

CNRC · NRC

*De la découverte à l'innovation...*

La  
science à  
l'œuvre



pour

le Canada

Rapport annuel du CNRC  
2001-2002



Conseil national  
de recherches Canada

National Research  
Council Canada

Canada

Le CNRC est la principale ressource du gouvernement canadien dans le domaine des sciences, de la recherche, du développement et de l'innovation technologique. Grâce à leur talent exceptionnel, les employés du CNRC transforment les idées et le savoir en nouveaux produits, procédés et services et ils contribuent ainsi à la prospérité du Canada.

Présent à l'échelle mondiale, nationale, régionale et locale, le CNRC est la pierre angulaire du système d'innovation du Canada. Il collabore étroitement avec ses partenaires de l'industrie, du secteur public et des milieux universitaires afin de favoriser l'éclosion de l'innovation dans les collectivités du pays et de procurer aux entreprises canadiennes un avantage concurrentiel sur le marché.

Le CNRC assure le fonctionnement d'installations de recherche de classe mondiale et gère des réseaux d'information, de technologie et d'aide à l'innovation d'un océan à l'autre. Il est présent dans plus de 90 collectivités canadiennes par l'entremise de son réseau d'instituts de recherche, de centres de technologie et d'innovation, du Programme d'aide à la recherche industrielle et de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique.

Par sa participation à des milliers de partenariats, de réseaux, de projets conjoints et de comités nationaux et internationaux, le CNRC multiplie les retombées de ses activités.

Le CNRC est présent sur l'ensemble du spectre de l'innovation, des découvertes scientifiques aux confins du savoir jusqu'à la commercialisation des technologies. Depuis

## Conseil national de recherches Canada

# La science à l'œuvre pour le Canada

## Rapport annuel 2001-2002



plus de huit décennies, le CNRC anticipe les débouchés commerciaux susceptibles d'intéresser le Canada et s'adapte lui-même constamment aux priorités nationales et aux besoins de ses clients et de ses partenaires.

Il a regroupé ses forces dans plusieurs secteurs clés dont la biotechnologie, les technologies de l'information et des communications, l'aérospatiale, les technologies de fabrication, la construction, le génie océanique et d'autres domaines.

Toujours à l'avant-garde, le CNRC s'est aussi lancé sans hésitation dans plusieurs nouvelles disciplines importantes comme la génomique, les piles à combustible, la bio-informatique, le calcul haute performance, la photonique, la nanotechnologie, les technologies environnementales et le développement durable.

L'action du CNRC n'a qu'un but : assurer un avenir prospère au Canada. Le CNRC est déterminé à contribuer à l'avancement des connaissances et à l'édification de la capacité d'innovation du pays et à doter celui-ci des outils dont il a besoin pour réussir au sein de la nouvelle économie du savoir.

Pour de plus amples renseignements, visitez le site Web à : [www.cnrc-nrc.gc.ca](http://www.cnrc-nrc.gc.ca) ou téléphonez au CNRC, au **1 877 672-2672**

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2002  
ISSN 1484-8503

# Science

**R**econnu mondialement pour ses travaux de recherche et ses innovations, le CNRC est le chef de file du développement d'une économie du savoir axée sur l'innovation au Canada grâce à la science et à la technologie.

Cette vision s'appuie sur cinq pierres d'assise stratégiques.

### Un personnel exceptionnel, un employeur remarquable

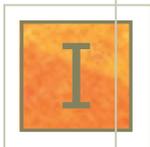
Reconnaissance à titre d'organisme de recherche de premier plan qui se distingue par sa créativité et son innovation.

### Excellence et leadership en R-D

Intégration des atouts des secteurs public et privé afin de créer des possibilités nouvelles et de relever les défis nationaux auxquels le Canada est confronté.

### Grappes technologiques

Accroissement de la capacité d'innovation et du potentiel socio-économique des collectivités canadiennes.



### Valeur pour le Canada

Favoriser la création de nouvelles entreprises technologiques, le transfert des technologies et la diffusion du savoir au sein de l'industrie.

### Rayonnement mondial

Faciliter l'accès aux installations scientifiques de classe mondiale et aux réseaux internationaux de recherche et d'information, et accroître les débouchés internationaux pour les entreprises et les technologies canadiennes.



- **Vision 2006 du CNRC** .....1
  - Message du président** .....3
  - La science à l'œuvre pour le Canada** .....4
  
- **Excellence de la recherche au CNRC – Aux confins du savoir** .....5
  - Édification d'une capacité nationale en R-D .....6
  - Progrès dans les sciences fondamentales .....9
  - Progrès en biotechnologie .....11
  - Progrès en génie et en construction .....13
  - Progrès dans les technologies de l'information  
et des communications .....17
  - Progrès dans les technologies de fabrication .....19
  
- **Valeur pour le Canada – Commercialiser la technologie** .....21
  - Propriété intellectuelle .....23
  - Collaborations et partenariats .....23
  - Octroi de licences .....24
  - Incubateurs et co-occupation .....26
  - Entreprises dérivées et entreprises en démarrage .....27
  - Accroissement de la capacité d'innovation des PME canadiennes .....29
  - Le savoir canadien, une monnaie d'échange cruciale .....31

# Table des matières

- **Innovation communautaire – Création de grappes  
technologiques partout au Canada** .....33
  - Initiatives d'innovation communautaire du CNRC au Canada .....34
  
- **Rayonnement mondial – À l'œuvre sur la scène internationale** .....41
  - Faits saillants des activités internationales du CNRC en 2001-2002 .....42
  - CNRC – Des travaux scientifiques sous le signe de la solidarité .....45
  
- **Des employés exceptionnels, des succès retentissants** .....47
  - Un personnel exceptionnel, un employeur remarquable .....48
  - Chercheurs invités .....49
  - Contribution à une main-d'œuvre qualifiée au Canada .....49
  - Rayonnement auprès des étudiants et des jeunes .....50
  
- **Données financières par organisation** .....52
  - Conseil d'administration et direction du CNRC** .....53
  - Programmes et instituts du CNRC** .....54

Au Conseil national de recherches du Canada, l'année 2001-2002 aura été marquée par une croissance appréciable et des accomplissements exceptionnels, grâce à la mise en œuvre résolue d'initiatives et de programmes audacieux, conçus pour procurer au Canada une capacité d'innovation essentielle au XXI<sup>e</sup> siècle. Au début de 2002, le CNRC a lancé sa *Vision 2006*, un cadre stratégique de grande envergure qui définit l'objet même de l'organisme ainsi que ses priorités et ses plans, soit mettre ses compétences au service des intérêts du Canada, de l'industrie canadienne et de l'ensemble des Canadiens.

Nous vivons dans un monde de changement et d'année en année, ce mouvement semble constamment s'accélérer. Le monde des sciences et de la technologie est en outre dominé par un phénomène de convergence sans précédent. Des disciplines scientifiques qui étaient, il n'y a pas si longtemps, complètement étrangères l'une de l'autre s'amalgament maintenant et se rejoignent et par conséquent,

on assiste aux confins du savoir à une « multidisciplinarisation » grandissante. Les scientifiques s'attaquent aujourd'hui aux secrets de l'infiniment rapide et de l'infiniment petit, un monde où dominent des lois et des principes qui restent à découvrir. L'intention annoncée du Canada de s'imposer comme un chef de file mondial de l'économie du savoir a été l'amorce d'une réflexion d'où ont émergé de nouvelles idées sur le rôle de l'innovation communautaire et des mécanismes du transfert de technologie des laboratoires aux marchés. La Vision du CNRC s'appuie sur les forces qui animent ce changement.

La détermination du gouvernement fédéral à hisser le Canada parmi les cinq pays du monde offrant le meilleur rendement en R-D et à en faire l'un des plus innovateurs de la planète est à la base même de la Vision du CNRC et de la contribution de l'organisme.

Dans la *Vision 2006*, le CNRC s'est doté en toute connaissance de cause d'objectifs stratégiques. La *Vision 2006* reconnaît la nécessité pour le

## Message du président

### Une vision pour le Canada et l'ensemble des Canadiens

Canada de relever le défi de l'innovation. Elle positionne le CNRC à l'avant-garde de la découverte et accroît sa capacité de mettre ses connaissances à l'œuvre dans l'intérêt du Canada. La Vision est directement axée sur la nécessité pour le CNRC de favoriser l'innovation par la conclusion de partenariats et d'accords de collaboration communautaires, nationaux et internationaux. La *Vision 2006* est l'expression des objectifs et de l'engagement du CNRC et des avantages que nous tirerons tous à mettre « la science à l'œuvre pour le Canada ».

Découvertes avant-gardistes, percées technologiques et création de grappes technologiques communautaires, les activités du CNRC en 2001-2002 ont contribué à la concrétisation de cette vision et à la prospérité du Canada en facilitant la création de nouvelles entreprises, la commercialisation des technologies et le rayonnement mondial du pays.



Arthur J. Carty

*Arthur J. Carty*

Les employés du CNRC sont au cœur de cette Vision, qui ne se concrétisera que grâce à leur talent et à leur créativité. Le présent rapport annuel relate ce qu'ils ont accompli dans l'intérêt du Canada.

« Notre objectif, audacieux s'il en est, doit être de nous faire reconnaître comme l'un des pays les plus novateurs du monde. Pour y arriver, nous devons adopter une approche globale et miser sur l'appui et la participation de tous les gouvernements, des entreprises, des établissements d'enseignement et des citoyens. [...] Une économie novatrice est essentielle pour offrir des possibilités nouvelles aux Canadiens et aux Canadiennes. »



Discours du Trône  
LE 30 JANVIER 2001

« L'incidence des S-T en ce siècle nouveau ne semble pas diminuer. Les défis qui se posent à notre planète, soit les disparités dans les domaines de l'économie et de la santé, l'environnement, le développement durable des ressources naturelles, le bio-terrorisme, la santé et la maladie humaine sont tous dépendants d'un investissement public durable dans la recherche et l'innovation. [...] Le gouvernement fédéral a clairement reconnu les rôles importants que peuvent jouer la science et l'innovation comme fondements de la croissance économique. Le gouvernement a également clairement reconnu son rôle capital et la possibilité de mettre en place et de soutenir une entreprise de recherche liée à des objectifs socioéconomiques généraux. »

Investir dans l'excellence, 1996-2001  
Rapport sur les activités fédérales en sciences et en technologie

## Le Conseil national de recherches du Canada

# La science à l'œuvre pour le Canada

La croissance économique future du Canada et l'amélioration de la qualité de vie de tous les Canadiens seront à la mesure des succès du pays dans le domaine de la recherche et de l'innovation. Le Canada doit se faire reconnaître comme un pays novateur, une nation où tous les éléments de la société se sont mobilisés pour mettre sur pied une économie du savoir novatrice, réseautée et tournée vers le monde.

Toutefois, l'innovation ne surgira pas spontanément. Elle exige des investissements stratégiques à long terme dans la recherche, les ressources humaines, les infrastructures, les réseaux et les partenariats.

L'un des défis importants auxquels est confronté le Canada consiste à exploiter la valeur intrinsèque de ses organismes fondés sur le savoir, comme le CNRC. Pour y arriver, il est essentiel d'adopter une démarche susceptible de mobiliser les organisations des secteurs public et privé tout en intégrant les éléments les plus novateurs à l'échelle internationale, nationale et communautaire. Il importe d'investir de manière soutenue et ciblée dans tous les secteurs où il y a création de nouveau savoir afin de mettre ces connaissances au service de l'industrie canadienne. Des efforts doivent être déployés sur l'ensemble du spectre de la recherche, des découvertes fondamentales qui repoussent les frontières du savoir à la transformation

du savoir en nouveaux produits, services et technologies qui seront ensuite commercialisés sur les marchés mondiaux.

Dans la foulée du lancement de sa *Vision 2006 – La science à l'œuvre pour le Canada*, le CNRC s'est engagé à montrer la voie en matière d'innovation et à créer des avantages à long terme pour les Canadiens.

Le CNRC jouera un rôle clé dans l'effort déployé par le Canada pour se hisser parmi les cinq pays affichant le meilleur bilan en R-D au monde et pour mettre en place l'infrastructure du savoir sur laquelle s'appuieront les entreprises de demain.



Avec l'aide de l'industrie, des universités et d'autres organismes publics, le CNRC améliorera l'efficacité de ses systèmes d'innovation en favorisant la création de réseaux nationaux et internationaux et de grappes technologiques communautaires.

Ces efforts rehausseront la qualité de vie des Canadiens, protégeront leur santé et leur environnement et créeront de nouvelles sources de richesse pour le Canada.



# Excellence de la recherche au CNRC

## Aux confins du savoir

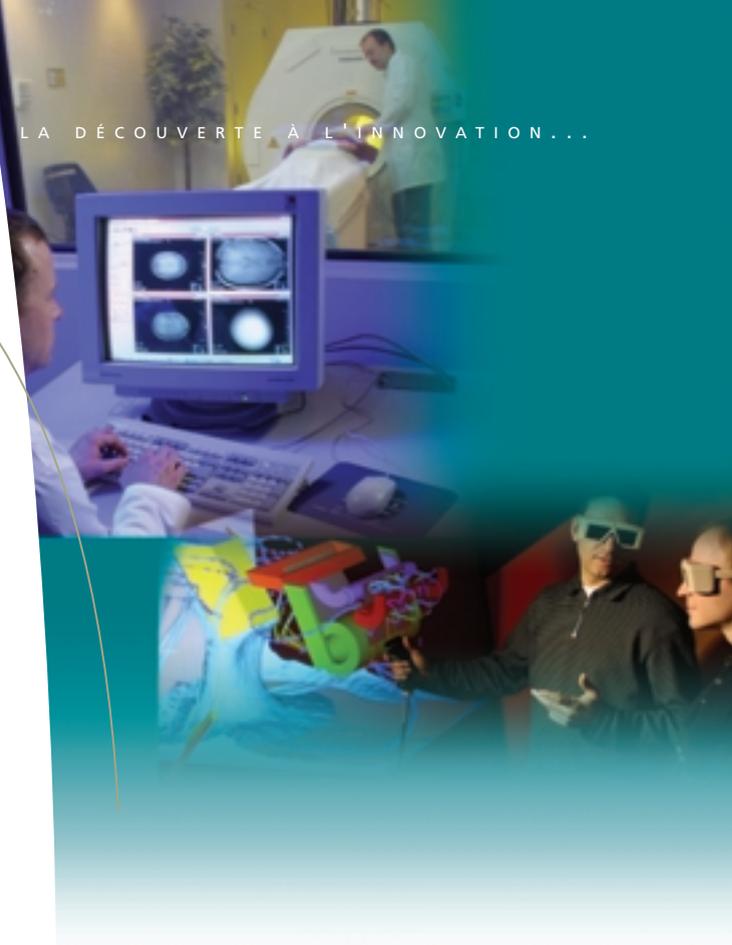
« La recherche et  
développement est la clé  
du processus  
d'innovation – non  
seulement l'innovation  
industrielle qui conduit à  
la prospérité économique,  
mais aussi l'innovation  
qui contribue à améliorer  
la qualité de vie. »

Rapport du Groupe d'experts sur le  
rôle du Canada dans les activités  
internationales de S-T  
JUN 2000

La recherche effectuée aujourd'hui sera à la source des occasions de développement qui se présenteront dans l'avenir. Les activités de recherche et de développement d'avant-garde sont au cœur de la *Vision 2006* du CNRC et de la contribution du CNRC aux succès du Canada et des Canadiens. De concert avec l'industrie, les autres organismes publics et ses partenaires universitaires, le CNRC entreprend des activités ciblées de R-D afin de contribuer à l'édification au Canada d'une capacité technologique et d'innovation, d'appuyer l'industrie canadienne, de trouver des solutions aux problèmes nationaux dans les domaines de la santé, du changement climatique, de l'environnement, de l'énergie et autres, et afin de jeter les fondements du savoir qui assurera la croissance future du Canada.

« Innover, c'est tirer du savoir de nouveaux avantages économiques et sociaux [...] Le savoir est devenu la locomotive de la performance économique. »

Stratégie d'innovation du Canada  
Atteindre l'excellence : investir dans  
les gens, le savoir et les possibilités



6

## Édification d'une capacité nationale en R-D

Le CNRC procède à des investissements stratégiques dans les installations, les programmes et les réseaux de R-D de partout au Canada. Il est aussi le dépositaire d'installations scientifiques et techniques nationales uniques et de la bibliothèque scientifique nationale du Canada en plus d'assumer la responsabilité des étalons de mesure nationaux. Le CNRC joue également un rôle important dans la gestion des installations scientifiques nationales ainsi que dans la mise en œuvre des initiatives et des programmes nationaux par lesquels le Canada entend se doter d'un indispensable bassin de savoir, la monnaie de la nouvelle économie. Par sa contribution aux infrastructures nationales, le CNRC crée de nouvelles possibilités et multiplie les retombées des investissements du Canada en R-D.

En 2001-2002, le CNRC a apporté un certain nombre de contributions importantes à l'édification de l'infrastructure et de la capacité du Canada en R-D. Voici quelques-unes des plus marquantes :

### CNRC – Institut national de nanotechnologie

Le CNRC est allé de l'avant avec la création de l'Institut national de nanotechnologie (INN), une installation de classe mondiale d'une valeur de

120 millions de dollars qui sera située sur le campus de l'Université de l'Alberta, à Edmonton. L'INN est né d'une formule unique de collaboration entre le gouvernement du Canada, représenté par le CNRC, la province de l'Alberta et l'Université de l'Alberta.

L'INN aura une vocation multidisciplinaire et intégrera les compétences du CNRC et de ses

### Le CNRC – Un atout pour la R-D canadienne

- 18 instituts de recherche
- 6 centres de technologie et d'innovation de pointe
- Recherche soutenue dans des secteurs cruciaux : biotechnologie, technologies de fabrication, technologies de l'information et des communications, aérospatiale, construction, nanotechnologie, photonique, astronomie et astrophysique, piles à combustible, génie océanique, etc.
- Ressources nationales en S-T sous la forme de savoir et d'information
- Réseaux, partenariats et projets conjoints à l'échelle locale, régionale, nationale et internationale – fenêtre sur le monde de la R-D pour le Canada
- R-D liée aux étalons de mesure, aux codes et aux unités de mesure nationaux et services connexes.

partenaires en physique, chimie, génie, biotechnologie, informatique, pharmacie, et médecine ainsi que dans les nouveaux matériaux. Le programme de recherche s'appuiera sur les atouts de calibre mondial en R-D dont disposent déjà le CNRC et l'Université de l'Alberta dans les nanosciences et la nanotechnologie. Les efforts de recherche initiaux de l'INN porteront surtout sur la biotechnologie, l'énergie et les technologies de l'information et des communications, et notamment :

- la nanotechnologie de « laboratoire sur puce », soit le mariage de la biologie et de l'électronique pour la conception de dispositifs bio-intelligents;
- l'informatique quantique et moléculaire, la technologie informatique de la prochaine génération;
- les dispositifs nanométriques présentant de nouvelles propriétés de surface, comme les implants médicaux biocompatibles et les catalyseurs de pile à combustible;
- les outils protéiques et génétiques utilisés dans la production de dispositifs auto-assemblés;
- la recherche sur la génomique, les sciences des matériaux et les instruments de précision.

L'INN, une fois terminé, abritera une installation de partenariat industriel de 12 000 mètres carrés. Les quelque 150 chercheurs spécialisés qui y travailleront pourront compter chaque année sur l'appui de 45 chercheurs invités venant de l'industrie et des universités. L'INN participera également à la formation de quelque 275 diplômés et boursiers post-doctoraux tous les ans. Dans l'ensemble, l'INN sera un terrain exceptionnel pour la réalisation de projets de R-D conjoints uniques et pour les échanges entre chercheurs et permettra la mise en commun des installations dont ont besoin les chercheurs du CNRC et ceux de l'Université de l'Alberta.

## Nouvelles installations de recherche en aérospatiale et nouvelles orientations pour la recherche

Le CNRC a également accompli des progrès dans le projet de construction du nouveau Centre des technologies de fabrication en aérospatiale (CTFA) du CNRC, sur le campus de l'Université de Montréal, et celui du Centre d'études environnementales sur les turbines à gaz (CEETG), à Ottawa.

La construction du CTFA commencera en 2002 grâce à un financement de 46,5 millions de dollars sur cinq ans. Avec des partenaires du secteur de l'aérospatiale, cet établissement travaillera au développement de compétences de base dans les méthodes modernes de fabrication, susceptibles de générer des économies appréciables dans l'ensemble de l'industrie tout en maintenant la qualité, la fiabilité et le rendement des aéronefs. Le centre comptera jusqu'à 100 employés et chercheurs invités dans quatre programmes de recherche principaux.



Grâce à l'obtention d'un financement de 23,4 millions de dollars, la construction du CEETG commencera aussi en 2002 et se terminera en 2003. Ce centre aidera le secteur canadien de l'aérospatiale à mettre au point une nouvelle génération de turbines à gaz capables de fonctionner à très haute altitude et à des températures très basses tout en respectant les normes très strictes en matière d'environnement et de sécurité.

## Les technologies de fabrication de l'avenir

Le CNRC a ouvert son tout nouveau laboratoire de procédés virtuels à l'Institut des matériaux industriels (IMI) de Boucherville (Québec). Ce laboratoire fait appel aux plus récentes technologies informatiques et à une équipe de chercheurs de premier ordre pour développer les outils de l'avenir dans le secteur manufacturier. Créé grâce à un investissement de 2,1 millions de dollars, ce nouveau laboratoire permettra aux chercheurs de poursuivre leurs travaux de développement d'une nouvelle génération d'outils logiciels pour la fabrication, notamment, de pièces d'automobile et d'aéronef.

## CNRC – Installations nationales et infrastructure de R-D de base

- Observatoires astronomiques nationaux et systèmes connexes de traitement des données; accès aux installations astronomiques internationales
- Installations nationales de métrologie
- Réseau de bioinformatique canadien
- Centre canadien des technologies résidentielles
- Centres des technologies d'environnement virtuel
- Installations nationales en aérospatiale : souffleries, aéronefs de recherche à voilure fixe et tournante, Centre des technologies de fabrication en aérospatiale (en construction), Centre d'études environnementales sur les turbines à gaz (en construction), installations d'essai des structures et des matériaux, bancs d'essais des turbines à gaz
- Installations d'essais de génie océanique et marin
- Centre des technologies de l'aluminium
- Centre d'hydraulique canadien
- Centre des technologies de transport de surface
- Installations de criblage à haut débit, de séquençage de l'ADN et de fabrication de biopuces
- Installation de purification à grande échelle des protéines
- Station de recherche en aquaculture et en biosciences marines
- Installations d'imagerie par résonance magnétique nucléaire
- Laboratoire laser ultrarapide
- Institut canadien de l'information scientifique et technique du CNRC
- Installations de partenariat industriel... et bien d'autres encore.

En tout, le CNRC met quelque 400 laboratoires et installations de S-T à la disposition des milieux canadiens de la R-D et de l'innovation.

## Envergure nationale, présence régionale

Outre leur mandat national, les instituts du CNRC, les centres de technologie et d'innovation, le PARI, le RCT et l'ICIST contribuent à accroître la présence et la visibilité du gouvernement fédéral et constituent un point d'accès pour les entreprises et les universités dans plus de 90 localités du pays.

