherche par l'administration fédérale contribue à la mise en marché de produits commercialisables.

### Winnipeg — Technologies biomédicales

La grappe en technologies biomédicales du CNRC représente le groupe d'entreprises spécialisées dans les appareils médicaux et les sciences de la vie dont la croissance est la plus rapide au Canada. Les quelque 150 entreprises et organisations associées à cette grappe du secteur des sciences de la vie procurent du travail à 4 200 personnes et génèrent un chiffre d'affaires annuel collectif de plus de 440 millions de dollars, et ce montant continue d'augmenter d'année en année. En 2005, le CNRC a ouvert un centre de commercialisation à Winnipeg afin d'aider les entreprises et les organismes technologiques à commercialiser leurs innovations biomédicales d'avant-garde.

### Ottawa — Photonique

Lorsque la photonique est devenue l'une des disciplines de l'heure à la fin des années 1980, le CNRC a mobilisé ses partenaires et ses ressources afin de mieux exploiter les applications possibles de la photonique en nanotechnologie, en biotechnologie et dans d'autres disciplines. Aujourd'hui, Ottawa est le siège de la grappe en photonique la plus dynamique du Canada. Cette grappe figure parmi les cinq meilleures du monde dans le domaine de l'innovation. La nouvelle installation de photonique du CNRC offre aux entreprises des services de simulation, de conception, de fabrication, d'essai et de prototypage, ce qui contribue à réduire les délais de commercialisation de leurs produits.

### Saguenay — Transformation de l'aluminium

À la fin des années 1990, le CNRC a désigné le Saguenay — la principale région productrice d'aluminium au pays — comme la région canadienne la plus prometteuse pour les investissements en R-D de pointe dans le secteur de la transformation de l'aluminium. En 2002, le CNRC a donc construit le Centre des technologies de l'aluminium, une installation à la fine pointe où travaillent les chercheurs les plus entreprenants de la région. Grâce aux ressources offertes et aux partenariats clés avec l'industrie que le CNRC a su établir dans la région, la grappe du Saguenay mène des recherches déterminantes sur les moyens les plus rentables de faire de l'aluminium une composante durable et légère entrant dans la fabrication des produits d'une foule de secteurs d'activité.

### Nouvelle-Écosse — Sciences de la vie

Avec plus de 50 entreprises travaillant sans relâche à des projets de R-D dans le secteur des sciences de la vie, Halifax a rapidement établi sa capacité de commercialiser des produits évolués et lucratifs dans ce secteur. L'installation de recherche en biosciences marines du CNRC est le noyau de cette grappe autour duquel les principaux acteurs de l'industrie se sont regroupés pour poursuivre des objectifs communs. Pour appuyer les entreprises en émergence au cours des années de démarrage, plus risquées, le CNRC a construit une installation de partenariat industriel de 4,2 millions de dollars capable d'accueillir 12 petites et moyennes entreprises en incubation et de leur donner simultanément accès à des compétences en recherche et à des débouchés commerciaux.

### Nouveau-Brunswick — Technologies de l'information et affaires électroniques

Depuis 2002, le CNRC a réuni les principaux acteurs de la grappe technologique en affaires électroniques au Nouveau-Brunswick et les a incités à poursuivre un objectif commun : s'emparer d'une part appréciable du marché mondial des affaires électroniques où les ventes atteignent actuellement 8,5 billions de dollars. En faisant de son installation de recherche sur les technologies de l'information le point central de cette grappe, le CNRC aide les entreprises de pointe à convertir les recherches financées par des fonds fédéraux en produits commercialisables.

### Île-du-Prince-Édouard — Sciences nutritionnelles et santé

L'Île-du-Prince-Édouard est devenue un centre canadien de R-D sur l'utilisation des bioressources — des ressources renouvelables que l'on trouve à l'état naturel en milieu marin ou terrestre — dans la production de nouveaux médicaments, nutraceutiques, et compléments alimentaires. En 2001, le CNRC a entrepris de répertorier les compétences de l'Île-du-Prince-Édouard dans le domaine des bioressources afin de créer dans cette province une grappe d'entreprises et de partenaires universitaires capables collectivement de s'attaquer au marché mondial de la nutrition évalué à plus de 100 milliards de dollars. En 2006, le CNRC a renforcé la grappe en construisant une installation de recherche sur les sciences nutritionnelles et la santé qui compte des chercheurs d'élite de partout dans le monde. Les scientifiques du CNRC, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) et de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard (UPEI) travailleront ensemble dans cet établissement situé sur le campus de l'UPEI et y mettront en commun leurs ressources et leurs idées.

### Terre-Neuve-et-Labrador — Technologies océaniques

Le CNRC appuie une grappe dynamique d'organisations de Terre-Neuve-et-Labrador dans ses efforts pour conquérir une portion appréciable du marché mondial des technologies océaniques, d'une valeur de 1,8 billion de dollars. En faisant du CNRC la plaque tournante des activités de R-D novatrices au sein de la collectivité, le CNRC encourage les principaux acteurs à travailler en collaboration à la poursuite d'objectifs communs. Les services d'extraction pétrolière et gazière en mer, les transports maritimes écoefficaces, les méthodes écosensibles d'exploitation des océans et les activités de surveillance du climat et des océans ne sont que quelques-uns des domaines dans lesquels les organisations de cette grappe effectuent de la R-D.



La capacité de démontrer sa puissance en S-T au reste du monde détermine l'aptitude du CNRC à soutenir la concurrence dans le recrutement des chercheurs spécialisés et à attirer des capitaux.



## Rayonnement du CNRC sur la scène mondiale

La capacité de démontrer sa puissance scientifique et technologique au reste du monde est importante pour le Canada. Cette capacité détermine en effet l'aptitude du pays à soutenir la concurrence dans le recrutement des chercheurs spécialisés — un groupe de plus en plus mobile — et à attirer des capitaux. Elle ouvre également la porte des réseaux mondiaux de partage des connaissances qui se situent à la fine pointe de la science et de la technologie.

