

CMRC-NRC

De la **découverte**
à l'**innovation...**

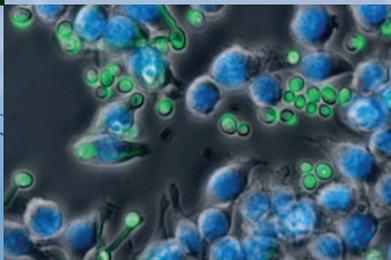
La
Science
à l'œuvre pour le
Canada



Conseil national de recherches Canada

Rapport annuel

2003-2004



Conseil national
de recherches Canada

National Research
Council Canada

Canada

Conseil national de recherches Canada

Reconnu mondialement pour ses travaux de recherche et son innovation, le CNRC est le chef de file du développement d'une économie du savoir novatrice au Canada grâce à la science et à la technologie.

Le CNRC assure le fonctionnement d'installations de recherche de calibre mondial et gère des réseaux d'information, de technologie et d'aide à l'innovation d'un océan à l'autre.

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.

Le CNRC travaille de concert 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.

Excellence en R-D

Le CNRC est un géant de la R-D et de la commercialisation au Canada. Il compte 20 instituts de recherche et 10 centres répartis dans tout le pays, et ses travaux de recherche de pointe couvrent tous les domaines de la science et du génie. Ces instituts et centres transforment des idées en nouveaux produits, services ou technologies en s'associant avec des universités ou des entreprises novatrices, ou en créant des entreprises.

Commercialisation de la technologie

En combinant l'excellence de la recherche et l'esprit d'entreprise, le CNRC est en mesure de repousser les limites du possible et de sortir des sentiers battus. Il en résulte un foisonnement de nouvelles connaissances et d'activités de commercialisation — brevets, licences, nouvelles entreprises — qui concourent à la création de richesse au Canada.

Innovation communautaire

Favoriser la croissance de grappes technologiques dans les collectivités partout au Canada est une part importante de l'activité du CNRC. Ses instituts de recherche et ses réseaux sont des axes de convergence d'intérêts locaux et régionaux et de groupes d'entreprises novatrices œuvrant dans un secteur technologique commun. Le CNRC et ses partenaires augmentent activement leurs capacités de recherche, construisent des installations et étendent leurs réseaux de connaissances et d'aide à l'industrie d'un océan à l'autre.

Sur la scène mondiale

Le CNRC est partie prenante à de nombreux partenariats et collaborations de recherche internationaux — plus de 90 ententes officielles conclues avec 34 pays et des centaines d'autres alliances informelles. Grâce à ses activités internationales, le CNRC contribue à élargir l'accès du Canada à des experts, des installations et des réseaux dans le domaine de la S-T, et à ouvrir aux entreprises canadiennes des débouchés sur les marchés étrangers.

Le talent au service du Canada

Des personnes remarquables. Des esprits brillants. Le CNRC compte près de 4 000 employés inventifs et talentueux qui se sont taillés une réputation mondiale pour l'excellence de leurs travaux de recherche et d'innovation, et sont tenus dans la plus haute estime par des pairs, des collègues et des collaborateurs. Peu d'organismes autres que le CNRC peuvent se vanter de compter parmi leur effectif des lauréats d'un prix Nobel en science et d'un Oscar, et d'avoir contribué à la conquête d'une médaille d'or olympique pour le Canada.

Données de catalogage avant publication
de la Bibliothèque nationale du Canada

Conseil national de recherches Canada

Rapport annuel de 2003-2004 du
Conseil national de recherches Canada

Aussi disponible en format électronique (HTML et PDF) à l'adresse :
<http://www.nrc-cnrc.gc.ca>

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2004

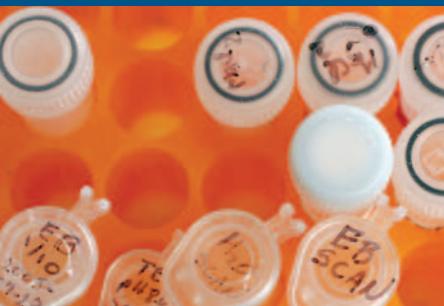
ISSN 1484-8503

Papier : NR1-1/2004, 0-662-68450-8

PDF – français : NR1-1/2004F-PDF, 0-662-77897-9

HTML – français : NR1-1/2004F-HTML, 0-662-77898-7

Table des matières



Message du président	2
Introduction	3
Le rendement du CNRC	4
Points saillants	
Création de valeur économique	7
La science au service de la vie	12
Aux confins de la science	17
Données financières	20
Membres du conseil d'administration et dirigeants	29
Comment nous joindre	30

Message du président



Au cours des dix dernières années, le gouvernement du Canada a investi des sommes substantielles dans la recherche avec l'espoir que le savoir ainsi généré deviendrait un terreau fertile propice à la création d'entreprises, d'emplois et d'avantages économiques axés sur la technologie pour le plus grand bénéfice des Canadiennes et des Canadiens.