8

### Contributions du CNRC aux grands projets et programmes de R-D au Canada

Les investissements soutenus en R-D contribuent à l'avancement des connaissances et au développement des technologies essentielles pour assurer l'avenir du Canada. Le CNRC exerce ses activités de recherche dans des domaines d'importance stratégique nationale.

- TRIUMF – Tri-University Meson Facility
- Observatoire de neutrinos de Sudbury
- Centre canadien de rayonnement synchrotron
- Informatique collaborative et calcul de haute performance (CHP)
- R-D en nanotechnologie
- CNRC – programme national dans le secteur des piles à combustible
- Sécurité nationale – menaces chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires
- R-D en génomique et en santé – à l'appui de la Stratégie canadienne en matière de biotechnologie
- Groupes d'intérêts spéciaux, Réseau de centres d'excellence (RCE) et Réseaux d'excellence fédéraux en innovation
- Guide national pour des infrastructures municipales durables
- R-D en photonique et dans les technologies de fabrication
- Et de nombreux autres projets.

### Centre canadien de rayonnement synchrotron – Sonder l'inconnu

Les scientifiques du CNRC apportent une contribution clé au Centre canadien de rayonnement synchrotron (CCRS), à Saskatoon (Saskatchewan). Les chercheurs de l'Institut Steacie des sciences moléculaires (ISSM) du CNRC participent en effet activement à la planification des recherches sur l'infrarouge lointain au Centre canadien de rayonnement synchrotron. Ils s'intéressent notamment à la manière dont l'énergie se déplace entre les différents éléments d'une molécule, à la nature des atomes et des molécules et aux forces qui régissent leurs interactions, à la manière dont les atomes de certains métaux se lient à ceux d'éléments chimiques appartenant à d'autres groupes, aux propriétés des molécules des chaînes carboniques et aux raisons pour lesquelles ces molécules se trouvent en si grand nombre dans l'espace extra-



atmosphérique. L'étude des surfaces et d'autres interfaces à très grande précision spatiale au moyen de faisceaux lumineux contribuera au développement de capteurs optiques et biochimiques miniatures.

## Renouvellement du Réseau de bioinformatique canadien (RBC)

La croissance du secteur des sciences de la vie, de la génomique et de la biotechnologie s'accélère partout dans le monde, ce qui créera dans les années à venir un besoin urgent de structurer et d'analyser d'énormes ensembles de données essentiels à la recherche dans ce domaine. Pour surmonter cette importante difficulté, le CNRC a entrepris de restructurer le RBC, qui a par la suite été désigné « Centre d'excellence Sun du CNRC en bioinformatique répartie » par la société Sun. Il n'existe que six centres d'excellence Sun dans le monde.

**En haut :** La galaxie NGC 628 – la « Galaxie spirale parfaite » – photographiée avec un nouvel instrument conçu par le CNRC et installé sur le Télescope Gemini Nord;

**À droite :** En concevant un nouveau logiciel pour le satellite FUSE, le CNRC a contribué à la prolongation de sa mission, qui passera de trois à cinq ans;

**En bas :** Ce nuage gazeux géant a été découvert et mesuré par des chercheurs du CNRC et son étude pourrait mener à une nouvelle compréhension du milieu interstellaire.



## Progrès dans les sciences fondamentales

### L'astronomie et l'astrophysique, notre passeport pour les étoiles

Le CNRC effectue de la recherche de pointe en astronomie et en astrophysique et permet aux astronomes canadiens de travailler dans des installations astronomiques d'envergure, au Canada et à l'étranger. Le CNRC est également un chef de file mondial dans le développement d'instruments de pointe et il s'efforce d'appliquer les technologies et les connaissances acquises en astronomie à d'autres disciplines.

### Un gros nuage froid qui ne passe pas inaperçu

Des chercheurs de l'Institut Herzberg d'astrophysique (IHA) du CNRC ont fait une découverte très concrète qui pourrait « jeter un froid » sur les théories actuelles quant à la nature du milieu interstellaire. Ils ont en effet découvert un nuage de gaz géant dans l'espace interstellaire et en ont mesuré avec précision la température. D'une taille de l'ordre de 6 000 années-lumière, ce nuage possède une masse 20 millions de fois supérieure à celle du soleil. Cette découverte, qui a fait l'objet d'un article dans la revue *Nature* (juillet 2001), est la

première d'un nuage interstellaire supermassif composé principalement d'hydrogène atomique très froid. Elle ouvre de nouvelles avenues dans le domaine de la recherche et pourrait obliger les astronomes à revoir leur compréhension du milieu interstellaire et de son rôle dans le cycle de vie des étoiles et l'évolution galactique.

### Réparation depuis la Terre du satellite FUSE en orbite

Sans jamais quitter la terre ferme, les astronomes et ingénieurs du CNRC ont contribué à la conception d'un plan novateur pour reprendre le contrôle de l'Analyseur spectroscopique dans l'ultraviolet lointain, plus communément appelé satellite « FUSE ». Ce satellite a été lancé en 1999 dans le cadre d'une mission conjointe de la NASA, de l'Agence spatiale canadienne (ASC) et du Centre national d'études spatiales de la France. Cette mission consiste à étudier le spectre riche de l'ultraviolet lointain, que le Télescope Hubble ne peut voir. D'une durée de vie utile initiale de trois ans, le satellite FUSE a connu des ennuis techniques vers le milieu de la deuxième année. Son système de navigation à gyrolasers (qui mesure le taux de dérive du vaisseau spatial) a alors commencé à donner des signes de défaillance, ce qui a eu des

répercussions sur les mécanismes de commande de la navigation et menaçait de pousser le système canadien de pointage fin au-delà des limites prévues au moment de sa conception. L'équipe canadienne, dont des sous-traitants de l'ASC chez ComDev et des chercheurs de l'Université de Toronto ainsi que les spécialistes de l'IHA ont travaillé ensemble au développement d'un nouveau logiciel pour permettre au système de pointage fin d'observer la dérive des étoiles. La NASA a approuvé la poursuite de la mission du satellite FUSE pour une durée totale de cinq ans.

### Image parfaite d'une parfaite galaxie

Des scientifiques ont réussi à prendre la première image lumineuse de la galaxie NGC 628, appelée parfois la « Galaxie spirale parfaite », dans la constellation du Poisson, grâce à un nouvel instrument à la fine pointe de la technologie installé sur le Télescope Gemini Nord, à Mauna Kea à Hawaii, le spectrographe multi-objet Gemini (GMOS). Cet instrument est le fruit de sept années de travail par une équipe internationale dirigée par l'IHA du CNRC.

## Sciences moléculaires – Les petites choses qui comptent



Des recherches de pointe effectuées par le CNRC dans certains domaines des sciences moléculaires pourraient émerger des secteurs d'activité économique entièrement nouveaux au Canada. Parmi les domaines stratégiques de recherche auxquels s'intéressent le CNRC dans le secteur des sciences moléculaires, mentionnons les nanosciences, la biologie chimique, la science laser, les interfaces moléculaires, la chimie organométallique et les technologies connexes.

### Support d'information minuscule, répercussions énormes pour l'industrie

Malgré leur format minuscule, ou peut-être grâce à lui, les nanotubes, des structures uniques, suscitent l'intérêt des chercheurs qui s'efforcent de leur trouver des applications commerciales dans plusieurs domaines, notamment celui de l'affichage vidéo. Dans le cadre de l'un de ses nouveaux programmes de recherche, le CNRC se concentre sur la caractérisation, la modification et la production des nanotubes à grande échelle. Un des projets menés vise aussi à établir le potentiel des nanotubes de carbone comme dispositifs de

stockage de l'hydrogène, ce qui pourrait éventuellement permettre leur utilisation dans de futures piles à combustible.

Le CNRC a également ouvert en 2001-2002 un nouveau laboratoire de recherche sur la production massive de nanotubes à paroi simple. De nouveaux nanotubes ont notamment été mis au point, des demandes de brevets ont été déposées et une nouvelle entreprise dérivée des travaux du CNRC est en gestation.

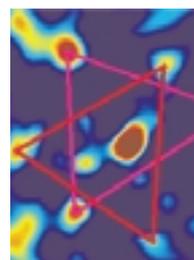
### Des molécules qui se mesurent elles-mêmes

Les chercheurs du CNRC ont réalisé une percée remarquable en démontrant qu'il était possible pour une molécule de mesurer sa propre structure. Dans le cadre de recherches sur les phénomènes ultrarapides s'appuyant sur les impulsions de l'ordre de l'attoseconde pour mesurer les mouvements des électrons et ainsi sonder les molécules, un électron est extrait d'une molécule par un champ puissant, uniquement pour être replacé dans la molécule en inversant la polarité du champ. Comme la diffraction survient dans un délai approximatif d'une femtoseconde (soit un quadrillionième d'une seconde), il est possible d'obtenir une image de la structure de la molécule neutre. Ce procédé présente un potentiel important en ce qui concerne l'établissement de la structure des molécules amorphes, et particulièrement des grosses biomolécules.

### Construction d'une installation de recherche unique en nanotechnologie

Le CNRC a lancé un projet de 1,4 million de dollars ayant pour objet de concevoir et de construire un nouveau réflectromètre de neutrons au Laboratoire canadien de faisceaux de neutrons à Chalk River. Au moyen de cette installation, il sera possible d'analyser la structure des neutrons à l'échelle nanométrique, en partenariat avec les universités. Non seulement cette installation contribuera à l'avancement des connaissances, mais son utilisation sera aussi axée sur le développement de produits novateurs pour l'industrie en émergence de la nanotechnologie.

### Percée en holographie neutronique : nouvelles possibilités pour l'étude des matériaux



Dans le cadre de leurs travaux con-joints au laboratoire de Chalk River dans le domaine de l'holographie à résolution atomique, le CNRC et Énergie atomique du Canada Limitée ont accompli des progrès dans l'utilisation des neutrons pour l'étude des matériaux.



## La science des mesures

Dans la plupart des disciplines scientifiques, l'acquisition de nouveau savoir est presque toujours tributaire de la métrologie, science des mesures. Pratiquement chaque expérience exige en effet la quantification d'attributs comme la masse, la longueur, la tension électrique ou la concentration chimique.

À son Institut des étalons nationaux de mesure (IENM), le CNRC conçoit des instruments à la fine pointe de la technologie capables de prendre des mesures adaptées et procède à des recherches importantes tant à l'interne que dans le cadre de partenariats d'envergure internationale.

### Mesurer le temps à un milliardième de seconde près

Des chercheurs de l'IENM appartiennent à un petit groupe international de scientifiques qui

participent à la mise au point d'une méthode nouvelle et révolutionnaire. Celle-ci permettra d'établir des liens entre des signaux de temps et l'oscillation d'ondes lumineuses au moyen de lasers ultrarapides. Ces lasers optiques à impulsions permettent de diviser le temps en unités de plus en plus petites avec une précision telle qu'ils ouvrent aux chercheurs de nouvelles possibilités et les amènent à réorienter leurs travaux en rendant notamment possible la conception d'horloges atomiques optiques et une analyse plus approfondie des limites des théories scientifiques actuelles sur la création de l'Univers.

### Mesure de l'emplacement des trous : amélioration de la qualité des dispositifs de haute technologie

Des chercheurs ont conçu une méthode sans contact de mesure de l'emplacement et du diamètre des trous dans les connecteurs miniatures pour fibre optique, qui est précise à 100 nm. Ces travaux sont particulièrement importants pour les fabricants et les utilisateurs de dispositifs microscopiques et devraient permettre l'amélioration de la qualité des produits canadiens dans le secteur de la haute technologie.

## Progrès en biotechnologie

La biotechnologie est une discipline vitale de la R-D au Canada. Le CNRC a donc regroupé ses forces dans ce domaine en créant un groupe stratégique qui réunit ses équipes de recherche en biotechnologie des plantes, en biosciences marines, en biotechnologie, en biodiagnostic et en sciences biologiques. Les capacités du CNRC dans des domaines comme les technologies de l'information, les nouveaux matériaux, les technologies de fabrication, la nanotechnologie, la métrologie et d'autres domaines sont jumelées aux ressources spécialisées en biotechnologie afin de résoudre des problèmes cruciaux dans le secteur de la santé, de l'environnement, de l'agriculture et d'autres questions qui préoccupent les Canadiens. En collaboration avec des organismes publics, des entreprises et des universités, le CNRC a réalisé des percées significatives en biotechnologie en 2001-2002.

### Sauver des vies : nouveau test de dépistage du cancer du côlon

Un nouveau test peu coûteux, non invasif et pratiquement infaillible mis au point à l'Institut du biodiagnostic (IBD) du CNRC pourrait sauver des milliers de vies en permettant un dépistage précoce

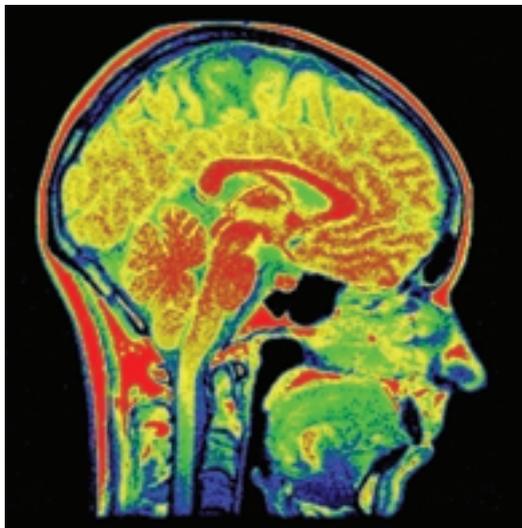


du cancer du côlon. Ce test, qui s'appuie sur l'analyse des selles au moyen d'un appareil de spectroscopie à résonance magnétique relié à un logiciel particulier, est précis à 98 p. 100.

Jusqu'à maintenant, les techniques de dépistage n'étaient précises que dans 50 à 75 p. 100 des cas. Les coûts de ce test sont également inférieurs (environ 25 \$ l'unité) à ceux des techniques de diagnostic actuelles, soit l'endoscopie (plus de 1 000 \$ par patient). Pour accélérer la mise en marché de cette technologie, le CNRC a entrepris des négociations avec une entreprise allemande qui produira l'équipement, tandis qu'une nouvelle

entreprise dérivée du CNRC sera créée par des chercheurs de l'Institut afin de vendre le logiciel et la technique aux hôpitaux.

### Nouvelle technique d'évaluation des lésions de la moelle épinière



L'IBD du CNRC a développé une technique d'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) non invasive qui peut servir à évaluer les fonctions de la moelle épinière et l'état des patients dont la moelle épinière a été endommagée à la suite d'un accident, d'une maladie ou d'un traitement. Les chercheurs peuvent enregistrer des images d'IRMf sur lesquelles on « voit » les changements dans la distribution du sang oxygéné, ce qui révèle les problèmes de fonctionnement de la moelle épinière. On estime que quelque 35 000 Canadiens souffrent actuellement de lésions de la moelle épinière.

### Système de surveillance de la prolifération des algues

Les chercheurs de l'Institut des biosciences marines (IBM) du CNRC conçoivent actuellement un système de détection optique capable de déceler la prolifération des algues toxiques, de surveiller les zones côtières et d'en améliorer la gestion. Une entreprise canadienne, Satlantic, collabore avec le CNRC au développement de ce système et s'efforce de le vendre en France, en Irlande, aux États-Unis et en Afrique du Sud.

### Nouveaux marchés pour le canola nouveau

Les scientifiques de l'Institut de biotechnologie des plantes (IBP) du CNRC ont produit des graines de canola comportant beaucoup moins de substances antinutritionnelles, notamment la sinapine et le phytate. Cette dernière substance est un composé qui fixe le phosphore dans la graine.

Cette importante découverte scientifique sera commercialisée grâce à des méthodes conventionnelles d'amélioration génétique et de sélection des cultivars supérieurs. Dow AgroSciences utilisera les résultats de cette recherche comme base pour créer des cultivars de canola supérieurs, un produit qui fournira à l'entreprise un avantage concurrentiel important.

### Combattre la menace du bioterrorisme

À la suite d'un concours lancé à l'échelle mondiale, les National Institutes of Health (NIH) des États-Unis ont accordé une subvention de deux millions de dollars à une équipe de recherche du CNRC en vue de contribuer à l'effort global de lutte contre le bioterrorisme. Le financement servira à mettre au point un vaccin contre une bactérie extrêmement virulente qui pourrait éventuellement être utilisée



dans une guerre biologique. Le CNRC a dans une large mesure obtenu cette subvention grâce à son nouveau système breveté d'administration de vaccins, à ses compétences démontrées dans la recherche sur les vaccins ainsi qu'à ses installations et à son équipement.

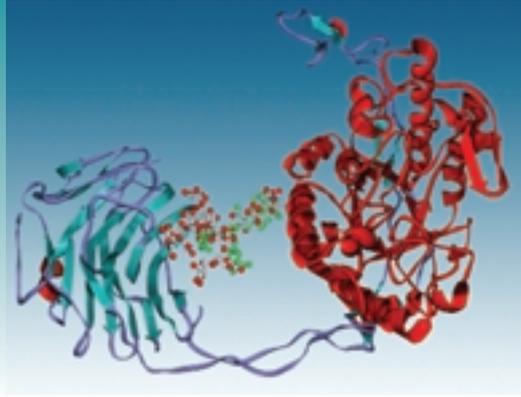
### Nettoyage des sols contaminés aux explosifs

Les chercheurs de l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB) du CNRC ont élaboré des lignes directrices de mesure de la qualité des sols applicables aux sols contaminés au TNT. Ces outils aideront les spécialistes de l'évaluation des risques environnementaux et les gestionnaires de sites contaminés par des explosifs à établir des normes de quantification de la décontamination. Ces travaux, menés en collaboration avec le Centre de recherches pour la défense Valcartier et des organismes publics des États-Unis, du Royaume-Uni et de l'Australie, faciliteront la gestion des sites contaminés par des munitions et notamment les zones d'entraînement militaire ainsi que les sites de production et d'élimination des explosifs.



## Le pliage des protéines – pour mieux comprendre les maladies

Les biologistes moléculaires de l'IRB du CNRC, en collaboration avec des chercheurs de l'Université McGill, ont franchi une nouvelle étape dans la compréhension exacte du mécanisme de pliage des protéines et de la manière dont un dispositif moléculaire particulier, connu sous le nom de cycle de la calnexine, « chaperonne » en réalité ce phénomène. Cette découverte aura d'importantes conséquences sur l'étude de maladies comme la fibrose kystique, l'emphysème et d'autres maladies génétiques. Le décodage de la structure de la calnexine, une protéine clé du pliage des protéines et du contrôle de la qualité, constitue le point culminant d'un projet de recherche de dix ans mené à bien par cette équipe.



## Progrès dans le secteur du génie et de la construction

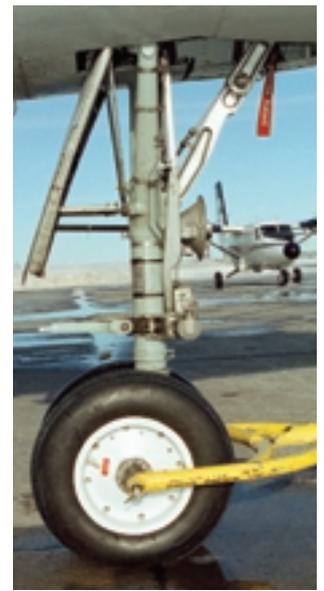
Les activités de R-D du CNRC dans le domaine du génie et de la construction mettent l'accent sur les besoins de l'industrie aérospatiale canadienne et ceux des secteurs de la construction et du génie océanique, tous essentiels pour la croissance économique et la prospérité du Canada.

### Activités de R-D du CNRC en aérospatiale

L'aérospatiale représente l'une des plus belles histoires de réussite industrielle du Canada. Le sous-secteur canadien de la fabrication aérospatiale se classe actuellement au troisième rang mondial au chapitre du chiffre d'affaires. Le Canada est un chef de file mondial dans la construction d'aéronefs régionaux et d'affaires, d'hélicoptères commerciaux, de turbines à gaz, de trains d'atterrissage, de simulateurs de vol et de systèmes de guidage et de contrôle des aéronefs. L'Institut de recherche aérospatiale (IRA) du CNRC dessert cette industrie vitale depuis plus de 50 ans grâce à ses services de recherche et de développement de pointe.

### Revêtements plus sûrs pour les trains d'atterrissage

De la coutellerie en acier inoxydable aux hanches et aux genoux artificiels, le chrome fait désormais partie de notre vie quotidienne. À l'état solide, le chrome est un métal tout à fait inoffensif. Utilisé en galvanoplastie, processus au moyen duquel on produit le revêtement dur qui protège le train d'atterrissage des aéronefs contre la corrosion et l'usure, le chrome hexavalent est par contre cancérigène et peut entraîner des problèmes de santé. La technologie de remplacement du chrome qui présente le meilleur potentiel dans cette application consiste à appliquer une couche de cermet (un mélange métal-céramique), un produit plus écologique et qui permet d'économiser temps et argent. En collaboration avec Orenda Aerospace Corporation, Vac-Aero International, le ministère de la Défense nationale et l'IMI du CNRC, l'IRA évalue actuellement de nouveaux revêtements de cermet afin de concevoir une méthode d'application du revêtement et d'améliorer la fabrication et la qualité des produits.



## Essai de modélisation dynamique du plus long pont à haubans au monde

Les scientifiques de l'IRA ont procédé à des essais en soufflerie afin d'évaluer l'effet d'un nombre de Reynolds élevé sur un modèle dynamique du pont Stonecutters dont la construction est prévue à Hong Kong. Les tests d'aéroélasticité effectués dans le cadre de ce projet constituaient une première dans le domaine de l'aérodynamique des ponts. Le pont Stonecutters sera le plus long pont à haubans au monde.

## Mesure des gaz à effet de serre

L'équipe de chercheurs en aérospatiale du CNRC s'intéresse depuis longtemps au changement climatique et à l'environnement. Dans la deuxième année d'un programme financé par le Fonds d'action sur le changement climatique du Canada, l'équipe a mis à contribution ses compétences et son avion expérimental Twin Otter pour mesurer la poussée printanière de  $N_2O$  sur les terres agricoles de l'Est de l'Ontario et du Nord de la Saskatchewan. Le  $N_2O$  est un gaz qui contribue fortement à l'effet de serre et dont le potentiel de réchauffement est 310 fois supérieur à celui du  $CO_2$ . Il pourrait être possible de contrôler les émissions de  $N_2O$  simplement en modifiant certaines pratiques agricoles. Ces recherches sont effectuées dans le but de permettre au Canada de respecter les objectifs fixés dans le Protocole de Kyoto.

14



## Au secours des champions olympiques canadiens de patinage de vitesse

Lorsque les champions canadiens de patinage de vitesse Catriona LeMay Doan et Jeremy Wotherspoon se sont mis à la recherche de la combinaison idéale pour les Jeux olympiques d'hiver de Salt Lake City, ils ont utilisé la soufflerie du CNRC pour mieux évaluer les différentes combinaisons en conditions « réelles ». Les champions y ont porté six combinaisons différentes qui avaient été précédemment testées sur des mannequins. Ces essais ont confirmé que certaines combinaisons offraient un rendement supérieur à d'autres et ont certainement contribué à la conquête de médailles d'or.