Les chercheurs du monde entier ont toujours collaboré entre eux sans égard aux frontières. La plupart du temps, cette collaboration se fait de manière informelle. Compte tenu des retombées énormes générées par ces partenariats informels, le CNRC cherche activement à conclure des alliances internationales au nom du Canada.

En organisant des missions à l'étranger, le CNRC aide les entreprises canadiennes à prendre contact avec des programmes internationaux qui constituent autant de sources de renseignements technologiques et techniques. Ces efforts ont donné des résultats importants dans tous les secteurs de l'économie canadienne.

En 2005-2006, le CNRC était partie à des accords internationaux d'une valeur globale de 141,6 millions de dollars. Au cours de l'année, le CNRC a également signé 95 nouveaux accords de recherche en collaboration avec des partenaires internationaux pour une valeur de 32,7 millions de dollars.

Pour continuer à établir des alliances stratégiques de cette nature, en 2005-2006, les employés du CNRC ont reçu 184 délégations étrangères et organisé 173 conférences et ateliers internationaux ou y ont participé.

### Débouchés internationaux pour les entreprises canadiennes

Le Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC (PARI-CNRC) joue un rôle clé dans l'établissement de liens entre petites et moyennes entreprises canadiennes et les occasions qui se présentent sur les marchés en émergence.

En 2005-2006, le PARI-CNRC a entrepris des missions technologiques avec la collaboration de 75 entreprises canadiennes dans 16 pays différents répartis sur trois continents. Toutes ces missions ont aidé ces entreprises à répertorier de nouvelles possibilités d'alliances et de nouveaux partenaires et collaborateurs.

### Des instruments de mesure pour stimuler les échanges commerciaux

L'existence d'échanges commerciaux justes et ouverts est tributaire de l'existence dans chacun des pays d'étalons de mesure précis, uniformes et facilement comparables. Pour éliminer les obstacles techniques au commerce qui nuisent aux pays commerçants, le CNRC travaille avec des instituts nationaux de métrologie de partout dans le monde afin d'établir des étalons et des mesures acceptés à l'échelle internationale.

Le CNRC développe de nouveaux instruments et de nouvelles méthodes de mesure, maintient les principaux étalons et les matériaux de référence certifiés, les comparant avec ceux d'autres pays, et offre aux entreprises canadiennes des services spécialisés, telles des évaluations techniques d'étalonnage. Le CNRC représente aussi le Canada au sein de 150 comités internationaux de métrologie et de normalisation et est un chef de file reconnu au chapitre de la comparaison des mesures internationales. Grâce au CNRC, les étalons de mesure du Canada sont maintenant reconnus par tous ses partenaires commerciaux, ce qui contribue à stimuler les exportations canadiennes.

### Grands projets scientifiques — Un avantage mondial

Le CNRC appuie de multiples manières les grands projets scientifiques énumérés ci-dessous. Chacun de ces projets apporte une contribution unique à la communauté scientifique canadienne et mondiale :

- Réacteur national de recherche universelle (NRU) pour la recherche sur les matériaux
- Tri-University Meson Facility (TRIUMF), laboratoire national du Canada en physique nucléaire et physique des particules
- Centre canadien de rayonnement synchrotron (CCRS), le synchrotron national du Canada qui aide les scientifiques à comprendre les molécules et les matériaux
- Observatoire de neutrinos de Sudbury (ONS), un détecteur Cherenkov à eau lourde enfoui en profondeur et conçu pour détecter les neutrinos émis par le soleil
- Télescopes internationaux — Gemini Nord (Hawaii), Gemini Sud (Chili) et plusieurs autres projets internationaux d'astronomie.

Dans ces installations, des chercheurs venant d'universités, d'entreprises et du secteur public sont invités à partager leurs connaissances avec celles de collaborateurs internationaux.

Le CNRC recherche des solutions aux défis importants tel le besoin de développer des sources d'énergie propres et renouvelables.



### Des découvertes qui font une différence



Le CNRC recherche activement des solutions aux grands problèmes nationaux dans le domaine de la santé, des changements climatiques, de l'environnement, de l'énergie propre et autres, contribuant ainsi à créer la base de savoir qui alimentera la croissance du Canada. L'accent

est mis sur la résolution de problèmes réels — sur des solutions qui pourraient sauver des vies, améliorer l'environnement et la qualité de vie ou contribuer à la création de nouvelles technologies et de nouvelles industries où le Canada pourrait devenir un chef de file à l'échelle mondiale.

Nombre des succès dont le CNRC peut faire actuellement état découlent de longues années de recherche et d'efforts sur les bancs d'essai qui ont permis d'en arriver progressivement aux solutions depuis longtemps recherchées.

#### Diagnostiques et traitements médicaux

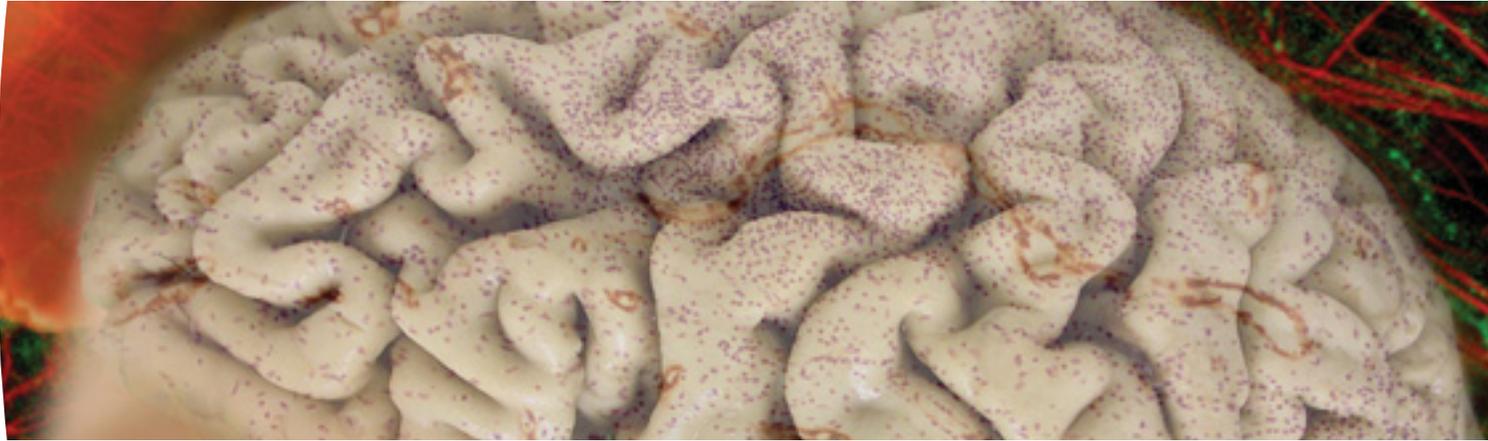
**Création d'un nouveau vaccin** — Il n'existe actuellement aucun vaccin approuvé contre la méningite du groupe B, une cause importante de morbidité et de mortalité dans les pays développés. Dans le cadre d'un projet de recherche mené conjointement avec une importante société multinationale de vaccins et une université britannique, le CNRC a obtenu la preuve du bien-fondé d'un vaccin à base d'un lipopolysaccharide contre la méningite du groupe B. Cette plate-forme est particulièrement prometteuse pour la création d'un vaccin qui protégerait les nourrissons contre toutes les souches de ce pathogène mortel.