## Nouvelle technologie de maintenance et de réparation des aéronefs

De concert avec la United States Air Force, le ministère de la Défense nationale et CMP Ltd., l'IRA du CNRC a accompli des progrès substantiels dans l'utilisation d'un procédé thermique de rétrogression et de reclassement qui accroît la résistance à la corrosion de certains alliages sélectionnés d'aluminium. Les principaux bénéficiaires de ces recherches seront les entreprises canadiennes œuvrant dans le secteur de la maintenance et de la réparation des aéronefs, pour la plupart des PME, puisque cette nouvelle technologie leur ouvrira de nouveaux marchés.



## Activités de R-D du CNRC dans le secteur de la construction

La construction est l'une des plus importantes industries canadiennes. Plus de 850 000 personnes y travaillent dans quelque 215 000 entreprises, pour la plupart des PME. Ce secteur est donc confronté à des défis particuliers dans le domaine de l'innovation. Les activités de R-D du CNRC et l'élaboration par celui-ci des codes du bâtiment et des normes de construction sont essentielles à ce secteur, car elles contribuent à réduire les coûts des transactions, elles favorisent la diffusion des technologies, elles facilitent l'élimination des obstacles au commerce et elles améliorent ainsi l'accès aux marchés mondiaux dont bénéficient les entreprises canadiennes.

### Un nouveau ciment pour un environnement plus propre

La fabrication de ciment génère du bioxyde de carbone et produit des millions de tonnes de poussière tous les ans au Canada. Cette poussière de four à ciment accumulée est parfois très alcaline et peut contenir certains métaux lourds, notamment du plomb et du cadmium, et elle était jusqu'à maintenant inutilisable dans la fabrication de ciment. Or l'Institut de recherche en construction (IRC) du CNRC est parvenu à produire des bétons mélangés contenant des quantités appréciables de cette poussière et démontrant d'excellentes caractéristiques de solidité. Les chercheurs de l'Institut travaillent actuellement à l'élaboration de méthodes pour encapsuler ou lier chimiquement les métaux-traces présents dans la poussière de four à ciment afin de les empêcher de se dissocier du ciment par dissolution.

### Pour rehausser la qualité des infrastructures municipales, mieux comprendre la corrosion des conduites d'eau

Chaque année, dans les villes canadiennes et américaines, des milliers de petites conduites d'eau en fonte grise se brisent. Aujourd'hui, grâce à un projet de recherche conjoint de trois ans mené

en collaboration avec l'American Water Works Research Foundation, l'IRC s'efforce de mieux comprendre comment les piqûres de corrosion influent sur le rendement des conduites et contribuent aux bris. Ces recherches aideront les gestionnaires à décider du moment optimal pour réparer ou remplacer les conduites d'eau principales, ce qui contribuera à assurer un approvisionnement en eau plus sûr et moins coûteux dans les municipalités canadiennes.



## Un village incendié au nom de la science

Le village abandonné de Kemano (Colombie-Britannique) a été la proie des flammes et les chercheurs du CNRC étaient présents afin de profiter pleinement du spectacle... et de faire progresser leurs recherches. Construit par Alcan afin de loger les employés d'une centrale



hydroélectrique régionale, Kemano a ensuite dû être fermé après l'automatisation de la centrale. Devenus inutiles, les bâtiments ont été donnés au Service de lutte contre les incendies de Colombie-Britannique afin que celui-ci les utilise à des fins de recherche et de formation. Les 40 maisons abandonnées remplies de meubles et d'appareils constituaient un site idéal de recherche expérimentale sur les incendies. Travaillant de concert avec le bureau du commissaire aux incendies de la Colombie-Britannique, une équipe de chercheurs du CNRC a donc procédé à deux séries d'essais. Dans la première, les chercheurs ont étudié en conditions réelles le fonctionnement des détecteurs de fumée dans les maisons tandis que dans la deuxième, ils ont évalué le rendement de systèmes de gicleurs résidentiels en plastique. Les leçons tirées de ces expériences contribueront à protéger les Canadiens contre les incendies au cours des années à venir.

## Diminution du bruit des aéronefs

Les chercheurs du CNRC ont mis au point un outil informatique qui permet à l'utilisateur d'entendre comment le bruit se propage à l'intérieur d'un immeuble lorsqu'un aéronef le survole. Grâce à cet outil, il est possible d'établir l'emplacement idéal pour construire un édifice compte tenu du bruit et de prévoir l'effet de certains détails de construction sur le confort acoustique des occupants. Les urbanistes et promoteurs peuvent donc maintenant optimiser l'utilisation des précieuses zones immobilières situées à proximité des aéroports en plus d'évaluer les répercussions de l'agrandissement éventuel de l'aéroport, de l'utilisation de nouveaux aéronefs et d'un changement dans les corridors de vol empruntés par les aéronefs.

## Activités de R-D du CNRC en génie océanique

Le CNRC travaille avec les organismes de réglementation du trafic maritime ainsi qu'avec les concepteurs, les fabricants et les exploitants de systèmes marins et avec les organismes de défense afin de s'assurer que les activités des entreprises canadiennes dans le secteur du génie océanique sont sûres, respectueuses de l'environnement et concurrentielles. Les recherches effectuées à l'Institut de dynamique marine (IDM) du CNRC mettent sous un même toit à la disposition des entreprises une concentration unique de savoir, d'installations et de technologies qui contribuent à résoudre les problèmes techniques liés aux activités commerciales en milieu marin.

16



Comme le NGCC Terry Fox était le brise-glace possédant la coque la plus résistante de tous les navires de la Garde côtière canadienne, il constituait le cobaye idéal pour cette recherche sur les interactions entre la glace et les navires.



Le CNRC a poursuivi ses recherches sur l'évaluation des capacités des embarcations de sauvetage. Il a notamment évalué un système de bossoirs d'embarcation à treuil double utilisé sur des structures fixes ou flottantes afin d'établir la meilleure hauteur de déploiement ainsi que la distance de dégagement et l'orientation optimales.

## Se prémunir contre les bergy bits

En 2001, l'IDM du CNRC a effectué sur le terrain des recherches sur les impacts entre les navires et les petits icebergs. À la demande du CNRC, le capitaine du NGCC Terry Fox a donc entrepris une mission au cours de laquelle il devait faire fi de toutes les précautions normales de navigation. En effet, tout au long de ce périple, il devait délibérément projeter son navire de 88 mètres sur le plus grand nombre possible de petits icebergs. Dans une version marine des célèbres autos tamponneuses, le CNRC a donc utilisé ce brise-glace comme d'autres les petites autos des fêtes foraines, mais en récoltant grâce à de l'équipement de pointe des données de première main sur la force des impacts avec les bergy bits, c'est-à-dire

des icebergs de la taille approximative d'une maison qui sont difficiles à voir par mauvais temps et que les navires heurtent souvent. Comme la mise en valeur des ressources pétrolières et gazières s'intensifie sur la côte Est du Canada et que la densité de la circulation maritime augmente, l'information issue de ce projet de recherche aidera les sociétés pétrolières à mieux concevoir la coque de leurs navires. Ces recherches contribueront également à élaborer des lignes directrices sur la dimension des « bergies » que les navires peuvent heurter sans dommages ainsi que la vitesse maximale à laquelle ils peuvent naviguer en toute sécurité.

# Technologie

## Impact des vagues et mise à l'échelle, pour des navires mieux conçus et plus sûrs

En mer, les vagues exercent une action sur la coque des navires. Lorsqu'ils réussissent à prédire avec précision l'intensité de cette action, les chercheurs peuvent établir la charge maximale à laquelle la structure d'un navire devra être en mesure de résister. L'IDM du CNRC travaille en collaboration avec le Centre de recherches pour la défense Atlantique, du ministère de la Défense nationale, à l'étude des données de l'action hydrodynamique au moyen de simulations numériques appliquées à une frégate et à un navire transbordeur. L'objectif consiste à aider les concepteurs de navires à respecter les exigences de résistance maximale tout en réduisant au minimum le poids des navires et les coûts de construction en 2001.

## Amélioration des techniques d'évacuation en mer et des opérations de sauvetage

Le programme de recherche du CNRC visant à jauger les capacités d'évacuation en mer des navires dans différentes conditions climatiques et à élaborer des mesures appropriées de rendement est arrivé au stade final en 2001-2002. Les études menées ont permis d'évaluer dans son intégralité le processus de lancement des embarcations de secours, de leur descente et de leur mise à l'eau jusqu'aux manœuvres d'éloignement du navire, ainsi que le rendement d'un système d'évacuation pour plate-forme pétrolière fixe. À la suite de ces recherches, le CNRC a déposé une demande en vue de faire breveter une technologie de synchronisation de la mise à l'eau avec les vagues. Ces recherches serviront également au développement de nouveaux règlements axés sur le rendement pour les systèmes d'évacuation.

## Progrès dans les technologies de l'information et des communications

Le secteur des technologies de l'information et des communications (TIC) génère quelque 58 milliards de dollars du PIB du Canada et représente plus de 6 p. 100 de l'ensemble de l'économie. En 2000, ce secteur procurait du travail à 580 000 Canadiens, soit près de 4 p. 100 de tous les emplois de l'économie. Les dépenses consacrées par le secteur des TIC à la R-D ont dépassé les cinq milliards de dollars en 2001, soit plus de 45 p. 100 des dépenses privées totales de R-D au Canada. Les activités de R-D du CNRC ont continué à jouer un rôle vital, tous secteurs confondus, en 2001-2002, les principaux progrès étant constatés dans les domaines du matériel informatique, des logiciels et du traitement de l'information ainsi que dans ceux des technologies habilitantes fondamentales et des technologies de la prochaine génération.

### Programme sur les interactions personne-machine

L'Institut de technologie de l'information (ITI) du CNRC a lancé un programme de recherche sur les interactions personne-machine (IPM). L'équipe du projet regroupe des compétences dans le domaine des facteurs humains, de l'informatique, des sciences de l'information, de la psychologie

expérimentale et de la psychologie cognitive. Des recherches sont actuellement en cours en collaboration avec le secteur privé, des organismes publics et des universités afin d'établir quels sont les grands enjeux des IPM. Le CNRC chapeaute également une initiative pour la création d'un organisme national de recherche sur les IPM. Un de ces projets a déjà conduit au lancement du programme



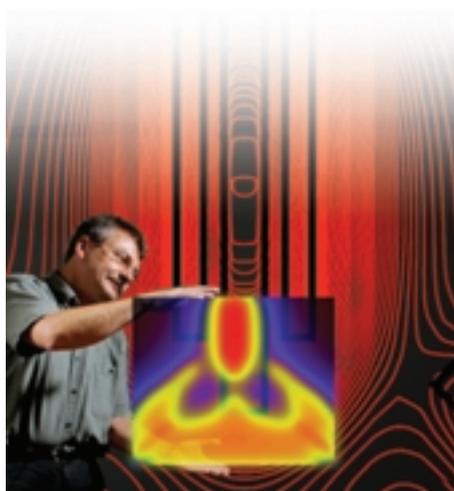
« Nouse », une technologie qui permet à l'utilisateur de contrôler la souris d'ordinateur d'un simple mouvement de tête à l'aide d'une caméra. Un certain nombre d'applications expérimentales prometteuses ont été développées dans différents secteurs : jeux électroniques, dispositifs pour personnes handicapées et mécanismes de surveillance.

## Projet de télé-oncologie au Nouveau-Brunswick

L'équipe des affaires électroniques de l'ITI du CNRC au Nouveau-Brunswick participe à une importante initiative de recherche dans le secteur de la santé, de concert avec quatre hôpitaux, trois collectivités autochtones, le ministère de la Santé et du Mieux-être de la province, l'Université de Moncton et d'autres intervenants. Les chercheurs travaillent au développement d'un système complet et efficace de dépistage du cancer du col de l'utérus dans la province afin de réduire l'incidence de cette maladie et son taux de mortalité.

## La « nanospintronique » ouvre de nouveaux horizons aux TI et à l'électronique

Les chercheurs de l'Institut des sciences des microstructures (ISM) du CNRC ont inventé un nouveau genre de transistor à l'échelle nanométrique fondé sur les principes de la « spintronique ». Ce dispositif utilise un nouveau principe de contrôle et d'interruption du courant électrique fondé sur le « spin » électronique. Le nouveau transistor est constitué d'un « point quantique », soit un genre de puits ou de monticule électrique contenant tout au plus quelques électrons. Même si cette découverte révolutionnaire ne peut pour l'instant être intégrée dans un dispositif concret, elle n'en constitue pas moins un progrès important qui pourrait mener à la naissance de l'informatique quantique et, dans un avenir plus éloigné, à celle des mémoires optiques. Si le potentiel des points quantiques et de la nanospintronique se confirme, une quantité incroyable d'information pourrait éventuellement être stockée sur un dispositif programmé pour interagir avec d'autres dispositifs du même genre. La puissance de toute une série d'ordinateurs actuels pourrait ainsi être concentrée dans un seul dispositif infiniment petit et peu coûteux.



## Le succès du projet ROSA ouvre de nouvelles portes au Canada en matière d'exploration spatiale

Au moyen d'une technologie mise au point par l'ITI du CNRC, MD Robotics a accompli un véritable bond technologique dans le domaine de la perception visuelle et du service autonome de véhicules spatiaux dans le cadre du projet ROSA de téléguidage de dispositifs à autonomie supervisée (Remote Operation with Supervised Autonomy). Cette nouvelle technologie place le Canada au rang de partenaire incontournable dans le domaine des systèmes de surveillance visuelle intelligents pour missions spatiales. Dans le cadre de ce projet, du matériel robotisé télécommandé a fait preuve d'autonomie intelligente dans l'espace. Cette nouvelle technologie possède un potentiel économique important car grâce à elle, plutôt que de remplacer des satellites entiers, on pourra mettre à niveau ou reconfigurer leurs composantes.



## Essai sur la navette spatiale d'une technologie 3D de balayage par faisceau laser

La technologie 3D de balayage par faisceau laser du CNRC, réputée à l'échelle internationale, a subi son premier essai sur orbite à bord de la navette spatiale de la NASA. Les chercheurs ont démontré que le prototype pouvait automatiquement suivre l'évolution de cibles en mouvement et fonctionner dans les conditions d'éclairage extrêmes qui règnent dans l'espace. La conception et la mise à l'essai de cette nouvelle technologie ont marqué une nouvelle étape de la participation du Canada à l'exploration spatiale. Le tout premier Canadarm et le système actuel de vision dans l'espace – utilisés à ce jour dans quelque 20 missions spatiales – sont deux produits issus des recherches du CNRC. Cette nouvelle technologie 3D pourrait devenir le nouvel « œil » du Canadarm II, et la caméra laser 3D représente une percée scientifique considérable. Il s'agit du premier système de poursuite qui peut simultanément numériser en trois dimensions, détecter les anomalies sur une surface et en établir les caractéristiques géométriques en temps réel tout en étant complètement insensible aux conditions d'éclairage extrêmes.

## Ralentir l'usure du matériel, ça rapporte!

Le Centre d'innovation (CI) du CNRC, à Vancouver, aide les entreprises du secteur canadien des ressources naturelles à réduire leurs coûts en ralentissant l'usure de leur matériel. Travaillant au nom du Mining Wear Resistance Materials Consortium, un groupe constitué de chercheurs du CNRC, de deux universités et de neuf entreprises privées du Canada et de l'Australie, et notamment du géant de l'exploitation des sables bitumineux Syncrude, s'efforce de percer les mystères de la friction et de l'usure. Ces activités de R-D ont des répercussions majeures, car elles permettent aux entreprises qui exploitent les sables bitumineux, par exemple, de réduire de manière appréciable leurs coûts de production.

Photo : gracieuseté de Syncrude Canada Ltd.

## Progrès dans les technologies de fabrication

Présente dans pratiquement tous les secteurs de l'économie, la fabrication demeure l'une des principales activités économiques au Canada. Les programmes de R-D du CNRC visent à aider les entreprises manufacturières à accroître leur compétitivité ainsi que la rentabilité commerciale de leurs produits et services, à créer et à adapter de nouvelles technologies, de nouveaux matériaux et de nouvelles méthodes, et à s'acquitter de leurs responsabilités environnementales.

### Méthodes de raffinage pour l'industrie alimentaire

L'Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement (ITPCE) du CNRC a collaboré avec la société Colarôme Inc. de Montréal, aidant celle-ci à améliorer ses systèmes de raffinage des colorants alimentaires extraits de légumes. Entre autres modifications aux méthodes de raffinage, mentionnons le remplacement de la transformation biologique par la transformation physico-chimique. Ces modifications, qui ont été mises en œuvre avec succès en usine, ont réduit le nombre d'étapes du traitement, raccourci les délais de production de 33 p. 100 et amélioré la qualité du produit.

### Un pas en avant dans la mise au point d'une cornée artificielle

Les chercheurs de l'ITPCE du CNRC, en collaboration avec l'Institut de l'œil de l'Université d'Ottawa et d'autres partenaires, travaillent au développement de nouveaux polymères biosynthétiques qui pourraient être utilisés dans la fabrication de cornées artificielles, fruits du génie tissulaire. La difficulté réside dans la nécessité de mettre au point une famille de matériaux synthétiques qui peuvent être transformés en cornée artificielle suffisamment robuste pour la transplantation, aussi transparente qu'une cornée naturelle et capable de résister à la biodégradation et au rejet par le système immunitaire. Jusqu'à maintenant, les partenaires ont développé une série de polymères biosynthétiques qui sont tolérés par les tissus vivants et dont la résistance et la capacité d'adhésion aux cellules peuvent être accrues. Les chercheurs ont fait progresser la biologie cellulaire au point de montrer la croissance interne de cellules nerveuses et de vaisseaux



19

sanguins. L'équipe a aussi mis au point des méthodes de production de matériaux polymériques transparents à base de collagène qui peuvent être utilisés dans la production de cornées artificielles.

### Isolant efficace et écologique

Les chercheurs de l'Institut des matériaux industriels (IMI) du CNRC ont aidé la Société RTICA à mettre sur le marché un nouvel isolant thermique et acoustique constitué à 100 p. 100 de plastique recyclé. Ce nouveau matériau possède un facteur d'isolation thermique supérieur de 25 p. 100 à celui des isolants conventionnels en fibre de verre et cellulose et ne pose en outre aucun risque pour la santé des installateurs et des utilisateurs. RTICA a créé une nouvelle entreprise dérivée afin de commercialiser cette technologie du CNRC.

### Prototypes pour la configuration des mines

Les chercheurs de l'Institut des technologies de fabrication intégrée (ITFI) du CNRC ont élaboré un procédé de conception et de fabrication permettant de construire des prototypes et des maquettes d'exploitation minière et leurs composantes opérationnelles. Il s'agit d'une toute nouvelle application de prototypage rapide qui ouvre la porte à de nombreuses autres applications éventuelles dans le domaine de l'exploration minière et de l'exploitation des ressources naturelles.

### Progrès phénoménaux de la R-D dans le secteur des piles à combustible

Le programme national de recherche du CNRC dans le secteur des piles à combustible combine le savoir et les compétences de nombreux instituts et centres de technologie, dans le cadre de douze initiatives de R-D visant à contribuer au développement de cette industrie en émergence au Canada. Établi en partenariat avec des entreprises, des universités et des organismes publics du Canada et de l'étranger, ce programme intègre les efforts de R-D sur les piles à combustible dans tous les domaines : les matériaux, l'ingénierie, les combustibles et leur transformation, le prototypage, la mise à l'essai et l'évaluation des systèmes, et l'évaluation des technologies. En 2000-2001, les chercheurs ont accompli des progrès appréciables sur plusieurs fronts importants :

- fabrication et production de nouveaux matériaux qui pourraient servir à la production de cathodes offrant un rendement supérieur et utilisables tant dans le secteur des piles à combustible que dans celui des accumulateurs;
- développement de revêtements d'oxyde et d'alliages bimétalliques à appliquer sur les électrodes servant à l'oxydation dans une solution d'acide organique ou à l'oxydation directe du méthanol, qui semblent prometteurs en ce qui concerne l'extraction des polluants organiques et la mise au point de piles à combustible à oxydation directe du méthanol;
- mise au point d'une première génération de micropiles à combustible dans le cadre d'un programme de recherche du CNRC mené en collaboration par plusieurs instituts du CNRC, l'Université Simon Fraser et son plus récent partenaire, le Centre de recherche en micro et nanotechnologie de l'Université Tsinghua en Chine;
- conception d'un multiplexeur analogique et d'une technique d'amplification différentielle permettant de scanner la tension de chacune des cellules d'une pile à combustible, une percée qui permettra de surveiller le rendement des piles à combustible et de les rendre plus sûres;
- développement d'un nouveau compresseur d'hydrogène multiétagé non mécanique, capable de remplacer les compresseurs mécaniques conventionnels, ce qui entraînerait une réduction des coûts et permettrait donc la production de piles à combustible moins onéreuses;
- invention d'un nouvel outil de modélisation et de simulation pour la conception et le développement de systèmes hybrides de production d'électricité s'appuyant en partie sur une pile à combustible, un développement possédant de vastes applications pour les développeurs de pile à combustible et les entreprises de services publics;
- recherche sur l'utilisation possible des déchets agricoles, notamment du fumier de porc, comme source éventuelle de combustible issu de la biomasse pour les piles à combustible.





## Valeur pour le Canada Commercialiser la technologie

« *Le Canada doit être plus innovateur s'il veut consolider ses acquis économiques [...] Nous devons trouver des moyens de créer des idées et de les commercialiser plus rapidement.* »

L'honorable Allan Rock  
MINISTRE DE L'INDUSTRIE



La recherche engendre les idées nouvelles et repousse les frontières du savoir. Toute la pertinence de ce savoir repose cependant sur la capacité que l'on a ou non de le transformer en technologies, en produits et en services inédits qui pourront ensuite être vendus sur le marché mondial.

*La recherche convertit l'argent en savoir...  
L'innovation transforme le savoir en argent.*

Agent de promotion de l'innovation, le CNRC crée de la valeur pour le Canada de nombreuses manières. Non seulement il améliore la performance du Canada en R-D, mais il développe de nouvelles technologies et crée de nouvelles entreprises technologiques, de nouveaux mécanismes de transfert des technologies et du savoir ainsi que des systèmes de diffusion des connaissances, autant d'éléments sur lesquels



*« Une économie novatrice s'appuie sur la recherche et le développement [...] Pour que nos efforts demeurent fructueux au XXI<sup>e</sup> siècle, les Canadiens doivent être parmi les premiers à acquérir des connaissances nouvelles et à les mettre à profit. »*

Discours du Trône

LE 30 JANVIER 2001

repose la prospérité du pays. Le CNRC cimenter le système d'innovation du Canada, attire des investissements étrangers directs dans les entreprises technologiques canadiennes et contribue à l'accroissement de la capacité d'innovation des entreprises canadiennes.

Dans tous ses programmes et activités, le CNRC adopte une attitude dynamique et entrepreneuriale de nature à stimuler l'émergence des innovations dont ont besoin le Canada et les entreprises canadiennes pour connaître du succès dans l'économie mondiale du savoir. Cette démarche vise à tirer le maximum d'avantages du savoir et des technologies générés par les activités du CNRC. Elle garantit au CNRC qu'il pourra travailler efficacement à la satisfaction des besoins de l'industrie et à l'accroissement de la capacité des entreprises de commercialiser les technologies. Des projets de R-D conjoints à l'octroi de licences, en passant par la création de nouvelles entreprises et par les programmes d'aide à la recherche industrielle, le CNRC contribue à la richesse collective en stimulant l'innovation.

## CNRC : Portrait de l'innovation 2001-2002 Création de valeur grâce aux technologies du CNRC

### Découvertes

- 180 demandes de brevets
- 65 brevets obtenus

### Technologies commercialisées

- 51 licences octroyées
- Recettes tirées des licences – 3,8 millions de dollars
- 256 contrats de licence en vigueur

### Partenariats de recherche

- 362 projets de collaboration avec l'industrie
- 152 projets de collaboration avec des universités
- 186 projets de collaboration avec d'autres organismes publics

### Création de nouvelles entreprises\*

- Capital Laser Inc.
  - Ionalytics Corporation
  - NavSim Technology Inc.
- \* 9 autres entreprises dérivées sont en gestation

### Installations de partenariat industriel du CNRC (IPI) et programme d'incubation

- 71 entreprises sont actuellement en incubation au CNRC
- Nouvelles IPI actuellement en construction à Fredericton, Boucherville, Saskatoon, Penticton, Vancouver et Victoria. Installations de partenariat industriel à l'étape de la planification à St. John's, Halifax, Winnipeg et Edmonton.

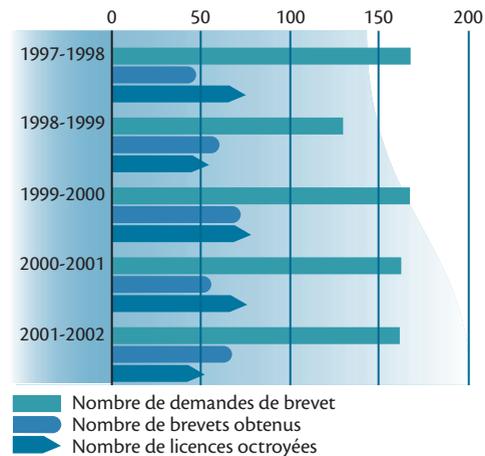


# Propriété intellectuelle

L'importance pour les organisations du nouveau savoir, qu'elles gèrent efficacement sous l'appellation de « propriété intellectuelle », s'est accrue de manière spectaculaire au cours de la dernière décennie. Les découvertes originales, le savoir-faire, les logiciels et les nouvelles technologies – qu'ils soient protégés par des brevets ou des droits d'auteur – constituent le fondement des nouveaux produits et procédés, et de leur commercialisation sur les marchés mondiaux.

Afin de maximiser le potentiel de création de valeur de ses découvertes pour le Canada, le CNRC choisit les moyens qui lui semblent se prêter le mieux au développement et à l'exploitation de ses ressources dans le domaine du savoir. Au cours des quelques dernières années, le CNRC a mis au point toute une série d'outils et de pratiques éprouvées de gestion de la propriété intellectuelle afin d'encadrer l'évaluation, la protection et l'exploitation de ses technologies ainsi que leur transfert aux entreprises réceptrices. En conséquence, le nombre annuel de demandes de brevet déposées par le CNRC a augmenté de plus de 50 p. 100 au cours des cinq dernières années, et l'octroi de licences d'utilisation de ces découvertes a crû au même rythme.

Brevets et licences du CNRC



# Collaborations et partenariats

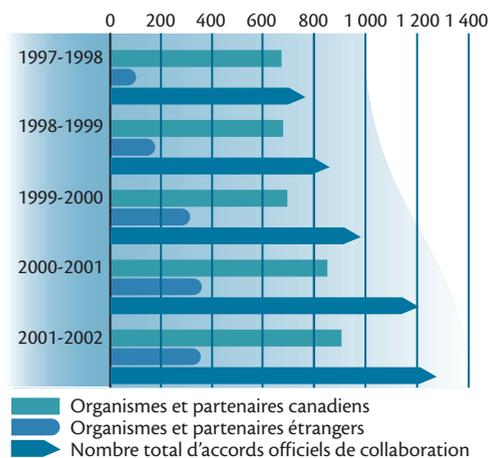
La recherche conjointe constitue l'une des meilleures méthodes de transfert du savoir. Le CNRC s'allie donc à des partenaires industriels ou universitaires pour créer de nouvelles technologies ou pour améliorer des produits et services existants. En vertu d'accords de ce genre, les deux parties s'engagent à partager les dépenses et la gestion de

projets de recherche à moyen et à long termes. Les partenaires s'associent tôt dans le processus de recherche afin de s'assurer que les projets seront conformes à leurs besoins ainsi qu'à ceux du marché et du CNRC. Ils travaillent côte à côte avec les chercheurs du CNRC. La compétence technique de l'entreprise s'en trouve accrue et le CNRC reste ainsi en contact avec les réalités du marché, d'où une augmentation des possibilités de succès commercial. Ces projets conjoints peuvent unir le CNRC à une seule entreprise, ou encore à plusieurs entreprises de tailles différentes ainsi qu'à des partenaires universitaires et des organismes publics des trois ordres de gouvernement.

Au cours des cinq dernières années, le CNRC a doublé le nombre de ses partenariats avec des entreprises, triplé ceux avec des organismes publics et quintuplé ceux avec des universités. En 2001-2002, ces accords et projets conjoints ont atteint une valeur de quelque 401 millions de dollars.

Compte tenu de l'excellence incontestable du CNRC en R-D et de son bilan éloquent dans la création de nouvelles technologies, les offres de collaboration formulées à d'éventuels partenaires industriels ou autres sont toujours considérées avec intérêt. Les investissements effectués en R-D

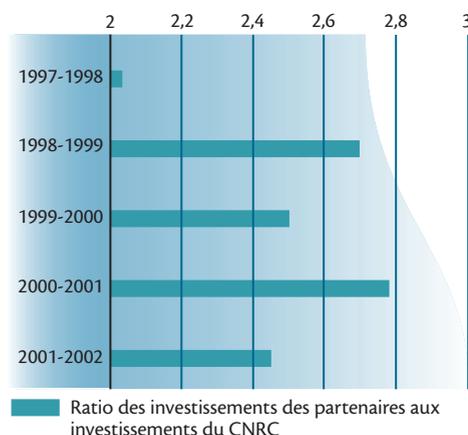
Partenariats et accords du CNRC



par le CNRC ont ainsi un effet d'entraînement qui est à l'avantage des contribuables. Au cours de l'exercice financier 2001-2002, pour chaque dollar investi par le CNRC dans des projets conjoints, ses partenaires ont investi 2,48 \$.

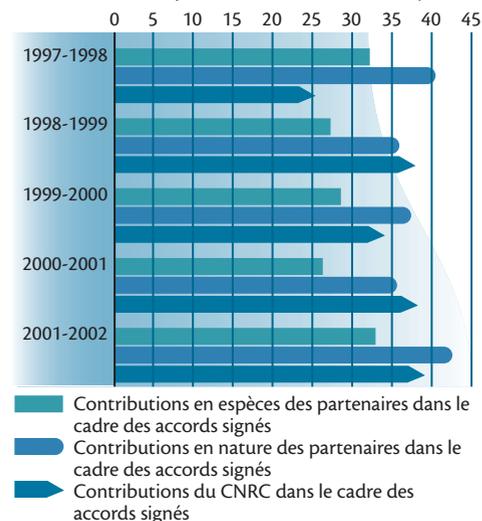
Ces projets menés en collaboration sont fréquemment à la source de la création de la propriété intellectuelle. Souvent, le CNRC, au nom du gouvernement du Canada, conserve les droits sur la

### Effet multiplicateur des investissements du CNRC



propriété intellectuelle, mais cède à ses partenaires des licences d'utilisation (parfois exclusives) négociées à l'avance afin qu'ils exploitent et gèrent la technologie en cause. Lorsque c'est dans le meilleur intérêt des deux parties, la propriété intellectuelle peut être cédée à l'organisation partenaire.

### Contributions dans le cadre des accords avec le CNRC (en millions de dollars)



## Octroi de licences

Pour commercialiser ses découvertes et exploiter les technologies qu'il a développées, le CNRC recherche des entreprises industrielles bien positionnées. Des licences d'utilisation leur sont généralement accordées en contrepartie d'un paiement initial ou du versement de redevances fondées sur les ventes. Souvent, les contrats de licence découlent de projets de recherche menés en collaboration, et les modalités du contrat tiennent alors compte de la contribution du client au développement de la technologie. Une même technologie peut être cédée sous licence à plusieurs clients différents, qui l'utiliseront dans différents domaines d'application. Dans tous les cas, les recettes générées par ces licences retournent dans le fonds central du CNRC et bénéficient ainsi à l'ensemble des Canadiens. Le CNRC réinvestit ces recettes dans ses programmes de R-D afin de perpétuer le cycle de la découverte à l'innovation au marché, créant ainsi de la prospérité pour le Canada.

En 2001-2002, le CNRC a conclu 51 contrats de licence officiels et encaissé des recettes légèrement supérieures à 3,8 millions de dollars.

En 2001-2002, plusieurs projets de recherche conjoints du CNRC et contrats de licence ont été couronnés de succès. Voici quelques exemples qui témoignent de ces succès :

### Le CNRC et la Compagnie Pétrolière Impériale Ltée : maximisation de l'utilisation de ressources rares

L'Impériale a signé avec le CNRC un contrat de licence afin de pouvoir utiliser dans ses usines pétrochimiques une buse de pulvérisation brevetée du CNRC, dans le cadre d'un procédé de cokéfaction fluide. Cette buse, mise au point conjointement avec Syncrude Canada Ltd., était initialement destinée au traitement des sables bitumineux dans les réacteurs à cokéfaction afin d'accroître le rendement de la production de pétrole brut synthétique. Toutefois, en guise d'application de rechange, l'Impériale a intégré cette technologie à son usine de Sarnia afin d'accroître la qualité des résidus issus du processus de raffinage primaire

### Recettes générées par les licences du CNRC (en milliers de dollars)

|           |       |
|-----------|-------|
| 1995-1996 | 1 154 |
| 1996-1997 | 802   |
| 1997-1998 | 2 121 |
| 1998-1999 | 1 685 |
| 1999-2000 | 1 117 |
| 2000-2001 | 4 904 |
| 2001-2002 | 3 840 |

Recettes totales issues de la propriété intellectuelle cédée sous licence

dans un mécanisme de cokéfaction similaire. On a ainsi réussi à diminuer la quantité de déchets produits et à accroître jusqu'à 20 000 barils par jour la production de pétrole brut à valeur ajoutée et de qualité supérieure, soit une augmentation d'au moins 1 p. 100 dans le rendement des dispositifs de cokéfaction liquide.

## Vaccin contre la méningite C approuvé au Canada



Le 14 janvier 2002, le CNRC et ses partenaires (Shire Biologics et Baxter Corporation) célébraient une percée majeure dans la technologie des vaccins : l'approbation par Santé Canada du vaccin Neis Vac-C mis au point par le CNRC. Ce nouveau vaccin très efficace protège les gens de tous âges, y compris des enfants aussi jeunes que deux mois, contre la méningite de type C. La capacité de ce vaccin de protéger efficacement de très jeunes enfants, le groupe le plus durement frappé par la méningite C, le distingue des vaccins traditionnels utilisés en Amérique du Nord. Ce vaccin a été initialement lancé en Grande-Bretagne, et son introduction se poursuivra dans d'autres régions du monde en 2003-2004. Cette technologie du CNRC a généré le paiement d'une redevance forfaitaire de presque trois millions de dollars, la plus élevée jamais versée à un organisme fédéral au Canada.

## Communications visuelles à large bande pour resserrer les liens partout au Canada

Dans la foulée des recherches en cours sur les applications d'apprentissage à large bande, le CNRC a lancé en 2001 un projet de recherche sur les communications visuelles à large bande. Ce projet sera réalisé en collaboration avec le Centre national des arts (CNA), le Centre de recherches sur les communications, l'Université d'Ottawa, CANARIE, l'Université McGill et la Manhattan School of Music. Il sera axé sur les capacités visuelles et interactives uniques des communications à large bande et accordera une importance particulière aux environnements et aux applications capables de rapprocher les gens dans l'espace et dans le temps. Dans le cadre du projet, trois groupes d'apprentissage bénéficieront d'un appui : des étudiants violonistes de niveau avancé travaillant avec le directeur musical du CNA, Pinchas Zukerman; des élèves du secondaire participant à un programme expérimental d'apprentissage par projet dans huit écoles du Canada reliées par un réseau sur large bande, et un groupe d'enseignants du secondaire participant à des cours de perfectionnement professionnel.

*« La science étudie le monde tel qu'il est, la technologie crée un monde qui n'a jamais été. »*

Théodore von Karman  
1881 – 1963



## Essai de la nouvelle plate-forme d'exploitation du champ pétrolier White Rose

La mise en valeur des ressources pétrolières marines a pris une grande importance dans l'économie de Terre-Neuve et est appelée à jouer un rôle crucial dans l'avenir de son industrie du génie naval. Avec le début imminent du troisième projet majeur de mise en valeur des ressources pétrolières marines de la province, le CNRC



maintient un score parfait, ayant été choisi dans tous les cas pour étudier les systèmes de production des trois installations. Le bassin d'essais techniques extracôtier de l'IDM du CNRC a été mis à contribution pour procéder aux études préliminaires sur le modèle de plate-forme de production et de stockage de pétrole au large qui a été proposé pour l'exploitation du champ White Rose. Une série d'essais sur maquette ont été effectués avec la participation des producteurs, d'Oceanic Consulting et du CNRC afin de mesurer les charges d'amarrage, les paquets de mer et les autres facteurs susceptibles d'influer sur le comportement de la plate-forme lorsqu'elle sera installée en mer. Le CNRC avait aussi été retenu pour procéder aux essais approfondis de la structure gravitaire de la plate-forme Hibernia qui est exploitée avec succès depuis 1996, de la plate-forme de production et de stockage de pétrole au large Terra Nova mise en service en 2001, et du projet Cohasset-Panuke.

## Le CNRC et Dow AgroSciences : ouverture d'un nouveau front dans la lutte contre *E. coli*

Le CNRC a signé avec Dow AgroSciences Canada une entente de deux ans dans le but d'éliminer les dangereuses poussées de la bactérie *E. coli* 0157 comme celle de Walkerton (en Ontario). La recherche se concentre sur l'inclusion d'un anti-corps dans la nourriture destinée au bétail, ce qui permettrait d'éliminer la bactérie *E. coli* 0157 du système digestif du bétail. Ce nouvel accord de recherche sur *E. coli* en suit un autre, qui avait été signé en 2000-2001 avec Foragen Technologies pour la commercialisation d'un vaccin vivant inventé par le CNRC pour éliminer la bactérie *E. coli* 0157 chez les animaux de boucherie. Le CNRC a déjà collaboré avec succès avec Dow AgroSciences, ayant conclu auparavant une alliance stratégique de 10 millions de dollars avec cette entreprise pour effectuer de la recherche sur des graines de canola de qualité supérieure, sur les biotechnologies habilitantes et sur la résistance des plantes aux insectes et à la maladie.

## La magie du cinéma... au CNRC

La création de valeur prend au CNRC plusieurs aspects souvent carrément novateurs, ingénieux et parfois, pas très... scientifiques. Après le succès du tournage des scènes du film *Rare Birds* en 2001 dans les installations de l'IDM du CNRC, à Terre-Neuve, l'industrie cinématographique a de nouveau frappé à la porte cette année pour deux nouvelles productions. La première, intitulée *The Shipping News*, a injecté des millions de dollars et créé des centaines d'emplois dans la toute nouvelle industrie locale du film. La deuxième est un docudrame sur le naufrage de l'Ocean Ranger et sur la course autour du monde en solitaire en 1997. Les installations de calibre mondial du CNRC ont fortement contribué à convaincre les producteurs de venir tourner à Terre-Neuve.

26

## Incubateurs et co-occupation

**P**our créer de la valeur au bénéfice du Canada, le CNRC doit aussi contribuer à la croissance de nouvelles entreprises scientifiques et technologiques. L'incubation accélère le processus de démarrage et de croissance de ces entreprises et elle les aide aussi à rester en affaires. Selon une étude menée en 1997 aux États-Unis sur les retombées des investissements dans les installations d'incubation, 87 p. 100 des entreprises qui passent par ces centres étaient toujours en affaires après les trois premières années, qui sont cruciales.

La plupart des instituts de recherche du CNRC sont dotés d'installations de partenariat industriel (IPI) ou disposent d'autres moyens pour faciliter l'incubation de nouvelles entreprises technologiques. Ces IPI servent d'aimant pour attirer les entreprises novatrices vers le CNRC. En partageant des locaux

avec le CNRC, elles bénéficient d'un accès direct à ses installations spécialisées, aux compétences de ses chercheurs, à ses réseaux nationaux et internationaux étendus ainsi qu'à ses ressources en matière de veille technologique et de diffusion du savoir.

En 2001-2002, 71 entreprises étaient en incubation ou occupaient des locaux au CNRC. De nouvelles installations de partenariat industriel sont actuellement en construction à Fredericton, Boucherville, Saskatoon, Penticton, Vancouver et Victoria et d'autres projets sont actuellement sur les tables à dessin à Halifax, Winnipeg et Edmonton. Désormais, tout nouvel établissement de recherche du CNRC comportera nécessairement une installation de partenariat industriel.

# Canada



Représentation schématique de la future IPI du CNRC à l'Institut du biodiagnostic de Winnipeg. La construction devrait commencer au printemps 2003 et les travaux, s'achever vers la fin de 2004. Cette nouvelle installation assurera la promotion et le développement des technologies de fabrication d'appareils médicaux.

L'une des plus récentes installations de partenariat industriel du CNRC (IPI) actuellement en construction à l'Institut de biotechnologie des plantes du CNRC à Saskatoon. Cette installation, dont l'ouverture est prévue à la fin de 2002, contribuera à dynamiser la grappe technologique en émergence de Saskatoon dans le secteur de la culture des plantes destinées à l'amélioration de la santé humaine.

### Entreprises dérivées du CNRC de 1997 à 2002

|           | Nombre total de nouvelles entreprises | Nombre cumulatif d'entreprises dérivées |
|-----------|---------------------------------------|---|
| 1997-1998 | 7                                     | 21                                      |
| 1998-1999 | 10                                    | 31                                      |
| 1999-2000 | 9                                     | 40                                      |
| 2000-2001 | 9                                     | 49                                      |
| 2001-2002 | 3                                     | 52                                      |

## Entreprises dérivées et entreprises en démarrage

L'un des moyens les plus rapides et les plus efficaces pour commercialiser une nouvelle technologie ou un nouveau produit consiste à créer une nouvelle entreprise. Ce peut être une entreprise dérivée (c'est-à-dire formée par des employés du CNRC) ou une entreprise en démarrage (créée par des personnes n'appartenant pas au CNRC, à partir de technologies du CNRC). Depuis 1995-1996, les technologies issues des recherches du CNRC ont ainsi favorisé la création de 52 nouvelles entreprises au Canada.

En 2001-2002, trois nouvelles entreprises sont nées des activités du CNRC. Neuf autres sont actuellement en gestation et leur entrée en activité est imminente. Voici quelles sont les trois nouvelles entreprises dérivées du CNRC :

- **Ionalytics Corporation**, qui utilisera la technologie de spectrométrie FAIMS (spectrométrie de mobilité ionique modulée par champ électrique en forme d'onde asymétrique à champ élevé);
- **Capital Laser Inc.**, qui utilisera la technologie de micro-usinage au laser du CNRC;
- **NavSim Technology Inc.**, qui utilisera le logiciel de simulation de manœuvre de navire NavSim<sup>MC</sup> du CNRC.

### Ionalytics Corporation : commercialisation de la technologie FAIMS

Le 22 novembre 2001, le CNRC annonçait la création de Ionalytics Corporation, une entreprise dérivée des activités de l'IENM du CNRC. Ionalytics a obtenu sous licence le droit de commercialiser la technologie FAIMS du CNRC, qui a été développée en collaboration avec MDS-Sciex, un fabricant d'équipement de spectrométrie de masse de Toronto. Cette nouvelle entreprise concevra et fabriquera les systèmes d'analyse chimique FAIMS qui serviront d'accessoires aux spectromètres de masse utilisés dans plusieurs domaines. Entre autres disciplines où cette technologie peut être appliquée, mentionnons la biotechnologie (protéomique et découverte de médicaments), la sécurité (détection d'agents chimiques et



« MDS-Sciex travaille avec les différents instituts du Conseil national de recherches du Canada depuis presque 20 ans et nous devons une grande partie de nos succès à cette relation de longue date. Nous espérons poursuivre nos efforts de collaboration afin d'y inclure Ionalytics et nous appuierons certainement la poursuite du développement de la technologie FAIMS par cette entreprise. »

Bill Davidson

VICE-PRÉSIDENT, SCIENCE ET TECHNOLOGIE, MDS-SCIEX

biologiques) et la surveillance des déchets environnementaux. L'entreprise a déjà obtenu un investissement de démarrage de deux millions de dollars de Genesys Capital Partners Inc. de Toronto, une entreprise de capital de risque spécialisée dans le financement d'entreprises biotechnologiques.

### Capital Laser : mise en marché de la technologie de micro-usinage au laser

Capital Laser est une entreprise dérivée des activités de l'ITFI du CNRC à London (Ontario). Elle s'apprête à commercialiser la propriété intellectuelle du CNRC dans le domaine des technologies de micro-usinage au laser. Cette entreprise est en incubation à l'installation de partenariat industriel du CNRC à London et est en phase de démarrage pour une période de douze mois. La co-occupation est cruciale pour cette nouvelle entreprise puisque la contribution que lui apporte le CNRC prend surtout la forme de secrets commerciaux.

### NavSim Technology Inc. : faciliter la navigation dans le monde

NavSim Technology Inc. (NSTI) est une entreprise dérivée créée pour commercialiser un système intégré de navigation. Ce système comprend une version avancée et sans équivalent de *AutoPilot*, qui sera utile aux armateurs de navires de toutes les catégories, des grands aux petits en passant par les bateaux de pêche. Il comprend également des fonctions de visualisation des cartes marines, d'évitement des échouements et des collisions, de tracé des itinéraires, et de positionnement dynamique. Compact, le système sera conçu pour intégrer les systèmes de navigation globale offerts couramment sur le marché et pourra fonctionner sur un ordinateur portable. L'entreprise prévoit mettre le premier CD sur le marché dès cette année. NSTI compte six employés.

### Afflux de capital de risque de plus de 220 millions de dollars en cinq ans

Au cours des deux dernières années, on a assisté à un repli des investissements et de l'emploi dans le

secteur canadien de la haute technologie. Selon un rapport récent de MacDonald and Associates, le nombre d'opérations de financement par capital de risque au Canada a chuté de 27 p. 100 et les sommes engagées ont diminué de 15 p. 100. En comparaison, au cours de la même période, le nombre d'opérations de financement par capital de risque dans les entreprises dérivées du CNRC a presque doublé et les sommes investies ont augmenté. Même au cours des six derniers mois, de nouveaux accords de financement ont été conclus pour une somme de plus de deux millions de dollars, avec des options de financement de suivi d'une valeur de plus de 50 millions de dollars.