**Solutions de rechange aux antibiotiques** — La résistance croissante aux antibiotiques, une menace importante à la capacité de contrôler les infections bactériennes, explique les recherches menées pour trouver des solutions de remplacement et réduire le risque de maladies alimentaires

causées par des organismes pathogènes. En collaboration avec Dow AgroSciences Canada, les chercheurs du CNRC ont concentré leurs efforts sur *Campylobacter jejuni*, la principale cause de maladies alimentaires bactériennes en Amérique du Nord. Les travaux de l'équipe de chercheurs progressent bien et sont axés sur une stratégie de décolonisation fondée sur les anticorps pour réduire la charge bactérienne dans les organismes des animaux. Cette réussite contribuera au développement d'une nouvelle génération de produits alimentaires qui permettra de combattre les infections bactériennes sans antibiotiques.

**Neuropuce pour le dépistage des drogues et les tests diagnostiques** — Les scientifiques du CNRC ont fait œuvre de pionniers en développant une « neuropuce », une interface complexe constituée de neurones vivants ou de tissus cérébraux comportant un réseau d'électrodes multiples, qui pourrait éventuellement être utilisée dans le dépistage des drogues et les tests diagnostiques. Le CNRC travaille à la création d'un consortium de recherche sur les neuropuces afin de garantir le développement et la commercialisation future de cette technologie.

**Gouttes oculaires contre la cécité** — La glycation des protéines est l'un des principaux phénomènes en cause dans le développement des cataractes, la cause la plus importante de cécité dans le monde. Après avoir scruté des banques de composés de médicaments existants pour identifier de nouveaux inhibiteurs de la glycation des protéines, le CNRC a sélectionné l'isoprotérénol, qui est considéré sûr pour les humains et dont on sait qu'il peut être facilement absorbé par l'œil sans pour autant réduire la pression intraoculaire. Le promédicament, préparé sous la forme de gouttes oculaires et administré à des rats diabétiques, a considérablement retardé la formation de cataractes diabétiques chez ces spécimens. Si les essais sur des humains donnent les mêmes résultats, de simples gouttes oculaires pourraient devenir un moyen efficace sur le plan des coûts pour prévenir ou traiter les cataractes.



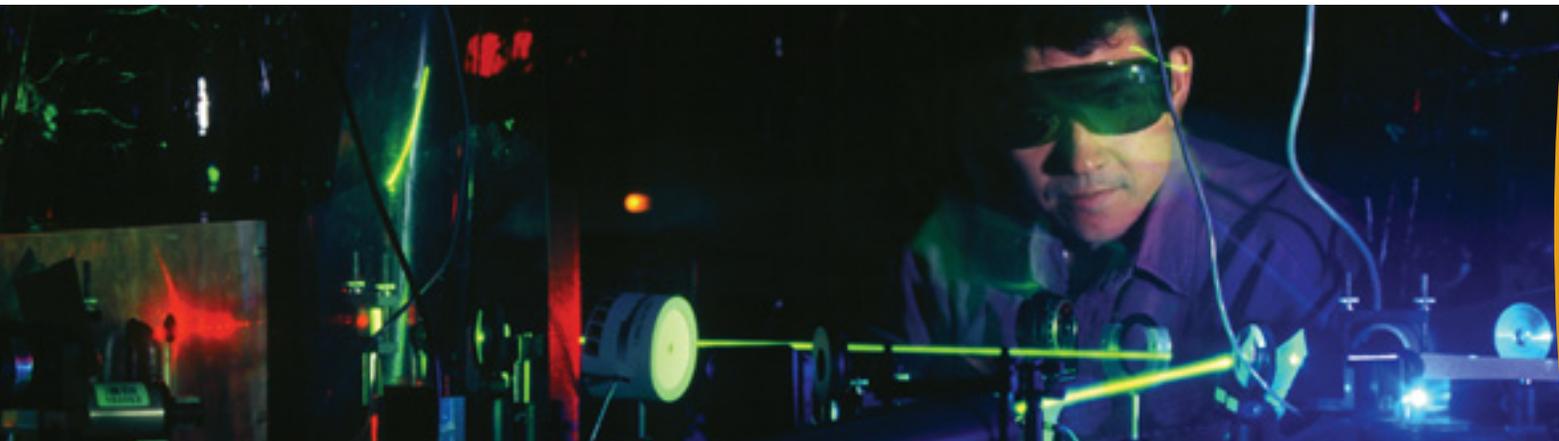
**Compréhension de la manière dont les cellules cardiaques réagissent aux signaux hormonaux** — Grâce à une percée, les scientifiques du CNRC peuvent maintenant visualiser et quantifier les grappes de cellules cardiaques réceptrices, de taille nanométrique. Au moyen d'une technique de microscopie optique spécialisée, les scientifiques peuvent maintenant voir comment les récepteurs des cellules du muscle cardiaque réagissent aux signaux hormonaux présents dans leur environnement. Fondamentalement, cette nouvelle technique d'imagerie améliore la compréhension qu'ont les chercheurs de la manière dont ces récepteurs, les principaux transducteurs de la réaction de « combat ou de fuite », accélèrent le rythme cardiaque, ce qui pourrait éventuellement mener au développement de nouveaux traitements pour les personnes souffrant d'arythmie cardiaque.