### Le CNRC, gage du succès des nouvelles entreprises

Le pourcentage de nouvelles entreprises, dérivées ou en démarrage, qui réussissent est faible. Selon Statistique Canada, 80 p. 100 des nouvelles entreprises ferment leurs portes au cours de leurs dix premières années d'existence. Sur dix nouvelles entreprises financées par des sociétés de capital de risque, une seule connaîtra véritablement du succès. Toutes les autres échoueront ou n'afficheront qu'une maigre croissance.

Se démarquant de cette tendance plutôt déprimante, les entreprises dérivées des activités du CNRC depuis 1995-1996 sont toutes prospères. Des 52 entreprises créées, 49 soit près de 96 p. 100, ont survécu et la plupart d'entre elles sont florissantes.

### Quelques entreprises dérivées du CNRC à surveiller

- *IatroQuest* – Créée en 1998 pour commercialiser une technologie de détection quasi instantanée des toxines chimiques et biologiques, cette entreprise a reçu presque cinq millions de dollars de financement de capital de risque en 2001. L'entreprise développe des systèmes de détection et de diagnostic miniatures uniques possédant des applications dans plusieurs secteurs : défense et maintien de la paix, diagnostics médicaux et surveillance environnementale.



- *SiGe Semiconductor* – Cette entreprise dérivée des activités du CNRC en 1997 produit des puces spécialisées pour les semi-conducteurs ultra-rapides qui sont intégrés aux dispositifs construits

par un certain nombre de fabricants de pointe sur le marché du sans fil. SiGe a obtenu presque 40 millions de dollars de nouveau capital de risque en 2000, et presque 8 millions de dollars de financement de suivi en 2001.

- **Metro Photonics** – Cette entreprise dérivée est parvenue à amasser 62,5 millions de dollars dans une seule campagne de financement visant à appuyer le développement de matériel à fibre optique pour le marché des réseaux métropolitains.

« *Genesys Capital Partners Inc. investit directement dans les sociétés de recherche en biotechnologie, particulièrement celles des secteurs de la génomique et de la protéomique, des produits cliniques de dernière étape, des produits pharmaceutiques spécialisés et des services de santé virtuels. Nous étions à la recherche de nouvelles technologies intéressantes à financer dans les laboratoires du CNRC lorsque nous avons eu vent des travaux de l'équipe de recherche de la technologie FAIMS et nous avons décidé d'investir dans cette entreprise prometteuse.* »

Damian Lamb

DIRECTEUR ADMINISTRATIF  
GENESYS CAPITAL PARTNERS INC.

- **NovaDAQ Technologies** – Créée en 2001, cette entreprise a mis au point un système d'imagerie laser numérique par fluorescence qui utilise un colorant spécial pour produire des images du cœur pendant une intervention chirurgicale cardiaque. L'entreprise s'est alliée à Akorn Inc., une société pharmaceutique, et a reçu ses premiers investissements en capital de risque en 2001. Les essais précliniques sont en cours et une présentation à la Food and Drug Administration des États-Unis est en préparation.



## Accroissement de la capacité d'innovation des PME canadiennes

Les quelque deux millions de petites et moyennes entreprises (PME) que compte le Canada sont essentielles à la création d'emplois et de richesse dans tous les secteurs de l'économie. L'un des principaux objectifs que poursuit le CNRC dans ses efforts pour stimuler la création de richesse au Canada consiste à établir des liens entre ses différents réseaux, programmes et infrastructures et les PME afin d'aider ces dernières à accéder aux nouvelles technologies et aux connaissances essentielles à leur croissance et à leur prospérité, à développer ces technologies et à les exploiter. Le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du CNRC est le principal instrument dont dispose le CNRC pour stimuler la capacité d'innovation des PME. Considéré à l'échelle mondiale comme un modèle, le PARI est un élément vital de la stratégie d'innovation du CNRC et est au cœur du système d'innovation du Canada.

Ce programme stimule la création de richesse par l'innovation en offrant aux PME des conseils technologiques ainsi qu'une aide et des services techniques, ce qui les aide à acquérir une capacité d'innovation. Le PARI regroupe un réseau diversifié d'organisations, de services et de programmes qui aident les PME canadiennes à développer et à exploiter les technologies et à s'imposer au sein

de l'économie mondiale du savoir. Conseils techniques et commerciaux spécialisés, aide financière, accès à de l'information commerciale, contacts et réseaux nationaux et internationaux, le programme offre annuellement à quelque 12 000 PME des solutions adaptées à leur situation.

Le succès du PARI s'explique par le caractère personnalisé de ses services et la grande compétence des personnes qui les dispensent partout au Canada. L'équipe de 260 conseillers en technologie industrielle (CTI) du PARI constitue en effet une ressource unique et est au centre des relations individuelles de longue durée que le PARI établit avec les entreprises.

Le PARI du CNRC s'appuie sur ses CTI pour mettre en valeur ses autres atouts. Il branche ses clients aux réseaux étendus de savoir, d'expérience et de contacts du CNRC, dont les membres se trouvent parfois « au coin de la rue », parfois à l'autre bout du monde. Le PARI travaille en partenariat avec plus de 100 organisations membres à l'échelle régionale et avec plus de 1 000 fournisseurs privés et publics de services d'innovation membres du Réseau canadien de technologie (RCT), qui constituent autant d'entités offrant conseils et aide aux PME.

## Le PARI du CNRC – Faits saillants de 2001-2002

En 2001-2002, la valeur des activités du PARI du CNRC a atteint 149,65 millions de dollars. Le PARI a offert à quelque 12 400 entreprises des renseignements, des conseils et des recommandations personnalisés. Le total des contributions financières versées aux entreprises a été de 97,87 millions de dollars, dont 29,71 millions au nom d'Industrie Canada, dans le cadre du programme Partenariat technologique Canada, et 3,95 millions au nom de Développement des ressources humaines Canada dans le cadre du programme Initiative jeunesse. Quelque 2 841 PME ont partagé du financement dans le cadre de 3 271 projets visant à accroître leur capacité d'innovation.

Proactifs, les responsables du PARI ont répertorié les PME susceptibles d'être intéressées à un partenariat pour ensuite faciliter la création de ces partenariats et de réseaux en multipliant les interactions multipartites aux échelles locale, régionale, nationale et internationale.

Le PARI maintient un réseau vital en pleine croissance, qui regroupe plus d'une centaine des organisations canadiennes publiques et privées les plus importantes dans le domaine de la recherche technologique. Ces organisations travaillent avec le PARI à accroître la capacité d'innovation des PME en leur offrant des services de consultation technologique ou en concluant avec elles des accords de collaboration particuliers. Cette collaboration améliore la qualité des services à valeur ajoutée

30



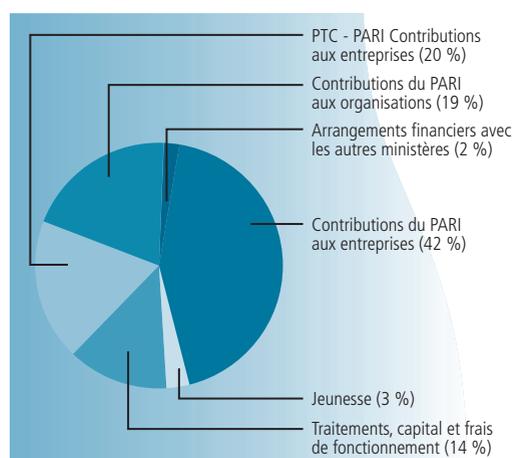
Société conseil spécialisée dans la conception technique d'usines de sciage, **Pure Logic Technologies Ltd.** de Delta, C.-B. a uni ses forces à celles du PARI, du Centre d'innovation à Vancouver et de l'Institut des technologies de fabrication intégrée du CNRC pour développer le logiciel **ForeSight**, un système fonctionnant en combinaison avec AutoCAD qui permet aux planificateurs de concevoir, de construire et de faire fonctionner une scierie virtuelle, une première dans le secteur du sciage.



La société ontarienne

**Agribiotics Inc.** de Cambridge vient de se hisser à la fine pointe des biotechnologies agricoles en obtenant le droit de travailler avec une souche « inoculante » de bactéries initialement découverte par la University of Wisconsin-Madison. Cette souche est particulièrement prometteuse pour les cultivateurs de maïs partout dans le monde. Agribiotics a supplanté plusieurs rivaux de taille plus imposante et a conclu une entente avec l'université américaine en moins de deux semaines grâce à l'appui du PARI du CNRC et de Partenariat technologique Canada.

### Activités du PARI-CNRC en 2001-2002 Total : 149,65 millions de dollars



offerts à la clientèle, consolide l'infrastructure nationale et locale de recherche, étend la portée du Programme et supplée à son manque de capacité en créant davantage de services d'innovation pour les PME.

En 2001-2002, les contributions totales versées aux organisations membres du réseau se sont élevées à 23,52 millions de dollars. Le PARI a également versé un total de 4,31 millions de dollars au RCT afin qu'il comble les lacunes dans les systèmes d'innovation national, régionaux et communautaires. Le PARI travaille aussi avec des intervenants locaux de partout au Canada afin qu'ils améliorent collectivement la compréhension du concept des grappes technologiques communautaires, qu'ils renforcent le programme d'innovation du gouvernement du Canada, qu'ils encouragent davantage de

PME et d'institutions locales à participer aux activités des grappes technologiques et qu'ils facilitent la coordination entre les différents intervenants.

## PARI : un nouveau plan stratégique en gestation

En 2001-2002, le PARI a amorcé l'élaboration de son nouveau plan stratégique afin d'être en mesure d'en offrir encore plus aux PME. Cette stratégie s'appuie sur un certain nombre d'éléments clés qui viendront renforcer le programme et le réorienter de manière à promouvoir davantage l'innovation :

- Accroissement de l'aide, des conseils et du financement destinés aux activités de R-D plus risquées, mais à rendement élevé, à des étapes plus précoces afin d'aider les petites entreprises à devenir de moyennes entreprises et les moyennes entreprises, à devenir de grandes entreprises.
- Intensification des efforts déployés en vue de créer des réseaux et des partenariats internationaux afin d'aider les PME à accéder aux technologies, aux alliances et aux marchés étrangers en organisant des missions et des visites et en lançant des entreprises conjointes, des partenariats et des projets conjoints de R-D.

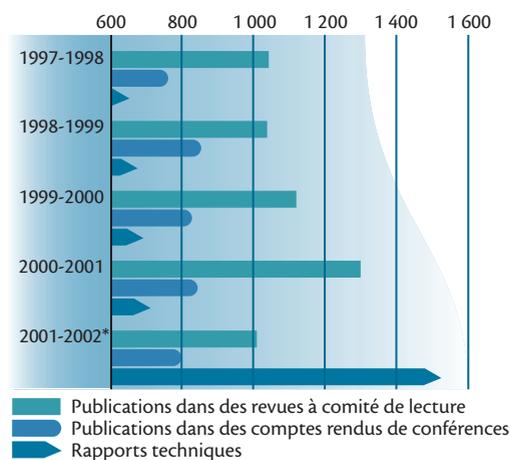
- Aide au processus de création de nouvelles grappes technologiques communautaires en appuyant la participation des PME, en bonifiant l'infrastructure communautaire de manière à ce qu'elle puisse soutenir la création de ces grappes et en cherchant des débouchés internationaux de nature à promouvoir le développement des grappes communautaires.
- Création d'une capacité nationale de veille technologique concurrentielle au sein du PARI afin d'aider les PME à prévoir les développements de demain et à prendre leurs décisions technologiques plus tôt, un processus essentiel à leur croissance et à la création d'emplois.
- Insistance plus grande sur la commercialisation des résultats des activités publiques de R-D en encourageant la collaboration entre les organismes de recherche et les PME, en faisant la promotion de l'exploitation des technologies par les PME, en créant au sein des PME une capacité d'absorption technologique et en dotant celles-ci des outils, des programmes et des instances qui leur permettent d'adopter des pratiques exemplaires et de procéder à des échanges de renseignements et d'information.

## Le savoir canadien, une monnaie d'échange cruciale

Dans l'économie moderne, la création de savoir et sa transformation en nouveaux produits et services sont essentielles à la croissance. Le CNRC crée de nouvelles connaissances directement par ses activités de recherche, mais il les diffuse aussi dans des revues à comité de lecture, dans des comptes rendus de conférences et sur d'autres tribunes importantes grâce à sa participation aux travaux de nombreux comités et à l'organisation de conférences et d'ateliers.

En 2001-2002, les chercheurs du CNRC ont publié 1 003 articles dans des revues importantes à comité de lecture, notamment dans des publications aussi prestigieuses que *Science* et *Nature*. Huit cents articles ont été publiés dans des comptes rendus de conférences et plus de 1 527 rapports techniques ont été produits. Les employés du CNRC ont assumé des responsabilités éditoriales ou ont fait partie de l'équipe de rédaction de quelque 159 publications spécialisées en S-T. En 2001-2002, les employés du CNRC ont siégé à 432 comités nationaux et 589 comités internationaux, ont organisé 151 conférences et ateliers et ont participé à 646 congrès internationaux. Le CNRC compte également au sein de son effectif 270 professeurs auxiliaires dans des universités et collègues canadiens.

Publications du CNRC



\* Le nombre de rapports techniques a plus que doublé, principalement en raison du nombre accru de rapports d'étalonnage publiés par l'IENN du CNRC par suite de la conclusion de l'Accord de reconnaissance réciproque de l'International Laboratory Accreditation Cooperation.

## L'Institut canadien de l'information scientifique et technique du CNRC, une infrastructure du savoir vitale pour le Canada

Dépositaire de la bibliothèque scientifique du Canada, plus important éditeur scientifique du pays et principal diffuseur d'information scientifique, technique et médicale (STM) au Canada, l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST) du CNRC joue un rôle de plus en plus important au sein de l'économie canadienne du savoir. L'ICIST maintient et publie toute l'information STM essentielle aux chercheurs canadiens et la met à leur disposition. Il diffuse aussi cette information à l'intention du grand public par l'entremise d'Internet et des Centres d'information du CNRC (CIC) répartis un peu partout au Canada.

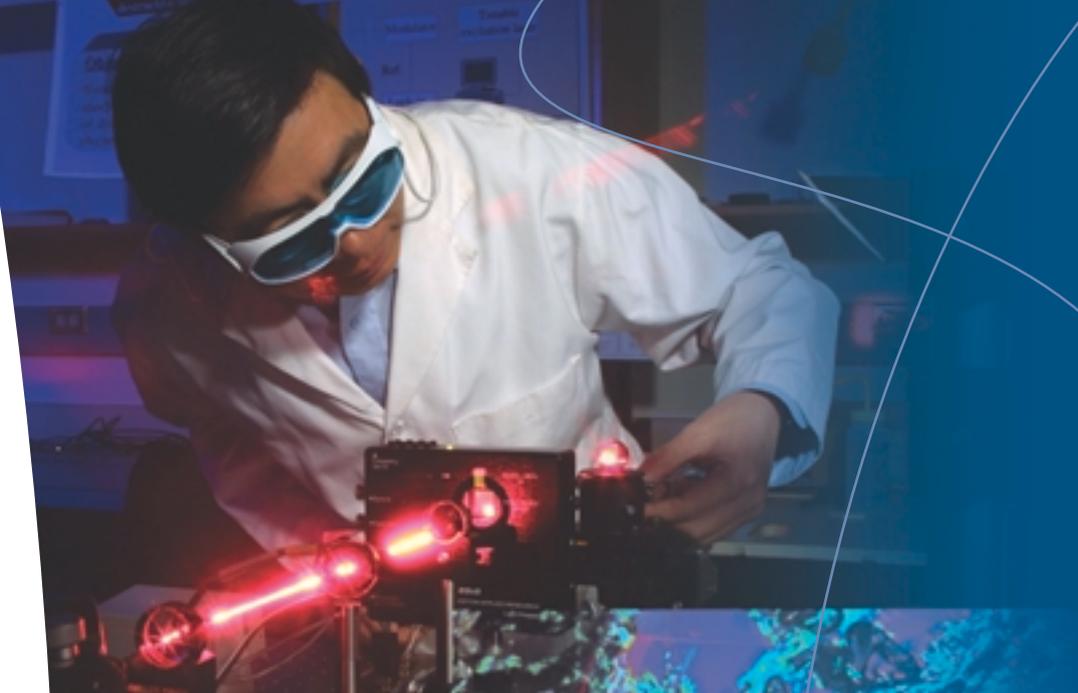
En 2001-2002, l'ICIST a acheminé près d'un million de documents dans le monde, dont quelque 62 p. 100 sont allés à des Canadiens (20 p. 100 à des entreprises, 50 p. 100 à des universitaires, 7 p. 100 au milieu médical et 11 p. 100 à des organismes publics). Les Presses scientifiques du CNRC ont publié près de 6 400 articles rédigés par des Canadiens ou des auteurs étrangers et révisés par des comités de pairs.

En 2001-2002, l'Institut a maintenu son appui au programme de grappes technologiques du CNRC en lançant notamment des initiatives pour ouvrir des CIC au Canada atlantique (Nouveau-Brunswick et Île-du-Prince-Édouard), à l'INN du CNRC et au nouveau CTFA du CNRC à Montréal. L'Institut a également inauguré officiellement un centre

d'information optique chez Nortel en avril 2001. Ce centre dessert le groupe des Réseaux optiques longue distance de cette entreprise à Ottawa. Il est doté d'un spécialiste de l'information de l'ICIST et met à la disposition des employés de Nortel des ressources en information essentielles. L'ICIST entend faire un modèle de cet accord unique et offrir des services similaires à d'autres entreprises canadiennes.

L'ICIST travaille aussi actuellement à la mise en œuvre d'une méthode de gestion intégrée du développement et de la diffusion de son savoir et de ses produits et services d'information. Il créera un environnement novateur de commerce électronique afin d'offrir un accès virtuel à ses produits et services d'information et d'en étendre la portée. Il travaille aussi à la création d'une « infostructure virtuelle » unique, qui procurera au Canada un accès permanent à la meilleure information STM du monde. Avec l'aide du PARI-CNRC, l'Institut a cherché à se rapprocher des PME et des associations industrielles et il offrira de nouveaux services à cette clientèle : veille concurrentielle, élaboration de cartes routières technologiques et services de prévisions technologiques.





# Innovation communautaire

## Création de grappes technologiques partout au Canada

« C'est dans les collectivités que sont réunis les éléments du système d'innovation national concurrentiel à l'échelle internationale. Elles peuvent accélérer le rythme de l'innovation, attirer l'investissement, stimuler la création d'emploi et créer des richesses. Pour devenir des pôles d'attraction de l'investissement et de la croissance, les collectivités ont besoin d'une masse critique d'entrepreneuriat et de capacités d'innovation. Celles qui innovent particulièrement accueillent généralement des filières industrielles, autrement dit, des centres de croissance concurrentiels à l'échelle internationale [...] Les collectivités canadiennes doivent aussi faire partie d'un monde branché. »

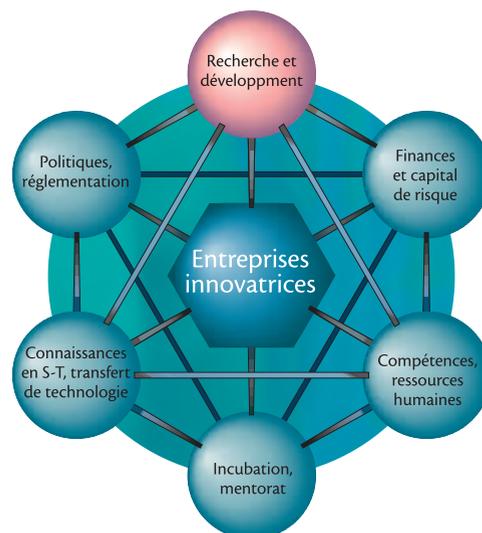
Stratégie d'innovation du Canada  
Atteindre l'excellence : investir dans les gens,  
le savoir et les possibilités



La vague mondiale actuelle d'innovation prend de l'ampleur. Elle trouve sa source à l'échelle locale et s'appuie sur la collaboration entre les secteurs public et privé ainsi que sur les partenariats et les réseaux. Compte tenu de l'immensité de son territoire, de sa population relativement faible et clairsemée, et de la prédominance des PME dans son économie, le Canada a dû, au cours de la dernière décennie, s'en remettre de plus en plus à la collaboration pour se doter d'une véritable capacité d'innovation communautaire.

Le CNRC est une ressource communautaire en S-T à laquelle toutes les entreprises canadiennes ont accès partout sur le territoire. Grâce à ses installations de R-D de classe mondiale, à son réputé Programme d'aide à la recherche industrielle qui offre aux PME des conseils technologiques et une aide technique et à l'Institut canadien de l'information scientifique et technique, ressource nationale dans le domaine de la diffusion d'information, le CNRC joue depuis longtemps un rôle dominant et dynamique dans de nombreuses collectivités canadiennes. Il déploie des efforts de concertation dans les collectivités de tout le pays afin d'accroître leurs capacités dans des domaines technologiques clés en appliquant des stratégies d'innovation élaborées conjointement qui favorisent la croissance soutenue des grappes technologiques.

## Création de grappes technologiques : les éléments clés



34

## Initiatives d'innovation communautaire du CNRC au Canada

En 2001-2002, le CNRC a continué à développer et à étendre ses initiatives de création de grappes communautaires et locales en partenariat avec des intervenants de partout au Canada, se concentrant sur quatre objectifs stratégiques :

- création d'une base d'activités de recherche et de technologies concurrentielles à l'échelle mondiale, de nature à favoriser le développement de grappes communautaires;
- élaboration de stratégies s'appuyant sur le leadership communautaire et sur les champions et le savoir locaux;
- collaboration avec les parties intéressées afin de multiplier les sources de financement et les nouveaux investissements dans les grappes communautaires;
- stimulation de l'émergence de nouvelles entreprises, de l'emploi, des exportations et des investissements.

### Terre-Neuve – Technologies océaniques et marines

Afin d'appuyer la nouvelle grappe en technologies océaniques et marines de St. John's, le CNRC a commencé à élargir ses principaux programmes de

R-D pour mieux répondre aux besoins futurs de la collectivité tels qu'ils ont été répertoriés dans le cadre d'une table ronde communautaire chapeauté par le CNRC et l'industrie au début de 2001. Le CNRC a mis la dernière main aux plans de la future installation de partenariat industriel à vocation particulière dont la construction commencera en 2002. Cette installation aura pour mission d'appuyer les jeunes entrepreneurs, les entreprises en démarrage et les entreprises dérivées. Le PARI, le RCT et l'ICIST feront aussi sentir davantage leur présence à St. John's afin de stimuler les PME locales et de les appuyer.

En partenariat avec Industrie Canada et un certain nombre de partenaires des secteurs public et privé, le CNRC dirige également l'élaboration de la carte routière des technologies marines et océaniques, qui définira quels sont les débouchés éventuels sur le marché et les besoins technologiques des secteurs canadiens du transport maritime, de la construction navale et de l'énergie. L'élaboration de cette carte routière technologique répond à l'un des engagements pris par le gouvernement dans le document *Cap sur les nouveaux débouchés : Nouveau cadre stratégique pour le secteur canadien de la construction navale et maritime industrielle*.

## Île-du-Prince-Édouard – Cap sur l'avenir

De concert avec l'Agence de promotion économique du Canada atlantique (APECA), les autorités provinciales et des partenaires des secteurs universitaire et privé, le CNRC a lancé une initiative visant à évaluer les possibilités qui s'offrent à l'Île-du-Prince-Édouard en matière d'exploitation de ses atouts économiques dans le secteur des ressources primaires en vue de la création d'une grappe technologique viable dans le secteur des bioressources. L'élaboration de la Carte routière technologique dans le secteur des bioressources a pris fin en mars 2002. Dans le cadre de cet exercice, après analyse de plus de 100 débouchés éventuels, il a été recommandé à la province de concentrer son action dans le secteur des composés bioactifs issus des ressources marines, tout en tenant compte des



atouts régionaux et du contexte créé par la nécessité d'assurer la pérennité de l'environnement. Le Comité directeur a commandé des études supplémentaires sur la capacité d'absorption des entreprises du Canada atlantique en ce domaine et a demandé un inventaire des bioressources à l'Île-du-Prince-Édouard. Cet exercice a contribué à l'adoption d'une vision commune au sein de la région de l'Atlantique en ce qui concerne la croissance d'une grappe technologique dans le domaine des composés bioactifs. Les prochaines étapes du processus consisteront à préciser les champs de recherche de la grappe, à élaborer un plan d'affaires, à identifier un champion au sein de la collectivité et à créer un réseau pour la grappe du secteur des composés bioactifs au Canada atlantique.

Pour contribuer davantage à la croissance de la capacité d'innovation de la province, le CNRC a aussi doté cette dernière d'un CIC et il agrandit actuellement les installations du PARI et du RCT dans la province. En fin d'exercice, des négociations étaient en cours afin de louer à long terme des locaux à Charlottetown pour héberger ces activités supplémentaires du CNRC.

## Nouvelle-Écosse – Sciences de la vie, biosciences marines et TI

La grande région d'Halifax est en voie de s'imposer comme l'un des centres de recherche « intelligents », affichant la croissance la plus rapide dans le domaine des sciences de la vie au Canada. En effet, ce secteur est l'un des plus dynamiques de la province et son taux de croissance atteint près du double du taux national.

Pour appuyer ce secteur dynamique et contribuer à renforcer la capacité d'innovation de la région, le CNRC a commencé à intensifier ses activités de R-D en génomique, en protéomique, en bioinformatique et dans les techniques avancées d'imagerie, affectant à cette fin un crédit de 15 millions de dollars à l'IBM du CNRC. La construction d'une IPI adjacente à l'Institut est en cours afin d'accroître les transferts de technologie et d'améliorer les



## Faits saillants des initiatives d'innovation communautaire

- *Technologies océaniques et marines* – St. John's – Création de nouveaux débouchés locaux, régionaux et nationaux pour cette industrie.
- *Sciences de la vie et biosciences marines* – Halifax – Exploitation des atouts de la collectivité et intégration des intervenants dans ces domaines en émergence.
- *TI et affaires électroniques* – Fredericton, Moncton, Saint John et Sydney – Intégration des atouts régionaux au sein d'une grappe technologique de calibre mondial en TI et en affaires électroniques.
- *Technologies de fabrication aérospatiale* – Montréal – Aide aux PME canadiennes appartenant à la plus importante grappe du Canada en aérospatiale.
- *Technologies de l'aluminium* – Ville Saguenay – Création d'une capacité de fabrication à valeur ajoutée dans cette région où sont concentrés 95 p. 100 des intervenants du secteur canadien de l'aluminium.
- *Photonique* – Ottawa – Aide à la grappe technologique de pointe en photonique en pleine émergence afin qu'elle puisse s'imposer à l'échelle mondiale, et renforcement de la dynamique grappe d'Ottawa en TI.
- *Appareils médicaux* – Winnipeg – Création d'une grappe dans le domaine de la fabrication virtuelle et de la fabrication de précision dans le secteur des technologies médicales.
- *Agriculture au service de la santé humaine et nutraceutique* – Saskatoon – Ouvrir de nouveaux horizons à cette grappe déjà dominante à l'échelle mondiale dans le secteur de l'agrobiotechnologie.
- *Nanotechnologie* – Edmonton – Bâtir la capacité de R-D, l'infrastructure et les programmes du Canada dans ce domaine.
- *Piles à combustible* – Vancouver – Appuyer le développement d'une grappe dominante à l'échelle mondiale dans les technologies relatives aux piles à combustible et dans toutes les technologies liées aux sources d'énergie de remplacement.



En 2001-2002, le CNRC a amorcé la construction de son nouvel institut de recherche consacré aux technologies de l'information et aux affaires électroniques sur le campus de l'Université du Nouveau-Brunswick à Fredericton. Cette nouvelle installation devrait ouvrir ses portes à l'automne 2002.

possibilités de commercialisation. En partenariat avec l'Université Dalhousie, le Queen Elizabeth II Health Services Centre et les milieux médicaux de Halifax, l'IBD et le PARI se sont dotés de plans visant à assurer une forte présence des organismes de R-D et des milieux d'affaires au nouveau Centre de traitement des lésions cérébrales de Halifax. En guise de contribution à ce nouvel établissement, le CNRC installera un système d'imagerie par résonance magnétique fonctionnel et en assurera le fonctionnement. Il dotera aussi ce centre d'une infrastructure et d'une capacité fondamentale en R-D. Par ailleurs, la Life Sciences Development Association (LSDA), créée en 2001, a élu son conseil d'administration permanent et s'est dotée d'un comité exécutif et d'un comité directeur. La LSDA est vitale à l'intégration, à la planification et à la gestion des efforts communautaires déployés dans le secteur des sciences de la vie et au maintien de la coopération. Le coprésident de la LSDA viendra de l'IBM, et le PARI du CNRC comptera un représentant au sein du Comité directeur, ce qui contribuera à étendre la portée des activités de réseautage et de communication de la LSDA.

Au Cap-Breton, le CNRC a créé le noyau de ce qui deviendra un groupe de recherche satellite en TI. Lié à ses équipes nationales de R-D dans le domaine de la TI, ce groupe travaillera au University College of Cape Breton (UCCB) à Sydney et contribuera au développement de compétences de base en génie logiciel spécialisé dans les systèmes de contrôle en temps réel, les systèmes intégrés et les réseaux sans fil à courte portée reconfigurables dynamiquement. Le CNRC et l'UCCB créeront un Centre d'information et d'innovation technologique dont la mission sera d'appuyer les entreprises en démarrage et de favoriser les transferts de technologie. Le PARI a récemment lancé en collaboration avec l'UCCB un programme de stages dans le cadre duquel un maximum de dix diplômés par année pourront travailler au sein du groupe de recherche de l'ITI du CNRC.

### Nouveau-Brunswick – Résolument à l'ère des affaires électroniques

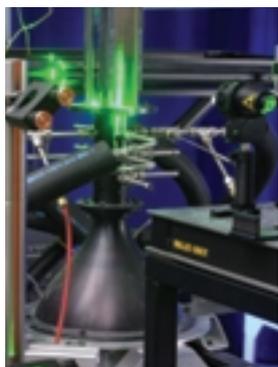
Le nouvel institut de recherche sur les technologies de l'information et les affaires électroniques du CNRC est actuellement en construction sur le campus de l'Université du Nouveau-Brunswick à Fredericton. Près de 40 chercheurs du CNRC et un nombre équivalent de chercheurs invités, de scientifiques en détachement et de chercheurs de l'industrie travailleront dans cette nouvelle installation, dont l'inauguration est prévue à l'automne 2002. Elle entretiendra des liens étroits avec les autres instituts du CNRC et ses installations nationales un peu partout au Canada en plus d'héberger un Centre d'information du CNRC. Grâce à un investissement additionnel de 12 millions de dollars consenti conjointement par l'APECA et le gouvernement du Nouveau-Brunswick, des travaux sont également en cours afin de construire à Saint John et à Moncton des installations satellites qui effectueront de la recherche sur les technologies de l'information et les affaires électroniques, et afin de mettre en place un réseau à large bande qui reliera entre elles toutes les installations de recherche de la province et leurs partenaires.

Le CNRC et l'APECA ont organisé un forum de deux jours à Saint John afin de cerner les enjeux et les débouchés éventuels et de proposer un modèle de développement pour la grappe. Un comité directeur a plus tard recommandé qu'un nouvel organisme – le New Brunswick Knowledge Industry Leadership Network ou KILN – soit formé. La structure en vertu de laquelle sera régi cet organisme fait encore l'objet de discussions au sein de la collectivité.

Le PARI est intervenu à l'échelle locale en appuyant les projets des PME locales dans le domaine des affaires électroniques, en participant à la création du Atlantic Ventures Group (un organisme ayant pour mission d'attirer des investissements et d'orienter les capitaux vers les entreprises en croissance) et en aidant NB-SPIN, un réseau de professionnels de la TI intéressés par l'amélioration

des processus logiciels. NB-SPIN offre aux intéressés une tribune sur laquelle ils partagent librement leurs expériences et leurs concepts dans le domaine de l'amélioration des logiciels, ce qui procure aux PME de l'information et des services susceptibles d'améliorer leur rendement concurrentiel.

## Québec – Grappes dans les secteurs de la fabrication aérospatiale et de l'aluminium



Le CNRC est allé de l'avant dans le développement au Saguenay d'une grappe industrielle dans le secteur des produits en aluminium à valeur ajoutée. Le Centre des technologies de l'aluminium du CNRC est actuellement en chantier sur le campus de l'Université du Québec à Chicoutimi. Il offrira à l'industrie le soutien technique et les compétences nécessaires

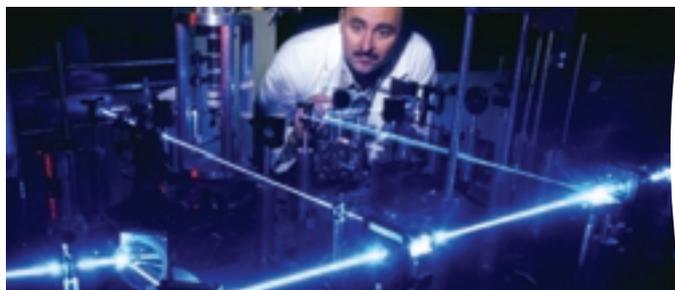
pour développer des produits et services à valeur ajoutée dans le domaine de la transformation de l'aluminium. Le centre effectuera de la R-D, déploiera des efforts dans le domaine de la simulation de méthodes et celui des instruments et mettra au point des technologies de fabrication de produits en aluminium et de transformation de l'aluminium en produits finis et semi-finis. Le centre comptera 80 chercheurs, techniciens et employés de soutien technique qui auront comme mission principale d'appuyer l'industrie, surtout les PME, dans ses efforts en ce domaine. De plus, chaque année, environ 20 jeunes scientifiques seront formés dans ce centre, ce qui contribuera à doter le Canada du talent et des compétences spécialisées dont il a besoin dans ce secteur important.

À Montréal, le CNRC a accompli des pas de géant dans la poursuite de son objectif consistant à créer un Centre des technologies de fabrication en aérospatiale (CTFA) de classe mondiale. Grâce à cette installation, la région pourra intégrer en un même lieu des activités de recherche fondamentale, de développement et de recherche appliquée dans le secteur des technologies de fabrication aérospatiale. Situé sur le campus de l'Université de Montréal, il regroupera jusqu'à 100 chercheurs et chercheurs invités qui travailleront au développement de nouveaux métaux, de systèmes d'information et de méthodes computationnelles, de produits en métaux composites et de matériaux fonctionnels. La recherche portera principalement sur les technologies de fabrication de la prochaine génération en accordant une importance particulière aux technologies les plus pertinentes pour les PME. Ce centre répondra aux besoins exprimés

par l'industrie, en lui permettant notamment de relever le défi consistant à réduire ses coûts et les délais de fabrication; à concevoir des matériaux, des méthodes et des systèmes conformes aux normes environnementales; à développer des systèmes de gestion de l'information et des renseignements stratégiques et à former et à perfectionner une main-d'œuvre hautement qualifiée.

## Ontario – Photonique : des technologies qui progressent à la vitesse de la lumière

Le CNRC a accéléré la réalisation de son projet de Centre canadien de fabrication de dispositifs photoniques (CCFDP) à Ottawa lorsque le gouvernement fédéral a annoncé dans le budget de décembre 2001 son intention de financer la création d'une grappe technologique dans ce secteur. Ce centre sera une ressource nationale unique, qui procurera à l'industrie canadienne de la photonique l'avantage concurrentiel dont elle a besoin. Dans ce centre, on pourra développer et mettre à l'essai des prototypes de nouveaux dispositifs photoniques, former de la main-d'œuvre



hautement qualifiée et créer une ressource de pointe en R-D tout en dotant d'un noyau solide le réseau des chercheurs de l'industrie et des universités. Dernier élément qui manquait à l'équation de l'innovation en photonique, ce centre comblera en partie la pénurie de main d'œuvre dans ce secteur grâce à la formation à distance et sur place qu'il offrira, à ses stages et à ses programmes de recyclage.

## Doter le Canada d'une nouvelle infrastructure d'innovation communautaire

- Nouvelles installations de partenariat industriel en construction : 10
- Nouvelles installations de pointe en construction : 6
- Création ou agrandissement d'instituts ou d'installations satellites et de programmes : 11
- Nouvelle présence ou nouveaux services ou présence élargie du PARI et de l'ICIST : 11

En plus de compléter les atouts dont jouit déjà l'ISM et l'ensemble de programmes, de réseaux et de ressources du CNRC, ce centre entretiendra des liens étroits avec les entreprises privées et les autres organismes publics. Le CNRC et Recherche en photonique Ontario (RPO) ont signé, dans le cadre du sixième Forum régional de l'innovation d'Ottawa tenu en mai 2001, un protocole d'entente visant à promouvoir la collaboration dans la recherche en photonique et en biophotonique. Le nouveau centre concentrera initialement ses efforts de R-D dans la conception, la fabrication et le transfert de technologie liée de près ou de loin aux nouveaux lasers, les circuits intégrés de photonique, les détecteurs et les capteurs, les puces de multiplexage par répartition en longueur d'ondes et les amplificateurs optiques à semi-conducteurs, autant de domaines dont le potentiel de croissance est exponentiel.

### Manitoba – Grappe dans le secteur de la fabrication d'appareils médicaux

38



Le CNRC élargit actuellement son programme de R-D dans le domaine des appareils et des logiciels médicaux et est sur le point de lancer un nouveau programme afin de créer de nouveaux débouchés pour le secteur de la fabrication d'appareils médicaux à Winnipeg. Dans le cadre de cet effort global, l'IBD du CNRC renforcera ses programmes de R-D dans les techniques d'imagerie médicale et dans la fabrication des appareils requis : conception, fabrication de précision ou virtuelle axée sur les nouveaux matériaux, imagerie, méthodes et technologies connexes. Toutes ces activités se dérouleront dans un environnement branché sur le réseau haut de gamme Ca3.net à l'échelle locale, régionale et nationale. L'objectif consiste à créer un réseau national de recherche réparti.

L'IBD ouvrira également une IPI afin de promouvoir la fabrication de dispositifs de diagnostic médical. Cette nouvelle installation hébergera des entreprises dérivées des activités du CNRC et d'autres entreprises travaillant au perfectionnement de technologies de fabrication connexes en leur offrant des services de soutien, une aide à la

commercialisation et des contacts avec les équipes de R-D du CNRC, et en leur donnant accès à ses outils de diffusion du savoir et à son Programme d'aide à la recherche industrielle. L'IPI hébergera également un atelier industriel qui permettra la fabrication d'appareils de pointe de grande dimension, notamment des appareils d'imagerie par résonance magnétique. Tous les efforts de création de cette grappe technologique seront définis, coordonnés et intégrés de concert avec les principaux intervenants de la collectivité, y compris les hôpitaux et les universités du Manitoba, l'industrie locale et les partenaires commerciaux, de même qu'avec les organismes de développement économique fédéraux, provinciaux et locaux.

### Saskatchewan – L'Agriculture au service de la santé humaine

Le CNRC a amorcé des travaux pour le lancement d'un nouveau programme de recherche – L'Agriculture pour l'amélioration de la santé humaine – à l'IBP du CNRC à Saskatoon. Le marché mondial des produits issus de l'agriculture « nutraceutique » est en croissance rapide, certaines prévisions laissant même entrevoir une croissance annuelle de l'ordre de 10 à 15 p. 100. Selon les estimations, le marché potentiel des entreprises canadiennes sera de 1,5 milliard de dollars d'ici trois ans. L'initiative favorisera également une participation accrue des collectivités rurales aux activités à valeur ajoutée.

Le programme met l'accent sur les cultures de qualité supérieure nécessaires à la production d'aliments fonctionnels ayant le potentiel d'améliorer la santé humaine et des composés dérivés naturellement des plantes, qu'on appelle



de plus en plus fréquemment « produits nutraceutiques ». Le CNRC appuiera la croissance accélérée dans les Prairies canadiennes d'une industrie concurrentielle des aliments fonctionnels et de la nutraceutique grâce à ses recherches, au développement de technologies et à leur transfert, et à ses atouts dans le domaine de l'aide à la recherche industrielle. L'élaboration d'une carte routière technologique nationale dans le domaine de la nutraceutique a débuté en décembre 2001. Cette carte routière contribuera à définir les technologies clés les plus prometteuses et mènera à l'élaboration d'un plan d'action national dans ce nouveau domaine d'activité. Cette initiative



Le Centre d'innovation du CNRC à Vancouver héberge actuellement le programme national de R-D du CNRC dans le secteur des piles à combustible. Des travaux sont en cours pour créer ici un institut du CNRC à part entière qui sera chargé de mener des recherches sur les piles à combustible et les technologies de fabrication des piles à combustible, de développer des technologies connexes et de transférer ces technologies.



correspond aux priorités établies par le Fonds Canada-Saskatchewan d'innovation agroalimentaire. Des plantes seront également modifiées afin de produire des produits thérapeutiques et d'autres produits de santé, un processus appelé « agriculture moléculaire ».

Ce nouveau programme, et le développement connexe d'une nouvelle IPI à l'IBP du CNRC, constituent un prolongement naturel des activités du CNRC dans la région compte tenu des succès antérieurs exceptionnels de la grappe en agrobiotechnologie à Saskatoon. Un certain nombre d'intervenants des secteurs public, privé et universitaire sont déjà à l'œuvre afin de faire progresser cette initiative : Diversification de l'économie de l'Ouest Canada; les universités de Calgary, du Manitoba et de la Saskatchewan; les ministères fédéral et provinciaux de l'Agriculture; des organismes de recherche provinciaux; les sociétés de fabrication et de transformation des produits agroalimentaires et le Saskatchewan Nutraceutical Network, pour n'en nommer que quelques-uns.

## Alberta – La nanotechnologie, l'avenir du Canada

Les experts prédisent que la nanotechnologie générera des retombées économiques de l'ordre de 100 milliards de dollars par année au cours de la prochaine décennie. Selon les estimations, les « laboratoires sur puce », qui ne constituent qu'une seule application de la nanotechnologie, mais où le Canada possède déjà une certaine avance, devraient à eux seuls engendrer des retombées annuelles de l'ordre de 10 milliards de dollars.

En collaboration avec les universités et les industries locales, nationales et internationales, l'Institut national de nanotechnologie (INN) du CNRC s'efforcera de stimuler l'émergence de nouvelles entreprises axées sur la nanotechnologie en Alberta et ailleurs au Canada.

Le CNRC sera au centre des activités de R-D à ce chapitre et mettra son savoir-faire dans le domaine de la commercialisation des technologies au service de la croissance de cette nouvelle grappe technologique. Voici quelles seront les principales caractéristiques de ce nouvel institut :

- Les entreprises privées, les universités et les organismes publics bénéficieront d'un accès intégral aux réseaux, aux programmes et aux services de recherche, d'innovation, de diffusion du savoir et de commercialisation du CNRC.
- L'Institut sera logé dans un grand édifice à la fine pointe de la technologie, que se partageront l'Université de l'Alberta et le CNRC.
- Cet institut mettra en œuvre un programme conjoint de R-D avec des partenaires canadiens et internationaux, et se concentrera sur les principaux débouchés pour le Canada dans le domaine de la nanotechnologie.
- L'Institut sera doté d'un mandat national du CNRC dans le domaine des sciences et du génie moléculaires et à l'échelle nanométrique, en transfert de technologie et en commercialisation.

La construction de l'INN, sur les terrains du campus de l'Université de l'Alberta, prendra environ trois ans. Le programme de recherche est toutefois déjà en cours dans les instituts du CNRC à Ottawa et se poursuivra jusqu'à l'occupation de locaux temporaires à l'Université de l'Alberta, en septembre 2002.



Une table ronde communautaire a été convoquée au début de l'exercice financier 2002-2003 pour recueillir l'opinion des milieux universitaires, des organismes publics et des gens d'affaires de la région d'Edmonton sur la question et pour définir les éléments clés des activités de développement de la grappe technologique. Le CNRC s'appuiera sur les résultats de cette consultation pour préciser la nature de son programme de recherche et travaillera ensuite avec ses partenaires à l'élaboration d'un plan d'action communautaire axé sur la collectivité.



*« La promotion de l'innovation et de la recherche-développement forme une pierre angulaire du programme d'action de notre gouvernement. Avec la création de cet institut, le Canada pourra assumer un rôle d'avant-garde dans le développement de cette technologie très prometteuse. Beaucoup considèrent même que ses retombées pourront rivaliser avec l'impact de la révolution industrielle au XIX<sup>e</sup> siècle. Cet investissement conjoint vient de nouveau illustrer ce qu'il est possible d'accomplir en employant la formule Équipe Canada pour faire du Canada un leader dans la nouvelle économie du savoir. »*

Le très honorable Jean Chrétien  
PREMIER MINISTRE DU CANADA

40

## Colombie-Britannique – Un avenir brillant grâce à la technologie des piles à combustible

Le Centre d'innovation (CI) du CNRC à Vancouver héberge le programme national de recherche dans le secteur des piles à combustible du CNRC. Grâce au financement obtenu dans le budget fédéral de décembre 2001, l'enveloppe budgétaire du CI du CNRC a été doublée et on a pu amorcer les travaux visant à en faire un institut du CNRC à part entière, qui dirigera les programmes de recherche sur les piles à combustible et les technologies de fabrication ainsi que ceux de développement des piles à combustible et du transfert de technologie. Le CNRC unira ses compétences à celles des chefs de file provinciaux dans le secteur des piles à combustible et, avec leur savoir-faire commun et leurs réseaux mutuels, tous ces intervenants assureront à l'échelle nationale la promotion et la croissance d'une industrie des piles à combustible viable et responsable sur le plan environnemental dans la région de Vancouver et ailleurs au Canada. Ce secteur revêt une grande importance pour le Canada, car la valeur estimative du marché des piles à combustible devrait atteindre 100 milliards de dollars à l'échelle mondiale d'ici 2010. La Colombie-Britannique, siège de la grappe en émergence la plus prometteuse au pays dans ce secteur, se trouve dans une position idéale pour orchestrer les efforts déployés par le Canada afin de conquérir une part appréciable de ce marché.