**Révélation des secrets de l'adaptation et de la régénération du cerveau** — Les scientifiques du CNRC ont découvert des molécules (des peptides qui modulent le phénomène d'angiogénèse) qui pourraient contribuer à réduire le fardeau qu'est la maladie d'Alzheimer ou à accélérer la guérison du cerveau après un accident vasculaire cérébral. Ces découvertes ont mené au dépôt de deux demandes de brevets, à la publication d'articles et à l'obtention d'une subvention de la Fondation des maladies du cœur afin de poursuivre les travaux de R-D dans ce domaine.

## Nanotechnologie

**Matériaux de construction améliorés grâce aux nanotechnologies** — Le CNRC étudie en quoi les nanotechnologies pourraient contribuer à améliorer les produits dans le secteur de la construction. L'ajout de nanoparticules au béton s'avère en effet prometteur en ce qui concerne le contrôle de la microstructure du béton au-delà de ce qui est actuellement possible. La capacité de programmer la diffusion progressive des adjuvants chimiques dans le béton se traduira par une plus grande efficacité des opérations sur les chantiers, et l'utilisation de liants renforcés avec des nanotubes de carbone permettra de fabriquer des produits cimentaires plus résistants aux fissures. L'objectif est de concevoir des matériaux de qualité supérieure qui permettront la construction de structures plus durables.

**Nanobiocapteurs pour la détection rapide des bactéries** — La nanobiotechnologie combine des éléments de la biologie et de l'électronique pour créer de puissants nanobiocapteurs qui peuvent ensuite être utilisés dans le dépistage des drogues, les tests diagnostiques cliniques, et la surveillance des substances toxiques dans l'eau, l'air, le sol et les aliments. En collaboration avec Biophage Pharma Inc., le CNRC a mis au point une nouvelle catégorie de nanobiocapteurs s'appuyant sur un processus de détection par impédance électrique de substrats cellulaires pour détecter et identifier rapidement et simultanément des microorganismes dans l'eau, les aliments



et les fluides biologiques avec plus de précision que les technologies actuelles. Ces nanobio-capteurs auront de nombreuses applications dans le domaine de la surveillance environnementale, de la surveillance de la qualité des aliments et des boissons, et dans l'établissement de diagnostics biomédicaux d'infections bactériennes résistantes aux antibiotiques.

**Pointe monoatomique pour microscope à effet tunnel** — Les chercheurs du CNRC et de l'Université de l'Alberta ont fabriqué la pointe la plus fine jamais construite qui sera utilisée comme sonde de détection dans un microscope à effet tunnel (MET). De la largeur d'un seul atome, cette nouvelle sonde constitue le dispositif de pointage des électrons le plus fin jamais construit pour un MET. Jumelée à un MET, cette sonde possède des applications éventuelles en microscopie à force atomique et pourrait également être utilisée comme sonde physique dans des manipulations à l'échelle nanométrique ou pour établir des points de contact à l'échelle nanométrique entre métaux et semi-conducteurs. Cette sonde pourrait aussi servir de source ultraprécise de faisceaux d'électrons et offrir une capacité supérieure de grossissement d'image en microscopie électronique à balayage et en microscopie électronique à transmission. Le CNRC a déposé une demande de brevet pour cette technologie.

### Carburants de remplacement

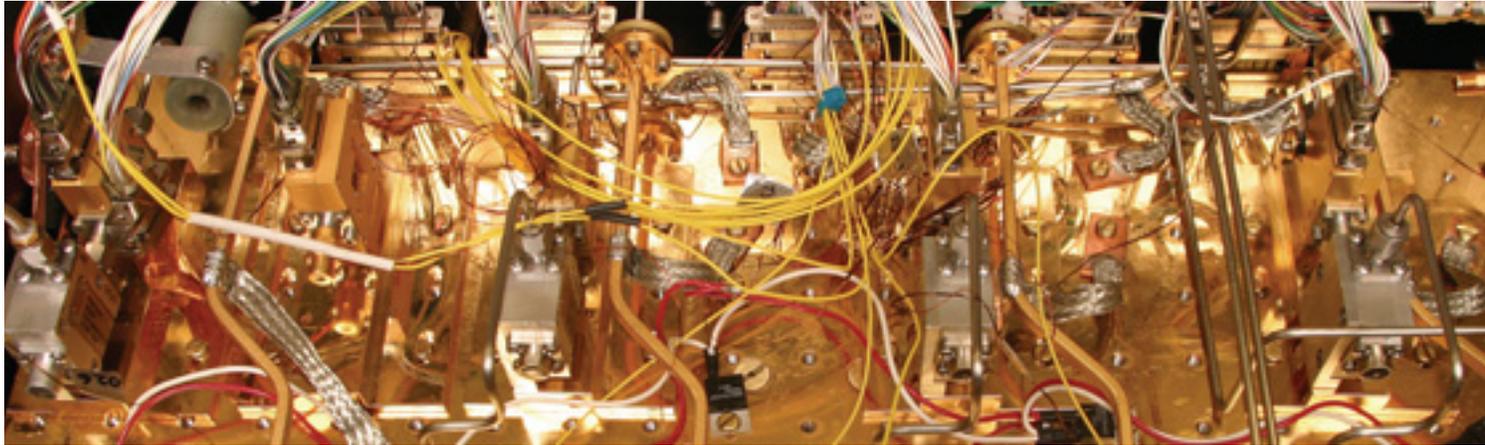
#### **Progrès énormes dans le stockage de l'hydrogène** —

La découverte d'un moyen sûr pour comprimer et stocker l'hydrogène est l'une des principales difficultés à surmonter pour faire de ce gaz une source viable d'énergie. Une équipe internationale dirigée par des chercheurs du CNRC a démontré qu'en ajoutant une petite quantité d'un composé stabilisant, on pouvait doubler la capacité de stockage de molécules d'hydrogène d'un réseau d'hydrates de gaz. Les hydrates de gaz sont des substances qui ressemblent à de la glace et que l'on trouve sous le pergélisol et sur les marges continentales des océans partout dans le monde. Ils se forment lorsque le gaz arrive en contact avec l'eau, moyennant des conditions de température et de pression appropriées. Les hydrates de gaz sont d'excellentes sources d'hydrogène et pourraient devenir une solution de rechange pratique aux combustibles fossiles. Ils représentent l'un des réservoirs les plus importants d'énergie encore inexploités dans le monde et, selon certaines estimations, ils possèdent le potentiel de répondre aux besoins mondiaux d'énergie pour les 1 000 prochaines années.