Ces développements font suite aux investissements effectués dans le CI du CNRC et aux projets menés en collaboration avec des partenaires du secteur public et de l'industrie afin de promouvoir la R-D sur les piles à combustible et les activités liées à la commercialisation de ces piles. Ainsi, le CI du CNRC travaille actuellement à l'achèvement de la construction de neuf nouveaux laboratoires dotés d'équipement permettant de manipuler en toute sécurité de l'hydrogène. Ces laboratoires ont été construits au Centre de technologie des piles à combustible du CNRC en partenariat avec Piles à combustible Canada et Diversification de l'économie de l'Ouest Canada afin de répondre à la demande croissante de laboratoires permettant la manipulation d'hydrogène en toute sécurité.

Ces nouveaux laboratoires auront une vocation multiple et permettront notamment de poursuivre des activités de R-D, de procéder à des essais, de faire la démonstration de produits en plus de servir à l'incubation de nouvelles entreprises. Les laboratoires serviront aussi à fabriquer et à mettre à l'essai des pièces et des systèmes initialement mis au point par le CI du CNRC ou dans le cadre de projets conjoints de recherche du CNRC. Les entreprises œuvrant dans le domaine de technologies liées aux piles à combustible pourront également utiliser les laboratoires pour faire des démonstrations à des fins de commercialisation.

Au cours des mois à venir, le CNRC organisera une table ronde communautaire afin de définir le programme et le plan d'action qui encadreront les activités de cette initiative locale et nationale.

# Grappes



## Rayonnement mondial À l'œuvre sur la scène internationale

« Pour réussir dans la société mondiale du savoir, il faut agir vite. Dans presque tous les domaines, les percées se succèdent à un rythme effarant. Les idées et les technologies novatrices proviennent de particuliers, de réseaux de recherche, de centres d'excellence et d'entreprises du monde entier. Pour que le Canada puisse tirer pleinement parti de son savoir, de son ingéniosité et de sa technologie de façon opportune, il est impératif et urgent que les chercheurs, les universités et les entreprises au pays fassent partie intégrante de l'effort international en S-T. »

Rapport du Groupe d'experts sur le rôle du Canada dans les activités internationales de sciences et de technologie  
JUN 2000

Tous les pays du monde veulent innover. La capacité d'innovation d'une nation tient à son habileté à créer du savoir nouveau, à l'exploiter et à le transformer en produits novateurs susceptibles de lui procurer un avantage concurrentiel sur les marchés mondiaux.

Pour avoir accès au savoir scientifique et technologique et à l'information essentielle au succès dans l'économie du savoir, le Canada doit être présent dans les milieux internationaux de S-T. Cette présence rehausse en effet la qualité du savoir des chercheurs canadiens. Elle leur ouvre également les portes des meilleures installations, leur donne accès à de l'équipement de qualité supérieure et leur permet de côtoyer l'élite scientifique mondiale. Elle leur procure un accès privilégié à l'indispensable savoir généré par les chercheurs du monde entier et met celui-ci à la disposition du Canada et des entreprises canadiennes. En étant ainsi présent sur la scène mondiale, le Canada aide ses entreprises à trouver les débouchés et l'information dont elles ont besoin pour demeurer concurrentielles.

Le réseau international de S-T créé par le CNRC a acquis une importance vitale pour le Canada. Le CNRC utilise ces contacts et ces réseaux, non seulement pour transférer de l'information aux

entreprises et aux universités canadiennes ainsi qu'à ses partenaires du secteur public, mais aussi pour générer de nouvelles possibilités d'affaires pour les PME canadiennes.

Les activités internationales du CNRC visent six grands objectifs :

- établir et renouveler les précieuses alliances internationales du Canada dans le secteur des S-T;
- rehausser sa réputation et accroître sa crédibilité en tant qu'organisme de R-D de pointe dans le monde;
- garantir aux chercheurs canadiens un accès aux installations internationales de pointe et une participation aux programmes internationaux de R-D;
- promouvoir l'harmonisation des normes internationales;
- stimuler l'investissement étranger direct au Canada;
- faire reconnaître le Canada dans son rôle d'intégrateur et de catalyseur efficace de la recherche internationale;
- améliorer ses services de prévisions technologiques dans les domaines nouveaux de la recherche et de la technologie.

42

## Faits saillants des activités internationales du CNRC en 2001-2002

Tout au long de 2001-2002, le CNRC a poursuivi pour le compte du Canada ses activités de réseautage, de collaboration et de regroupement stratégique partout dans le monde en participant aux travaux de centaines d'organismes bilatéraux et multipartites, en concluant des alliances dans le domaine de la technologie et de la recherche et en devenant partie à quelque 50 accords formels de collaboration conclus avec 22 pays différents. En 2001-2002, le CNRC a reçu plus de 180 délégations étrangères et a organisé plus de 40 missions officielles dans d'autres pays, sans compter ses nombreuses activités informelles visant à assurer son rayonnement international. Les employés du CNRC ont en outre participé aux travaux de 589 comités internationaux et ont assisté à 646 conférences internationales. Le CNRC a aussi organisé 105 conférences et ateliers internationaux.

### Création de nouveaux liens et resserrement des liens existants

Le CNRC a travaillé au renouvellement d'un certain nombre d'accords et de protocoles d'entente avec ses partenaires étrangers afin de maintenir la participation des scientifiques canadiens à des projets internationaux et à différents programmes de R-D et de leur ouvrir d'autres possibilités en ce domaine.



- Le Canada et Taïwan ont renouvelé leur protocole d'entente de coopération scientifique et technologique pour une nouvelle période de dix ans, élargissant les domaines possibles de collaboration à la nanotechnologie. La valeur de cette entente est de quatre millions de dollars. Le renouvellement de ce protocole n'est que le prolongement d'une longue collaboration entre le CNRC et le National Science Council de Taïwan. Depuis 1997, les deux établissements ont mené conjointement 16 projets de recherche, ont tenu 13 ateliers et ont obtenu conjointement presque une douzaine de brevets. Cet accord de collaboration est le plus important conclu par le CNRC avec un partenaire de l'extérieur de l'Amérique du Nord.
- À l'occasion de la visite au Canada du président de l'Espagne, M. José Maria Aznar, le CNRC a signé avec le Consejo Superior de Investigaciones Cientificas une lettre confirmant son intention de

## CNRC : 2001-2002 Accès du Canada à la S-T internationale

favoriser la coopération technologique et scientifique entre les deux pays. Cette lettre faisait état de plusieurs domaines possibles de coopération à étudier dans le cadre de quatre ateliers scientifiques distincts : politique d'innovation et de transfert de technologie, biotechnologie, micro-électronique et télécommunications, et recherche marine. Deux de ces ateliers ont eu lieu en 2001-2002, soit un dans chaque pays.



- Le CNRC et le British Council ont renouvelé le protocole d'entente créant le Fonds conjoint des sciences et de la technologie, qui offre un soutien financier aux projets de recherche conjoints entre le CNRC et des laboratoires britanniques dans des domaines stratégiques d'intérêt mutuel, notamment dans les domaines des matériaux nouveaux, de la biotechnologie et des technologies de communication. Ce protocole prévoit également des échanges d'étudiants et de chercheurs dans le cadre d'un programme d'échanges et de bourses de recherche. Sept nouveaux projets conjoints de recherche ont été approuvés pour une valeur de quelque 1,4 million de dollars. Au total, une somme d'environ 2,5 millions de dollars a été accordée à ce jour en vertu du protocole d'entente.



- Pour souligner le 30<sup>e</sup> anniversaire de l'entente entre l'Allemagne et le Canada dans le domaine des sciences et de la technologie, le CNRC a signé un protocole d'entente avec l'Association nationale des centres de recherche Hermann von Helmholtz d'Allemagne. Ce protocole prévoit la création d'un fonds conjoint de 1,5 million de dollars par année pendant trois ans pour financer des activités de recherche de pointe.

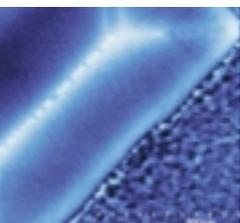
- CNRC-Royaume-Uni : 7 projets de R-D
- CNRC-France : 16 projets d'élaboration de normes et de R-D
- CNRC et Programmes-cadres de l'Union européenne : 5 projets FP5
- CNRC-États membres de l'Union européenne : Plus de 170 projets
- CNRC-Union européenne : 7 projets en cours, ateliers, conférences et réseaux dont l'Initiative de recherche canado-européenne sur les nanostructures (CERION)
- CNRC-Espagne : 2 ateliers
- CNRC-Taiwan : 18 projets de R-D, missions, visites, ateliers et échanges
- CNRC-Singapour : 8 projets de R-D, formation et échanges
- CNRC-Thaïlande : missions, échanges, formation et R-D
- CNRC-Japon : 10 projets de R-D
- CNRC-République populaire de Chine : 10 missions et visites de hauts dirigeants, échanges et projets de R-D
- CNRC : accès aux installations mondiales d'astronomie et participation à des projets et à des ententes au nom des astronomes canadiens
- ICIST-CNRC, IENM-CNRC : douzaines d'accords de collaboration et de protocoles d'entente
- PARI-CNRC : Missions, visites, veille technologique pour les PME canadiennes

- Le CNRC et le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) de France ont renouvelé leur protocole d'entente pour une période de cinq ans, soit jusqu'en 2006. Ce protocole vise à promouvoir la collaboration scientifique entre les deux organisations dans différentes disciplines scientifiques et technologiques. Depuis 1998, en vertu de ce protocole, dix projets conjoints ont été financés dans les secteurs suivants : biotechnologie (3), technologies de fabrication (1), technologies de l'information et des télécommunications (2) et sciences moléculaires (4).

### La collaboration internationale en R-D donne des résultats concrets

Les projets internationaux de R-D profitent aux pays partenaires en leur donnant accès à du nouveau savoir et à de nouvelles technologies, en créant de nouvelles possibilités d'affaires et en améliorant la qualité de vie de leurs habitants. Les quelques faits saillants qui suivent, survenus en 2001-2002 dans le cadre des collaborations de longue date du CNRC avec le National Science Council of Taiwan, le démontrent bien.

- Des réactifs des sources de cuivre, utilisés dans la production de minces pellicules de cuivre destinées aux domaines de la microélectronique et des céramiques superconductrices à haute température, ont été mis au point, puis brevetés aux États-Unis. Une demande de brevet a aussi été déposée en vertu du Traité de coopération en matière de brevet.



- Des progrès importants ont été accomplis dans l'utilisation industrielle des points quantiques au moyen de techniques conçues pour situer les points quantiques à différents emplacements préétablis sur un substrat de semiconducteurs. Ce projet a aussi permis de développer une technique de croissance d'anti-points quantiques qui pourrait éventuellement servir à la fabrication de dispositifs nanoélectroniques.
- Une méthode de modélisation et de simulation des collisions entre aéronefs légers et les tours éclairant les pistes d'un aéroport a été élaborée. Ce système améliorera la sécurité en permettant la conception et la construction de tours d'éclairage qui limiteront les dégâts en cas de collision.

### Accès au savoir et à l'information à l'échelle mondiale

L'ICIST du CNRC a conclu un certain nombre de partenariats qui donnent aux chercheurs canadiens

un accès aux plus grandes bibliothèques scientifiques et techniques du monde. En 2001-2002, les accords les plus importants ont été conclus avec le British Document Supply Centre, l'Institut national de l'information scientifique et technique (INST) de France, l'Institute for Science and Technology Information de Corée, l'Institute of Scientific and Technical Information de Chine, Sunmedia du Japon et le Science and Technology Information Centre de Taïwan.

L'ICIST a également conçu le site Web du Technology Foresight Network (TFN) du APEC Centre for Technology Foresight, lancé en septembre 2001 à Bangkok (Thaïlande). Le TFN utilisera ce site pour diffuser de l'information aux professionnels de la prévision technologique des pays membres de l'APEC et du monde, en plus d'offrir un accès à toute une gamme de ressources. Il jette ainsi des ponts entre les partenaires de l'APEC et leur procure des outils clés pour innover et accroître leur compétitivité dans l'économie mondiale.

44

### Nouveaux marchés pour la pruche du Canada au Japon

La pruche du Canada, également connue sous le nom de « pruche-sapin » au Japon, est l'un des produits de bois d'œuvre mou les plus vendus au monde. Au Canada, la pruche est classifiée comme un bois certifié de classe E-120, ce qui confirme la résistance et la rigidité supérieures de ce bois. En octobre 2001, le ministre japonais des Terres, de l'Infrastructure et des Transports a confirmé que la pruche du Canada était approuvée sans réserve pour la construction d'habitation à poteaux et à poutres au Japon en vertu du code du bâtiment japonais. Le Japon a également attribué des valeurs de calcul particulières aux produits de pruche-sapin canadiens, signifiant par là que les exportateurs canadiens peuvent différencier leurs produits en pruche du Canada de ceux des autres pays. C'est la première fois que le Japon accepte une classification étrangère pour le bois d'œuvre. Cette acceptation par le Japon de la norme canadienne E-120 est attribuable, dans une large mesure, à la participation directe du Centre canadien des matériaux de construction de l'IRC du CNRC à l'élaboration de la norme E-120 et à l'appui qu'il a donné à celle-ci.

### Les mesures de l'IENM résistent à l'examen

L'importance de la métrologie dans le commerce international s'est accrue grandement au cours des dix dernières années. Les accords internationaux exigent en effet maintenant que soit démontrée l'équivalence entre les normes métrologiques des différents pays, acheteurs et vendeurs. En tant qu'autorité nationale canadienne en matière de métrologie, l'IENM représente les intérêts du Canada quand vient le temps de comparer les étalons de mesure canadiens à ceux des autres pays, conformément aux dispositions de l'Accord de reconnaissance mutuelle du Comité international des poids et mesures (CIPM).

Le CNRC a participé à quelque 35 exercices de comparaison de ce genre en 2001-2002 ainsi qu'au processus international d'examen complet qui suit ces comparaisons. Après cet exercice, les capacités d'étalonnage et de mesure du CNRC en acoustique,

en ultrason et en vibration, en photométrie et en radiométrie ainsi qu'en métrologie chimique ont été reconnues et ajoutées à la base de données du CIPM. Les normes canadiennes sont maintenant reconnues par l'ensemble de ses grands partenaires commerciaux, ce qui contribue à éliminer les obstacles techniques au commerce international et favorise l'expansion des exportations.

### Débouchés internationaux pour les PME

En 2001-2002, le PARI a entrepris un certain nombre de missions technologiques à Taïwan, en Thaïlande, en Chine, en Corée et à Hong Kong et a aussi pris part activement à la mission d'Équipe Canada en Allemagne. À la fin de l'exercice financier, les 53 PME ayant participé à ces missions avaient signé 8 protocoles d'entente, 7 contrats et 41 accords de partenariat. Le PARI a également entrepris une série de missions exploratoires en

Asie, en Hongrie, au Mexique et aux États-Unis et a participé à plusieurs missions organisées par le ministère des Affaires étrangères (notamment celle sur les matériaux composites en France) ainsi qu'à des missions organisées par les autorités provinciales.

Outre sa participation à ces missions technologiques, le CNRC a signé ou prolongé un certain nombre d'accords internationaux clés :

- Un nouvel accord a été signé avec l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) et la Chine afin de favoriser le transfert de technologie et la création de liens technologiques entre les PME canadiennes et chinoises.
- Le soutien offert par le PARI au Programme des systèmes intelligents de fabrication du Canada, dans le cadre de la collaboration en matière de R-D avec sept régions du monde, a été prolongé. Plusieurs projets concertés sont en cours d'élaboration avec des instituts du CNRC.
- L'accord avec la Fondation de recherche et de développement industriel Canada-Israël a été prolongé afin de faciliter l'établissement de liens entre les PME canadiennes et israéliennes et entre les institutions des deux pays.

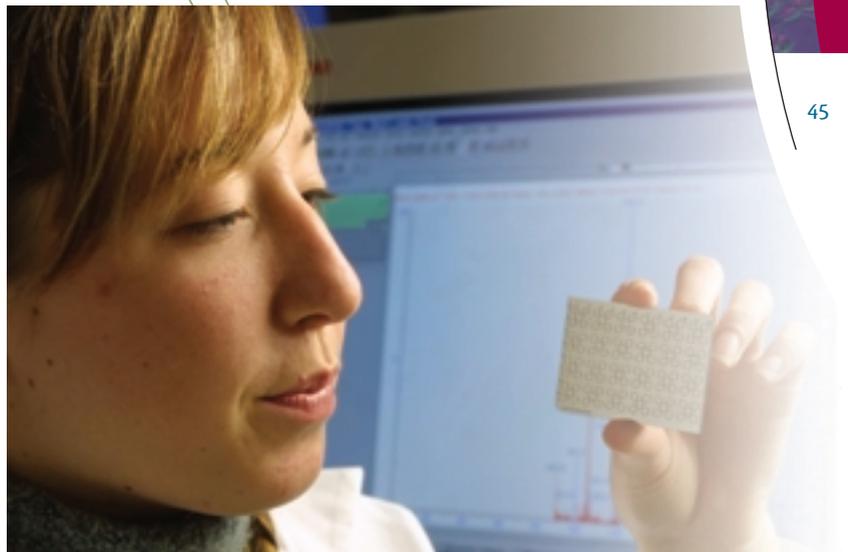
- Le programme d'échanges de conseillers technologiques industriels du CNRC avec l'Agence nationale de valorisation de la recherche (ANVAR) de France a été prolongé afin de permettre la poursuite des recherches sur les pratiques exemplaires dans ce domaine et de stimuler l'établissement de liens entre les PME des deux pays.
- Une entente a été signée avec la National Science and Technology Development Agency de Thaïlande afin de l'aider à développer son propre programme d'aide à la recherche industrielle inspiré du PARI du CNRC.
- Le PARI a aussi dirigé une mission composée de 14 PME canadiennes qui s'est rendue à la foire APEC Technomart, à Suzhou en Chine, afin de former des coentreprises technologiques et de cerner de nouvelles possibilités de collaboration dans le domaine de la recherche. Le CNRC a présenté sept exposés pendant cette foire en plus d'organiser une importante exposition au salon de la technologie tenu parallèlement à l'événement. Plusieurs entreprises ont signé de nouveaux accords.

## CNRC – Des travaux scientifiques sous le signe de la solidarité

Les activités de R-D du CNRC dans des domaines comme les biosciences marines et la sécurité des produits de la mer, les diagnostics et dispositifs médicaux, les biotechnologies agricoles et pharmaceutiques, les codes du bâtiment et les normes régissant la fabrication des matériaux utilisés dans la construction de bâtiments et des infrastructures, l'aérospatiale et la métrologie sont vitales non seulement à la sécurité des Canadiens, mais aussi à celle des gens de partout dans le monde. En 2001-2002, le CNRC a maintenu cette tradition de R-D d'intérêt public en déployant un certain nombre d'efforts à l'échelle internationale.

### Amélioration de la qualité des étalons de référence dans le domaine des toxines marines

L'IBM du CNRC dirige une équipe internationale de scientifiques venant du Canada, d'Australie, de Nouvelle-Zélande, de Taïwan, de Singapour, du Japon et des États-Unis dans le cadre d'un projet de trois ans lancé sous les auspices de l'APEC afin de d'élaborer et de valider de nouvelles méthodes d'analyse et de production de nouveaux étalons de référence dans le domaine des toxines marines.



Pour les millions de personnes qui habitent la région du Pacifique et qui dépendent des produits de la mer comme principale source de protéines, ce projet aura des répercussions importantes en plus de sauver des vies.



### Résolution du mystère des empoisonnements au poisson-globe

Les chimistes-analystes de l'IBM sont parvenus à identifier l'agent (la saxitoxine) ayant causé aux États-Unis l'empoisonnement presque fatal de personnes qui avaient mangé du poisson-globe pêché dans l'Atlantique, une espèce qui n'avait jamais été auparavant associée à des cas d'intoxication. Outre la résolution rapide de cet empoisonnant mystère, les recherches effectuées par les spécialistes de l'IBM sur les toxines marines ont permis d'accroître la sensibilisation de la population à une nouvelle source possible d'empoisonnement par les produits de la mer.

### Identification des victimes de l'attaque contre le World Trade Center

Au lendemain de l'attaque du 11 septembre 2001 contre le World Trade Center, les dirigeants des services sanitaires de la ville de New York ont dû relever le défi sans précédent d'identifier les milliers de victimes de l'effondrement des tours jumelles. La société américaine Gene Codes Corporation, un chef de file dans la création de logiciels de séquençage de l'ADN et de gestion de bases de données génétiques a été choisie pour mener à bien cette tâche. Gene Codes Forensics, une filiale en propriété exclusive de Gene Codes Corporation, a même été créée à la seule fin de répondre aux besoins précis de ce projet.

Afin d'aider l'entreprise à gérer la quantité énorme de données générées par ce projet, Gene Codes a recruté le chef de file du Réseau de bioinformatique canadien, précisément en raison de son savoir sans équivalent au monde dans la gestion de bases de données génétiques. Grâce au savoir-faire du CNRC, on a donc créé un nouveau logiciel capable de cataloguer, d'extraire et de comparer rapidement d'énormes quantités de données génétiques de catégories différentes dans le but ultime d'identifier les victimes. Au moyen de différentes techniques de séquençage de l'ADN, une signature unique d'ADN a pu être établie pour chaque victime puis être comparée aux échantillons d'ADN prélevés sur les effets personnels des personnes portées disparues, comme une brosse à dents ou une brosse à cheveux. Ce logiciel est le premier du genre capable de traiter une telle quantité de données dans le but d'identifier des victimes aussi rapidement que possible.



Pendant que le monde se remettait difficilement de la tragédie du 11 septembre dernier, une équipe de spécialistes a été chargée d'étudier la performance des édifices situés à proximité de « Ground Zero » et de présenter un rapport sur cette question. Parmi ces spécialistes, on comptait un expert du CNRC dans les évaluations de performance des immeubles, le seul scientifique non américain à avoir été invité à se joindre à cette équipe.



# Des employés exceptionnels, des succès retentissants

## Le talent au service du Canada

« Le perfectionnement des compétences et l'apprentissage sont le fondement de la Stratégie d'innovation du Canada. Ce sont nos connaissances et nos compétences qui conduisent à l'élaboration de nouveaux concepts et de produits et services originaux. Il s'agit de donner aux Canadiens et aux Canadiennes les outils dont ils ont besoin pour participer au marché du travail [...] Le savoir est aujourd'hui la monnaie de notre économie, et l'élément qui assurera notre développement social. »

L'honorable Jane Stewart  
MINISTRE DE DÉVELOPPEMENT  
DES RESSOURCES HUMAINES CANADA





Le CNRC est déterminé à contribuer à la réunion d'une masse critique de personnes compétentes et bien informées sur qui reposera l'avenir du Canada. La contribution du CNRC prend de nombreuses formes partout au pays, des programmes d'aide aux étudiants aux activités destinées aux jeunes, en passant par les programmes d'échange de chercheurs et de spécialistes avec d'autres organismes de S-T de partout dans le monde.