### Biotechnologie des plantes

#### **Un canola plus gros au rendement oléagineux supérieur** —

Depuis 2003, les chercheurs du CNRC ont jeté les bases génétiques d'une nouvelle génération de variétés de canola. Utilisant des techniques de la génomique, les chercheurs du CNRC ont recensé plus de 10 000 gènes uniques au canola.



Ils ont aussi monté une bibliothèque unique au monde de plus de 250 000 séquences génomiques exprimées. Ces recherches sur la génomique du canola ont ouvert la porte à la genèse de nouvelles variétés par manipulation génétique. Un chercheur du CNRC a récemment identifié un gène qui régule la production d'une hormone stéroïde influant sur le taux de croissance de la plante. Lorsque tous les gènes auront été identifiés, il faudra encore les modifier pour obtenir les caractéristiques voulues dans la graine.

### Sciences moléculaires

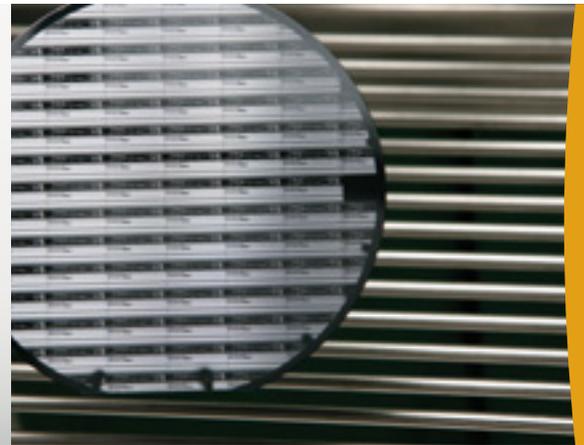
« **Filmer** » des réactions chimiques en temps réel — Une équipe internationale dirigée par le CNRC est arrivée, pour la première fois, à « filmer » en temps réel une réaction chimique du point de vue de la molécule. Il n'existait auparavant aucune technologie permettant de « voir » une réaction chimique d'une durée d'un milliardième de milliardième de seconde. Heureusement, certains lasers engendrent des impulsions ultrarapides, mesurées en femtosecondes, qui sont encore plus rapides qu'un milliardième de seconde. En prenant l'impulsion d'un laser femtoseconde comme pistolet de départ, les chercheurs se sont servis d'une deuxième impulsion légèrement décalée dans le temps pour chronométrer la réaction pendant son déroulement. Grâce à cette technique, la deuxième impulsion prend un « instantané » de ce que la molécule fait à tel ou tel moment, en délogeant un électron. En combinant plusieurs techniques, il est possible d'analyser

de façon très précise l'électron ainsi libéré, ce qui renseigne les chercheurs sur le processus chimique comme tel. L'utilisation de cette méthode mènera à une nouvelle réflexion sur la conception des matériaux actifs destinés à « l'électronique moléculaire » et à une compréhension plus approfondie de certains processus biologiques comme la vision et la photosynthèse.

### Sciences des microstructures

#### Composantes de base de l'informatique quantique —

En 2002, le CNRC a annoncé qu'il avait réussi à démontrer qu'un électron pouvait être isolé par des moyens électrostatiques dans un dispositif à points quantiques latéraux et son spin, être contrôlé par l'application d'une tension électrique. Cette percée fait en sorte que ces dispositifs sont actuellement considérés comme une possibilité intéressante dans la recherche d'un moyen pour créer des bits quantiques, l'élément opérationnel d'un éventuel ordinateur quantique. Le jumelage d'un ou de plusieurs électrons (le processus d'enchevêtrement) pourrait en effet être contrôlé en modifiant rapidement les tensions électriques appliquées. En 2005-2006, le CNRC a réalisé une autre première en démontrant qu'il était possible de contrôler un seul électron et de le manipuler dans un appareil constitué de trois points quantiques. Ces progrès ouvrent aux chercheurs de nouvelles possibilités pour la construction de processeurs quantiques fondés sur les technologies de la microélectronique.



## La science des mesures

**Mesure du rayonnement ultraviolet (UV) pour les technologies reposant sur l'UV** — Partout dans le monde, des technologies en voie de développement exigeront la création de nouveaux étalons de mesure avant de pouvoir être utilisées dans la fabrication de masse et d'être commercialisées sur les marchés mondiaux. Le CNRC fixe les normes et les méthodes de mesure, ce qui a des retombées directes sur la facilité avec laquelle les entreprises canadiennes commercent à l'échelle internationale. À titre d'exemple, le corps noir à ultrahaute température, un rare outil de physique actuellement en voie d'être intégré dans une nouvelle installation de mesure au CNRC, sera bientôt l'un des moyens les plus précis au monde pour mesurer les rayonnements UV. Cet outil novateur réduira jusqu'à dix fois les incertitudes liées à l'étalonnage, ce qui créera de précieux débouchés pour les industries canadiennes qui développent actuellement des technologies reposant sur les UV.

## Normes de construction

**Nouveaux codes de construction axés sur les objectifs** — Le CNRC s'associe aux provinces et aux territoires pour préparer le Code national du bâtiment, le Code national de prévention des incendies et le Code national de la plomberie fixant les exigences relatives à la santé, à la sécurité et à l'accessibilité des édifices. En 2005, le CNRC a publié des codes nationaux de construction qui présentent l'avantage d'être plus précis que les codes précédents. Les utilisateurs

auront une meilleure compréhension de l'intention derrière chaque exigence, plus d'information pour évaluer les méthodes de remplacement, plus de souplesse pour s'adapter à l'innovation et plus encore. La réaction de l'industrie a été très favorable.

## Instruments d'astrophysique

**Instruments ultrasensibles de radioastronomie** — Des scientifiques du CNRC peaufinent des composantes électroniques qui pourraient accroître de manière spectaculaire la connaissance des molécules complexes présentes dans l'espace éloigné et la compréhension des origines de l'Univers. Une nouvelle génération de récepteurs de la bande 3, d'une sensibilité sans précédent, joueront un rôle crucial dans le fonctionnement du Atacama Large Millimetre Array (ALMA), une puissante installation qui est actuellement en chantier à haute altitude dans le désert du Nord du Chili. ALMA intégrera des douzaines d'antennes radio qui fonctionneront de concert comme une seule plate-forme d'observation. Ce télescope est conçu pour capter la lumière à des longueurs d'ondes à la limite des micro-ondes et des parties infrarouges du spectre électromagnétique. Comme les gaz froids de l'espace lointain émettent ce genre de radiations, les astronomes estiment qu'ils auront ainsi un aperçu sans précédent des molécules complexes que l'on trouve aux confins de l'Univers et qu'ils pourront recueillir des indices sur la manière dont les planètes, les étoiles, voire des galaxies entières, se sont formées.

## Établissement de la capacité de R-D et de commercialisation

Dans l'économie mondiale actuelle, la position concurrentielle des pays dépend de leur capacité d'innovation. Au Canada, le CNRC appuie l'innovation locale en partageant les fruits de ses recherches, ses laboratoires à la fine pointe de la technologie et ses capacités de commercialisation avec les entreprises et les collectivités de tout le pays.

Chaque année, le CNRC investit dans des programmes, des partenariats et des installations afin de construire des prototypes, de les mettre à l'essai et de commercialiser de nouvelles technologies. En 2005-2006, le CNRC a contribué à créer de nouvelles capacités à plusieurs endroits.

- À Winnipeg, le CNRC a ouvert un nouveau centre de commercialisation des technologies biomédicales en partenariat avec le secteur public, les milieux universitaires et le secteur privé. Ce centre est un maillon crucial de la « Cité des technologies biomédicales » (« BioMed City »), un projet communautaire visant à faire de Winnipeg le centre canadien par excellence de recherche et d'innovation en santé publique.
- À Ottawa, le CNRC a ouvert son installation de fabrication de dispositifs photoniques et a organisé le premier symposium sur la commercialisation des produits de la photonique. Seulement cinq semaines après son inauguration officielle, le centre a procédé à une première livraison importante de plaquettes photoniques à l'un des plus importants fabricants au monde de laser.
- À Fredericton, le CNRC a ouvert cinq laboratoires de recherche en TI et en affaires électroniques en plus du Laboratoire sur les environnements collaboratifs, évolués de Moncton. Aux deux emplacements, le CNRC offre de précieux locaux d'incubation et services de mentorat aux entreprises qui développent des produits et services sur place.
- Le CNRC s'est associé à PEI BioAlliance pour offrir des services consultatifs commerciaux personnalisés aux entreprises locales du secteur des bioressources. L'équipe qui administre ce projet pilote offrira aux entreprises en émergence une aide cruciale dans l'élaboration de leur modèle commercial, dans le respect des procédures réglementaires et dans l'exécution de leurs activités. L'équipe jumellera aussi de grandes sociétés avec des petites entreprises qui ont besoin de partenaires industriels établis et d'une infrastructure plus évoluée.
- À St. John's, le Centre des entreprises en technologie océanique du CNRC a hébergé neuf entreprises qui travaillaient au développement de nouvelles technologies avec l'appui du CNRC. En cours d'année, trois entreprises se sont « émancipées », dont l'une qui participait au Programme Jeunes entrepreneurs.
- Le CNRC a accompli d'énormes progrès dans la mise en place de sa plate-forme et de sa stratégie de nanolithographie, misant sur l'idée que la nanolithographie — un moyen de fabriquer à peu de frais des dispositifs miniaturisés — pourrait devenir un élément crucial de futures méthodes de production dans le secteur des technologies de l'information, de la médecine et des sciences environnementales. Le CNRC a donc fait l'acquisition de plusieurs pièces d'équipement de pointe, qu'il entend mettre en place dans sa nouvelle installation de prototypage de dispositifs de nanolithographie. Il a également conclu un partenariat stratégique avec la Canadian Nano Business Alliance, une étape décisive dans l'établissement d'un réseau qui aidera les entreprises à commercialiser des produits novateurs en s'appuyant sur cette technologie.

## Du laboratoire au marché



Dans le cadre de ses recherches, le CNRC développe souvent des technologies ayant un potentiel commercial. Il se met alors à la recherche d'une entreprise ayant une « capacité d'absorption » suffisante pour l'exploiter. Malheureusement, dans de nombreux cas, aucune entreprise canadienne n'est en mesure d'exploiter intégralement ces nouvelles technologies. La méthode adoptée par le CNRC consiste alors à favoriser la création de nouvelles entreprises dans un but commercial. Cette entreprise peut être créée par des employés du CNRC ou par des personnes de l'extérieur du CNRC.

En 2005-2006, les technologies du CNRC ont permis la création de six nouvelles entreprises :

**Virtual Marine Technology (VMT)** — Entreprise dérivée des activités du CNRC, ce fournisseur de technologies de plateforme se spécialise en solutions de simulation marine conçues pour accroître la sécurité en mer.

**Qbiotyx Ltd.** — En réponse à la demande accrue d'anticorps personnalisés, cette entreprise dérivée du CNRC utilise une technologie unique et novatrice, connue sous le nom de Pentabody, qui peut permettre la production d'anticorps capables de lutter contre des cellules extraites de tumeurs cancéreuses.