48

## Un personnel exceptionnel, un employeur remarquable

**D**es personnes formidables. De grands esprits. Voilà ce qui explique les succès du CNRC. Les réalisations de l'organisme pour le plus grand bénéfice des Canadiens sont en effet attribuables aux quelque 4 000 hommes et femmes dévoués, informés, créatifs et talentueux qui lui insufflent son dynamisme. Au cours des quelque 85 années d'existence du CNRC, ses employés ont acquis une réputation internationale d'excellence dans la recherche de pointe et l'innovation, et ont ainsi gagné le respect de leurs pairs, de leurs collègues et de leurs collaborateurs dans un large éventail de disciplines des sciences et du génie.

En 2000-2001, le CNRC lançait sa nouvelle Philosophie en matière d'emploi, qui énonce ses engagements à l'endroit du personnel du CNRC et des Canadiens de devenir un employeur remarquable qui emploie des gens exceptionnels. Cet engagement est même devenu une des pierres d'assise stratégiques de la *Vision 2006*. En 2001-2002, le CNRC a réalisé une enquête pilote dans un certain nombre de ses programmes et instituts afin de définir, avec les employés, par quels moyens l'organisation adhérerait aux principes énoncés dans la Philosophie. Les conclusions de cette enquête pilote serviront à peaufiner le contenu de l'enquête globale qui prendra fin en 2002. Les recommandations qui découleront des résultats de cette étude pourront ensuite être mises en œuvre.

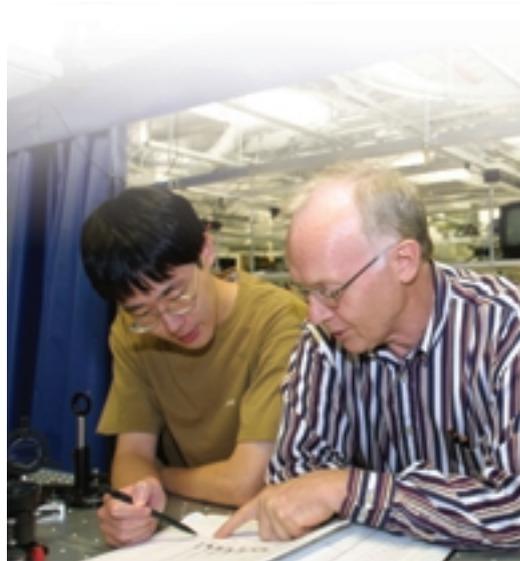
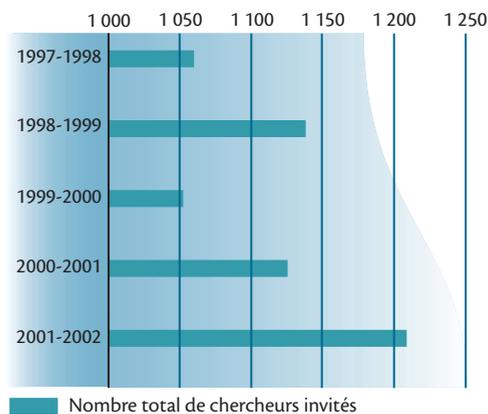


## Chercheurs invités

Les instituts du CNRC de même que les centres de technologie et d'innovation ont recruté plus de 1 206 chercheurs invités en provenance d'universités, d'entreprises et d'organismes privés et publics canadiens et étrangers. Non seulement le CNRC bénéficie de la participation de ces

travailleurs expérimentés à ses projets conjoints, mais l'organisme d'origine de ces chercheurs tire également parti de la formation qu'ils y acquièrent et des connaissances et du savoir-faire du CNRC.

### Chercheurs invités au CNRC



## Contribution à une main-d'œuvre qualifiée au Canada

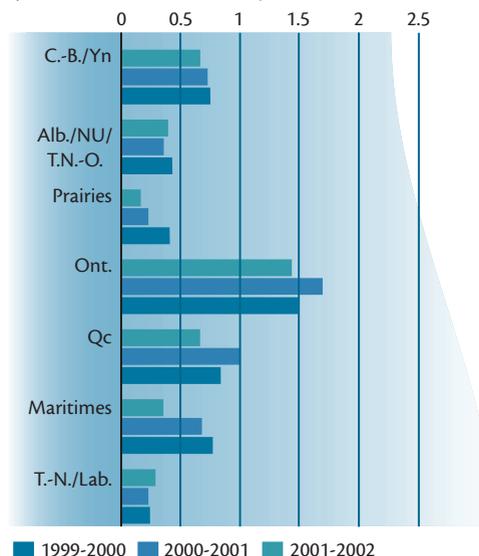
L'économie du savoir crée un besoin sans cesse croissant de main-d'œuvre formée et qualifiée dans tous les secteurs de l'économie et dans toutes les régions du pays. Le CNRC participe à l'effort national déployé pour doter le pays de cette main-d'œuvre, non seulement par ses propres activités de recrutement et de formation, mais aussi en appuyant les programmes des autres organismes publics et universités, au Canada comme à l'étranger.

### Initiatives Emploi Jeunesse du gouvernement fédéral

Pour aider les PME à combler leurs besoins de main-d'œuvre qualifiée, le PARI offre au nom de Développement des ressources humaines Canada deux programmes de stages destinés aux jeunes. En 2001-2002, 550 diplômés ont ainsi effectué un stage au sein de 460 PME canadiennes. Le total des contributions versées aux entreprises a franchi le cap des 3,95 millions de dollars. De cette somme, plus de 3,86 millions de dollars ont été investis dans le Programme de stages en sciences et technologie auquel ont participé 541 diplômés de fraîche date dans 455 entreprises différentes. Les autres contributions ont été investies dans le Programme de stages de recherche scientifique

conjointe, dans le cadre duquel neuf diplômés ont participé à des projets dans des PME de Colombie-Britannique, du Manitoba et de l'Ontario.

### Initiatives Emploi Jeunesse PARI-CNRC Investissements régionaux de 1999 à 2002 (en millions de dollars)



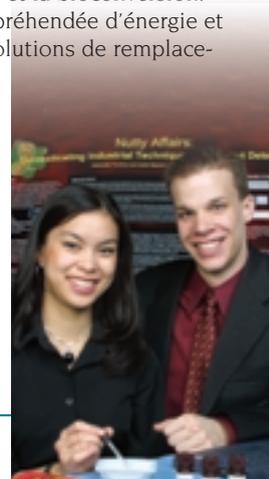
E m p l o y é s

## Répondre par la formation aux besoins du Canada en main-d'œuvre spécialisée

La création de nouvelles technologies exige une main-d'œuvre possédant les connaissances nécessaires pour bien les utiliser. Afin que les futurs diplômés puissent acquérir les compétences de pointe correspondant aux besoins de l'industrie, l'IMI du CNRC a signé avec six établissements d'enseignement de trois provinces un accord qui permettra au CNRC de transférer ses compétences technologiques et de partager ses succès dans un environnement structuré où les étudiants pourront acquérir les compétences nécessaires et l'expérience pratique pertinente. Ces établissements partenaires sont l'Université McGill, l'École Polytechnique, l'Université Laval, l'Université de Windsor, l'Université du Nouveau-Brunswick et le Collège Ahuntsic. Les activités seront concentrées sur l'utilisation des logiciels de simulation et de modélisation des méthodes élaborés à l'IMI et destinés aux étudiants en génie et en techniques de génie dans les six établissements.

## Nouveau programme d'études de deuxième cycle dans les produits d'origine biologique

L'IRB collabore avec l'Oklahoma State University au développement d'un programme de stages pour étudiants qui sera intégré au nouveau programme d'études de deuxième cycle sur les produits d'origine biologique, dont le lancement devrait avoir lieu à l'automne 2002. Ce programme de recherche universitaire est axé sur le développement de technologies d'origine biologique et vise à transformer des matières premières agricoles en différents produits chimiques intermédiaires. Les étudiants travailleront au sein d'équipes multidisciplinaires afin de se familiariser avec la recherche sur les produits d'origine biologique et la bioconversion. Reconnaissant la pénurie appréhendée d'énergie et la nécessité de trouver des solutions de remplacement en utilisant notamment la biomasse pour produire de l'énergie, le département de l'Énergie des États-Unis financera ces stages. L'IRB accueillera tous les ans un certain nombre de ces stagiaires afin de leur offrir une expérience de travail concrète.



50

## Rayonnement auprès des étudiants et des jeunes

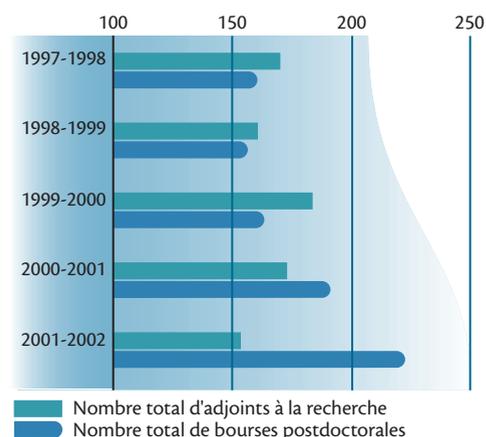
En 2001-2002, les programmes du CNRC destinés aux étudiants ont offert une formation directe et concrète ainsi que du travail de perfectionnement à quelque 781 diplômés, et les programmes d'emploi d'été ou le programme d'alternance travail-études ont procuré du travail à environ 222 boursiers postdoctoraux. Dans le cadre d'un programme continu, le CNRC et l'Université d'Ottawa ont également accueilli quatre étudiants de niveau secondaire de Taïwan pour un stage de six semaines au cours de l'été. Le CNRC a en outre maintenu les activités de son Programme d'ingénieures et chercheuses (PIC) qui vise à encourager des femmes de talent à poursuivre une carrière professionnelle en génie et en sciences.

### Aider les jeunes Canadiens à réaliser leur plein potentiel

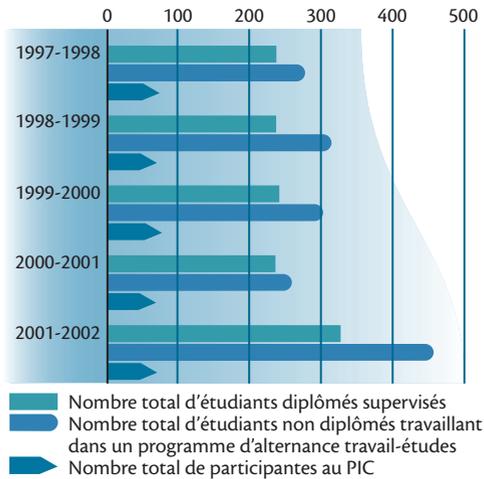
La généralisation d'une culture scientifique solide est la pierre angulaire du système d'innovation du Canada. Les jeunes Canadiens doivent plus particulièrement comprendre et voir les avantages de l'apprentissage des sciences et du génie dans leur future vie professionnelle et personnelle. En plus d'offrir aux jeunes une expérience directe, des emplois et des possibilités de formation, le CNRC

travaille donc à intéresser les jeunes Canadiens aux carrières en sciences et en technologie par un éventail d'activités communautaires, dont des programmes de visites scolaires (auxquelles les enseignants sont invités à participer), des défis scientifiques et des activités de promotion des sciences comme la publication de documents de vulgarisation.

### Bourses postdoctorales



## Programmes du CNRC destinés aux étudiants



## Promotion des sciences, de la technologie, du génie et des mathématiques

En 2001-2002, le CNRC a étendu de manière appréciable la distribution de ses documents de promotion des sciences destinés aux jeunes, acheminant plus de 114 000 documents de vulgarisation scientifique bilingues dont le *Tableau périodique* et les affiches *Le ciel au Canada* aux écoles et à des particuliers partout au Canada. Le CNRC a aussi publié un encart dans la revue *Rescol* et a fait la promotion de ses ressources auprès des enseignants, des ministères provinciaux de l'Éducation, des centres de référence et des commissions scolaires de partout au Canada. Ces documents ont aussi été mis à la disposition de tous sur Internet et notamment sur le *Rescol canadien* et sur le portail du ministère ontarien de l'Éducation, des Sciences et de la Technologie destiné aux enseignants et aux étudiants (OYSTER).

## Défis et concours scientifiques

Le CNRC a maintenu son appui à la *Semaine nationale du génie* et au *Défi en génie* destiné aux étudiants du niveau élémentaire, une initiative du CNRC. Dans le cadre du *Défi en génie*, des ingénieurs vont en classe avec des enseignants de niveau élémentaire et aident les élèves regroupés en équipes à résoudre un problème lié à leur programme scientifique. En 2002, le défi proposé aux élèves de cinquième année consistait à concevoir et à construire une voiture mue par l'énergie produite par des élastiques.

Le CNRC a également maintenu son appui au *Défi Biotech Aventis* en offrant aux étudiants du niveau secondaire la possibilité de faire leurs premières armes en biotechnologie dans le cadre de projets scientifiques en génétique moléculaire, en microbiologie, en biomatériaux, en biotechnologie environnementale et dans d'autres disciplines. Dans une veine similaire, le CNRC a maintenu son appui national à l'activité Marsville, une expérience scientifique spatiale pancanadienne qui offre à des

élèves de la sixième à la huitième année la possibilité d'explorer l'environnement de la planète Mars et de créer des systèmes de maintien de la vie adaptés à cet environnement.

## Ouverture du Centre de l'Univers à Victoria

Le paysage canadien de la promotion des sciences et de l'éducation en astronomie a pris une nouvelle dimension avec l'ouverture en 2001 par l'IHA du CNRC de son centre d'interprétation à Victoria (Colombie-Britannique). Baptisé le Centre de l'Univers, cette installation rend hommage à l'astronomie canadienne tout en tirant parti de la proximité de l'Observatoire fédéral d'astrophysique. Ce centre appuie les efforts de promotion de l'astronomie canadienne et met en valeur ses réalisations dans toutes les régions du pays en collaboration avec d'autres organismes et des universités. Les nombreux visiteurs qui ont franchi les portes de l'installation à ce jour venaient des provinces canadiennes, de 21 États américains et de 27 pays répartis sur six continents.

## Créativité : la science se branche sur les arts

Promouvoir la science et son rôle au sein de la société moderne était l'objectif au cœur des Conférences du millénaire sur la créativité dans les arts et les sciences, un projet issu d'une collaboration unique entre le CNRC, le Conseil des Arts du Canada et le Centre national des arts (CNA). Ces conférences ont depuis pris de l'ampleur, de nombreuses organisations importantes des milieux canadiens des S-T ainsi que des partenaires internationaux ayant accepté d'y participer. La célébration du lien entre les arts et les sciences s'est poursuivie en 2001-2002 avec la publication de *Renaissance II : Créativité et innovation dans le nouveau millénaire*. Le CNRC a également conclu des protocoles d'entente avec le CNA afin d'étudier les possibilités qu'offrirait le télé-enseignement grâce aux prometteuses technologies sur large bande, et avec le Conseil des Arts du Canada en créant le programme Artistes en résidence. Dans le cadre de ce dernier programme, des artistes travailleront de concert avec des chercheurs scientifiques dans les laboratoires du CNRC afin d'ouvrir de nouvelles voies de communication et d'abattre les cloisons entre les arts et les sciences.



Des ingénieurs de l'École de technologie supérieure de Montréal ont procédé à des essais au Centre d'hydraulique canadien du CNRC à Ottawa afin de mettre à l'épreuve leur sous-marin à propulsion humaine. L'équipe a ensuite gagné la sixième course internationale de sous-marin.

## DONNÉES FINANCIÈRES PAR ORGANISATION

### Exercice financier se terminant le 31 mars 2001

(EN MILLIERS DE DOLLARS)  
2000-2001

| Organisme   | Dépenses <sup>1</sup> | Recettes  |
|---|-----------------------|-----------|
| Instituts de recherche                                    | 357 597\$             | 63 991\$  |
| Programme d'aide à la recherche industrielle <sup>2</sup> | 145 299               | 28 215    |
| Information scientifique et technique                     | 45 738                | 24 125    |
| Centres de technologie                                    | 11 905                | 14 400    |
| Directions générales                                      | 94 139 <sup>3</sup>   | 4 605     |
| Total   | 654 678\$             | 134 336\$ |

52

### Exercice financier terminé le 31 mars 2002

(EN MILLIERS DE DOLLARS)  
2001-2002

| Organisme   | Dépenses <sup>1</sup> | Recettes  |
|---|-----------------------|-----------|
| Instituts de recherche                                    | 415 250\$             | 72 927\$  |
| Programme d'aide à la recherche industrielle <sup>2</sup> | 152 096               | 32 585    |
| Information scientifique et technique                     | 46 292                | 27 604    |
| Centres de technologie                                    | 17 207                | 14 796    |
| Directions générales                                      | 90 301 <sup>3</sup>   | 5 374     |
| Total   | 721 146\$             | 153 286\$ |

1) Les dépenses englobent les crédits utilisés et les recettes affectées aux dépenses.

2) Comprend les sommes reçues et dépensées en vertu du Programme de précommercialisation du PARI et de Partenariat technologique Canada (2000-2001, 27,381 M\$, 2001-2002, 31,743 M\$).

3) Les dépenses englobent les projets de construction des instituts de recherche gérés au niveau central.

# Science

## Membres du conseil d'administration du CNRC

|                        |  |
|------------------------|--|
| M. A. Wayne Clifton    | Président, Clifton & Associates, Regina (Saskatchewan)   |
| M. André Gosselin      | Professeur titulaire<br>Centre de recherche en horticulture<br>Université Laval, Québec (Québec)                                   |
| M. Jacques-Yves Guigné | Chef de la direction, Guigné International Ltd.<br>Paradise (Terre-Neuve)  |
| M. David Halliday      | Vice-président, AMEC Dynamic Structures Limited<br>Port Coquitlam (Colombie-Britannique)   |
| M. Peter Harder        | Sous-ministre, Industrie Canada, Ottawa (Ontario)  |
| M. H. Clarke Henry     | Directeur de la recherche<br>Division Produits pétroliers et chimiques<br>Compagnie pétrolière impériale Limitée, Sarnia (Ontario) |
| M. Ross McCurdy        | Chef de la direction, InNOVAcorp<br>Dartmouth (Nouvelle-Écosse)  |
| Mme Pascale Michaud    | Conseillère, McKinsey et cie, Montréal (Québec)  |
| M. Gilles Ouimet       | Président et directeur général<br>Pratt & Whitney Canada<br>Longueuil (Québec)   |
| Mme Louise Proulx      | Vice-recteure, Recherche<br>Université McGill, Montréal (Québec)   |

## Conseil national de recherches Canada

# Membres du conseil d'administration et dirigeants

le 31 mars 2002

|                     |   |
|---------------------|---|
| M. René Racine      | Professeur émérite, Département de physique<br>Université de Montréal, Montréal (Québec)              |
| Mme Patricia Shewen | Directrice, Département de pathobiologie<br>Université de Guelph, Guelph (Ontario)                    |
| M. David F. Strong  | Victoria (Colombie-Britannique)   |
| Mme Kim Sturgess    | Présidente (et présidente du conseil d'administration)<br>Engineered Diamonds Inc., Calgary (Alberta) |
| Mme Eva A. Turley   | Scientifique principale, London Regional Cancer<br>Centre, London (Ontario)                           |

## Dirigeants du CNRC

|                       |  |
|-----------------------|--|
| M. Arthur J. Carty    | Président (et président du conseil d'administration) |
| Mme Patricia Mortimer | Secrétaire générale                                  |
| M. Peter Hackett      | Vice-président, Recherche                            |
| M. Jacques Lyrette    | Vice-président, Soutien technologique et industriel  |

|                   |  |   |
|-------------------|--|---|
| <b>IRB-CNRC</b>   | Institut de recherche en biotechnologie                              | Montréal : (514) 496-6100   |
| <b>ICIST-CNRC</b> | Institut canadien de l'information scientifique et technique         | Canada et É. U. : 1 800 668-1222<br>en dehors de l'Amérique du Nord : (613) 998-8544  |
| <b>IHA-CNRC</b>   | Institut Herzberg d'astrophysique                                    | Victoria : (250) 363-0001<br>Penticton : (250) 493-2277   |
| <b>IRA-CNRC</b>   | Institut de recherche aérospatiale                                   | Ottawa : (613) 991-5738   |
| <b>IBD-CNRC</b>   | Institut du biodiagnostic  | Winnipeg : (204) 983-7692<br>Calgary : (403) 221-3221   |
| <b>ISB-CNRC</b>   | Institut des sciences biologiques                                    | Ottawa : (613) 993-5975   |
| <b>ITPCE-CNRC</b> | Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement | Ottawa : (613) 993-3692   |
| <b>ITI-CNRC</b>   | Institut de technologie de l'information                             | Ottawa : (613) 993-3320<br>Fredericton : (506) 451-2674<br>Moncton : (506) 851-3607<br>Saint John : (506) 636-4775<br>Sydney : (902) 564-6481 |
| <b>IBM-CNRC</b>   | Institut des biosciences marines                                     | Halifax : (902) 426-8332  |
| <b>IDM-CNRC</b>   | Institut de dynamique marine   | St. John's : (709) 772-2479   |
| <b>IMI-CNRC</b>   | Institut des matériaux industriels                                   | Boucherville : (450) 641-5000   |

## Instituts et programmes du CNRC

|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| <b>ISM-CNRC</b>  | Institut des sciences des microstructures         | Ottawa : (613) 993-4583                                 |
| <b>ITFI-CNRC</b> | Institut des technologies de fabrication intégrée | London : (519) 430-7079                                 |
| <b>IENM-CNRC</b> | Institut des étalons nationaux de mesure          | Ottawa : (613) 993-7666                                 |
| <b>PARI-CNRC</b> | Programme d'aide à la recherche industrielle      | (partout au Canada) : 1 877 994-4727                    |
| <b>IRC-CNRC</b>  | Institut de recherche en construction             | Ottawa : (613) 993-2607                                 |
| <b>IBP-CNRC</b>  | Institut de biotechnologie des plantes            | Saskatoon : (306) 975-5571                              |
| <b>ISSM-CNRC</b> | Institut Steacie des sciences moléculaires        | Ottawa : (613) 990-0970<br>Chalk River : 1 888 243-2634 |
| <b>CI-CNRC</b>   | Centre d'innovation du CNRC                       | Vancouver : (604) 221-3011                              |
| <b>INN</b>       | Institut national de nanotechnologie              | Edmonton : (780) 492-8636                               |

### Centres de technologie du CNRC

|                  |   |                |
|------------------|---|----------------|
| <b>CHC-CNRC</b>  | Centre d'hydraulique canadien (Ottawa)                                | (613) 993-9381 |
| <b>CTT-CNRC</b>  | Centre de technologie thermique (Ottawa)                              |                |
| <b>CTTS-CNRC</b> | Centre de technologie des transports de surface (Ottawa et Vancouver) | (613) 998-9639 |

Pour de plus amples renseignements, visitez le site Web à : [www.cnrc-nrc.gc.ca](http://www.cnrc-nrc.gc.ca) ou téléphonez au CNRC, au **1 877 672-2672**.