**MAGI Control Inc.** — Cette entreprise est née d'un projet de recherche mené en collaboration par le CNRC et l'Université McGill. Elle a été formée pour commercialiser un système de

contrôle automatique des opérations de formage des plastiques qui réduit de 20 % les coûts d'énergie et de 50 %, les pertes de matériaux. L'entreprise procède actuellement à sa première installation en milieu industriel au Québec.

**Methusala Microcell** — Cette entreprise a obtenu sous licence les droits d'utilisation d'une technologie développée par le CNRC. Il s'agit d'une méthode de fabrication de micropiles à combustible et d'électrodes à membrane qui minimise les coûts des matériaux et de production. Elle est particulièrement bien adaptée aux applications exigeant des piles à combustible de faible puissance.

**AgaPharm** — L'équipe d'AgaPharm, à laquelle appartient un chercheur en biotechnologie du CNRC, a développé des gouttes pour les yeux sûres et bon marché qui, vendues sur ordonnance, pourraient remplacer des interventions chirurgicales risquées et à coûts élevés qui constituent actuellement la seule possibilité de traitement pour les personnes dont la cécité est causée par le diabète.

**Saponin Inc.** — Cette entreprise a été créée pour commercialiser les nombreux produits chimiques utiles dérivés de la plante *Saponaria vaccaria*, également connue sous le nom de « saponaire des vaches ». Le CNRC a effectué des recherches visant à caractériser les composants chimiques de la saponaire, et les travaux effectués pour créer une souche généalogique appropriée ont été effectués dans les installations du CNRC à Saskatoon.

Le CNRC a toujours  
détenu une longueur  
d'avance dans le  
développement des  
technologies et des  
innovations de l'avenir  
qui contribuent à assurer  
la prospérité du Canada.



# La voie à suivre — Carte routière du CNRC pour la période de 2007 à 2011

Au fil des ans, le CNRC a su prévoir les débouchés qui se sont présentés dans l'univers scientifique et technologique mondial et a adapté ses programmes de R-D et ses services d'aide à l'industrie afin de convertir ces débouchés en avantages pour le Canada. Accomplir encore mieux ce travail à l'avenir est la priorité absolue du CNRC.

En 2005-2006, le CNRC a effectué des études approfondies et mené des consultations élargies afin de cerner les développements importants dans le domaine de la science et de la technologie, les grandes tendances de l'économie mondiale et les principaux défis et possibilités qui se présenteront à l'industrie canadienne au cours des années à venir. Il a ensuite analysé ces développements, ces tendances et ces possibilités en les comparant aux ressources et aux forces du CNRC. La stratégie quinquennale qui a émergé de cet exercice, *La Science à l'œuvre pour le Canada*, fait état des mesures que le CNRC entend prendre pour devenir une force encore plus déterminante dans le secteur canadien de l'innovation.

## Nos objectifs

- Contribuer à la compétitivité mondiale de l'industrie canadienne dans des secteurs clés et à la viabilité économique des collectivités canadiennes.
- Renforcer le système d'innovation du Canada.
- Apporter une contribution importante aux priorités du Canada dans les secteurs de la santé et du mieux-être, de l'énergie durable et de l'environnement, autant de domaines cruciaux pour l'avenir du Canada.

## Notre stratégie

- Prévoir quelles sont les activités de R-D susceptibles d'accroître la compétitivité mondiale de l'industrie canadienne et les mener à bien.
- Fournir un soutien industriel intégré qui favorise la participation des principaux acteurs.
- Investir dans les forces et les compétences uniques du CNRC dans les domaines d'importance pour le Canada et se concentrer sur celles-ci.

## Résultats clés

- Augmentation du transfert de nouvelles technologies dans les secteurs en émergence ayant des retombées économiques importantes.
- Offre par le CNRC d'un accès à l'échelle nationale à des activités intégrées de R-D et à une aide à l'innovation à l'industrie.
- Programmes du CNRC harmonisés afin de s'attaquer de manière efficace aux problèmes persistants que confronte le pays.

## Un avenir prometteur

Le CNRC a toujours détenu une longueur d'avance dans le développement des technologies et des innovations de l'avenir qui contribuent à assurer la prospérité du Canada. Une bonne partie de ses succès s'explique par l'efficacité de ses partenariats, de ses réseaux, de ses projets conjoints et des comités nationaux et internationaux au sein desquels il compte des représentants.

Au cours des années à venir, le CNRC continuera d'offrir les programmes et les activités qui ont su jusqu'à maintenant engendrer des retombées économiques et sociales et rehausser la compétitivité mondiale des entreprises canadiennes. La création de partenariats de recherche avec des entreprises canadiennes, le transfert des technologies du CNRC à l'industrie et la stimulation de l'innovation dans les collectivités canadiennes grâce à ses initiatives de développement de grappes technologiques ne sont que quelques-uns des moyens que le CNRC entend mettre en œuvre pour aider les entreprises canadiennes à innover et à commercialiser avec succès de nouveaux produits et services.

Devenir une ressource nationale incontournable pour toutes les innovations scientifiques et technologiques, c'est là l'objectif que poursuit le CNRC. Doté des capacités et des ressources appropriées, le CNRC respectera son engagement à l'endroit de l'industrie, du gouvernement du Canada et de tous les Canadiens, celui de mettre *La science à l'œuvre pour le Canada*.

## Membres du Conseil d'administration du CNRC

Au 31 mars 2006

**Dr. Patricia Béretta**  
Chercheuse clinicienne  
Elmira (Ontario)

**Mr. Louis Brunel**  
Président  
Institut international des  
télécommunications  
Montréal (Québec)

**Dr. Pierre Coulombe**  
Président (et président du Conseil)  
Conseil national de recherches  
Canada

**Dr. Delwyn Fredlund**  
Ingénieur en géotechnique  
Golder Associates Ltd.  
Saskatoon (Saskatchewan)

**Dr. Wayne Gulliver**  
Président  
Newlab Clinical Research Inc.  
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador)

**Mr. James Hatton**  
Avocat  
Farris, Vaughan, Wills et Murphy LLP  
Vancouver (Colombie-Britannique)

**Dr. Joseph Hubert**  
Doyen, Faculté des arts et des sciences  
Université de Montréal  
Montréal (Québec)

**Dr. Gilles Patry**<sup>3</sup>  
Recteur, Université d'Ottawa  
Ottawa (Ontario)

**Dr. Alan Pelman**<sup>1,3</sup>  
Vice-président, Technologie Canada  
Weyerhaeuser Ltd.  
Vancouver (Colombie-Britannique)

**Dr. Louise Proulx**<sup>1</sup>  
Vice-présidente, Développement  
des produits  
Topigen Pharmaceuticals Inc.  
Montréal, Québec

**Dr. René Racine**<sup>1</sup>  
Professeur émérite, Département de  
physique  
Université de Montréal  
Montréal (Québec)

**Ms. Salma Rajwani**  
Chef de l'information  
Acrodex Inc.  
Edmonton (Alberta)

**Dr. Inge Russell**<sup>2</sup>  
Spécialiste des levures et de la  
fermentation  
London (Ontario)

**Dr. Katherine Schultz**<sup>1,2</sup>  
Vice-présidente, Recherche et  
développement  
Université de l'Île-du-Prince-Édouard  
Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard)

**Ms. Barbara Stanley**  
Présidente, BESCO Holdings 2002 Inc.  
Rothesay (Nouveau-Brunswick)

**Dr. Howard Tennant**<sup>1,3</sup>  
Président émérite  
Université de Lethbridge  
Lethbridge (Alberta)

**Dr. Louis Visentin**<sup>2</sup>  
Président  
Université de Brandon  
Brandon (Manitoba)

**Mr. Jean-Claude Villiard**<sup>1,3</sup>  
Conseiller spécial, Bureau du  
Conseil privé  
Gouvernement du Canada  
Ottawa (Ontario)

<sup>1</sup> Membre, Comité exécutif

<sup>2</sup> Membre, Comité des ressources humaines

<sup>3</sup> Membre, Comité de la vérification

## Haute direction du CNRC

En décembre 2006

**Pierre Coulombe**  
Président

**Roman Szumski**  
Vice-président  
Sciences de la vie

**Sherif Barakat**  
Vice-président  
Génie

**Don Di Salle**  
Vice-président  
Services corporatifs

**Mary McLaren**  
Directrice générale  
Ressources humaines

**Marielle Piché**  
Secrétaire générale

**Richard Normandin**  
Vice-président  
Sciences physiques

**Patricia Mortimer**  
Vice-présidente  
Soutien technologique et industriel

**Daniel Gosselin**  
Chef de la direction financière  
Direction des finances

# Instituts de recherche, programmes et centres de technologie du CNRC

## **Institut de recherche en biotechnologie du CNRC (IRB-CNRC)**

Montréal 514-496-6100

## **Institut canadien de l'information scientifique et technique du CNRC (ICIST-CNRC)**

Sans frais au Canada et aux États-Unis 1-800-668-1222  
À l'extérieur de l'Amérique du Nord 613-998-8544

## **Centre d'hydraulique canadien du CNRC (CHC-CNRC)**

Ottawa 613-993-9381

## **Centre de technologie des transports de surface du CNRC (CTTS-CNRC)**

Ottawa 613-998-9639

## **Institut Herzberg d'astrophysique du CNRC (IHA-CNRC)**

Victoria 250-363-0001  
Penticton 250-493-2277

## **Institut des matériaux industriels du CNRC (IMI-CNRC)**

Boucherville 450-641-5000  
Saguenay 418-545-5545

## **Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC (PARI-CNRC)**

Sans frais 1-877-994-4727

## **Institut de recherche en aérospatiale du CNRC (IRA-CNRC)**

Ottawa 613-991-5738  
Montréal 514-283-9408

## **Institut du biodiagnostic du CNRC (IBD-CNRC)**

Winnipeg 204-983-7692  
Calgary 403-221-3221  
Halifax 902-473-1850

## **Institut des sciences biologiques du CNRC (ISB-CNRC)**

Ottawa 613-993-5812

## **Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement du CNRC (ITPCE-CNRC)**

Ottawa 613-993-3692

## **Institut d'innovation en piles à combustible du CNRC (IIPC-CNRC)**

Vancouver 604-221-3000

## **Institut de technologie de l'information du CNRC (ITI-CNRC)**

Fredericton 506-444-0544  
Gatineau 819-934-2602  
Moncton 506-861-0950  
Ottawa 613-993-3320

## **Institut des biosciences marines du CNRC (IBM-CNRC)**

Halifax 902-426-6095

## **Institut des sciences des microstructures du CNRC (ISM-CNRC)**

Ottawa 613-993-4583

## **Institut des étalons nationaux de mesure du CNRC (IENM-CNRC)**

Ottawa 613-993-7666

## **Institut des sciences nutritionnelles et de la santé du CNRC (ISNS-CNRC)**

Charlottetown 902-566-7465

## **Institut des technologies océaniques du CNRC (ITO-CNRC)**

St. John's 709-772-4939, 709-772-6001

## **Institut de recherche en construction du CNRC (IRC-CNRC)**

Ottawa 613-993-2607  
Regina 306-780-3208

## **Institut des technologies de fabrication intégrée du CNRC (ITFI-CNRC)**

London 519-430-7079

## **Institut national de nanotechnologie du CNRC (INN-CNRC)**

Edmonton 780-641-1600

## **Institut de biotechnologie des plantes du CNRC (IBP-CNRC)**

Saskatoon 306-975-5571

## **Institut Steacie des sciences moléculaires du CNRC (ISSM-CNRC)**

Ottawa 613-991-5419  
Chalk River 613-584-3311, ext. 6274

## **Conseil national de recherches Canada**

[www.nrc-cnrc.gc.ca](http://www.nrc-cnrc.gc.ca)  
[info@nrc-cnrc.gc.ca](mailto:info@nrc-cnrc.gc.ca)  
Sans frais 1-877-672-2672  
Téléscripteur 613-949-3042