Pour sa part, le CNRC s'est attaqué avec dynamisme et esprit d'entreprise à la tâche consistant à convertir ces nouvelles connaissances en retombées économiques et à stimuler l'innovation, deux éléments indispensables à l'affirmation du Canada et des entreprises canadiennes au sein de l'économie mondiale du savoir. J'estime que le Rapport annuel de 2003-2004 du CNRC démontre avec éloquence que le Conseil a été à la hauteur de cette tâche et que non seulement il a contribué à la richesse économique et sociale de notre pays par ses découvertes scientifiques et techniques, mais qu'il a aussi joué un rôle unique en ne reculant devant aucun effort pour relever le défi national de la commercialisation des technologies.

Pour ce faire, le CNRC a contribué avec l'aide de ses partenaires et de parties intéressées, à l'émergence et à la viabilité de collectivités novatrices fortes grâce à sa stratégie nationale de création de grappes technologiques, sans pour autant négliger ses activités de base et ses liens avec les milieux de la recherche et du développement, fondement même de sa contribution unique à la prospérité du Canada et de sa capacité de desservir l'ensemble des Canadiennes et des Canadiens.

On pourrait relater les réalisations du CNRC de nombreuses manières. Au moment où nous bâtissons l'économie du XXI^e siècle, nous avons pensé que la plus convaincante consistait à donner des exemples concrets des retombées sociales et économiques des activités du CNRC, de sa capacité d'innovation et du succès de sa collaboration avec des tierces parties. Je vous invite à prendre connaissance de ces réalisations dans les pages qui suivent.

A stylized, handwritten signature in white ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the end.

Michael Raymont

Président (par intérim)

Introduction



Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) est la principale ressource du gouvernement canadien dans le domaine des sciences, de la recherche et du développement, et de la commercialisation des technologies. Le CNRC est présent sur l'ensemble du spectre de l'innovation, de la découverte scientifique aux confins du savoir aux activités de développement et de commercialisation de produits dont les Canadiens et les entreprises canadiennes ont besoin sur les marchés mondiaux.

Au cours de l'année écoulée, le CNRC a accru davantage sa contribution en mettant la science à l'œuvre pour le Canada, en produisant de nouvelles connaissances, en aidant l'industrie et en créant une véritable valeur économique pour le pays.

Le CNRC a intensifié ses efforts pour commercialiser les résultats de ses recherches de manière à alimenter la croissance, à accroître la capacité d'innovation des petites et moyennes entreprises, et à améliorer le potentiel d'innovation du Canada par le truchement de grappes technologiques. Au cours de la dernière année, le CNRC s'est notamment efforcé de rationaliser ses méthodes de gestion de la propriété intellectuelle et de transfert des technologies. Il s'est aussi doté d'une capacité accrue d'aide aux entreprises novatrices en créant un guichet unique d'où elles ont accès aux services qui ont fait la renommée du CNRC : recherches et services d'aide à la recherche, transferts de technologies, conseils et aide en matière de commercialisation, réseaux internationaux, installations de calibre mondial, centres d'incubation d'entreprises, diffusion d'information, services de veille technologique et élaboration de normes pour l'industrie. Les entreprises ont accès à l'ensemble de ces ressources uniques par l'entremise du réseau national d'installations de partenariat industriel (IPI) du CNRC.

Dans une économie aujourd'hui entièrement tournée vers l'innovation et le savoir, l'accroissement de la productivité du Canada et le maintien de sa prospérité passent obligatoirement par les nouvelles technologies. La nouvelle donne économique a entraîné le Canada, comme tous les autres pays avancés, dans une lutte sans répit avec ses concurrents à l'échelle mondiale. Pour arriver, dans un premier temps, à trouver les possibilités les plus susceptibles d'assurer la croissance de l'économie canadienne et ensuite parvenir à saisir les occasions qui se présentent, il faut que le Canada cible avec précision ses investissements en R-D et privilégie la veille économique, les partenariats et les réseaux internationaux.

Le CNRC possède une capacité unique de définir les possibilités qui s'offrent au Canada dans le secteur des sciences et de la technologie, puis d'adapter aux priorités nationales et aux besoins de l'industrie canadienne ses efforts de R-D, ses services de soutien industriel et d'aide à la commercialisation, ses programmes et ses réseaux.

Le CNRC a créé des programmes de R-D, des partenariats et des réseaux de connaissances dont les retombées se font sentir dans plusieurs domaines de pointe comme l'aérospatiale, la biotechnologie, les piles à combustible et la nanotechnologie. Le CNRC a aussi bâti des plates-formes technologiques et commerciales essentielles à la transition des découvertes vers le marché. Au cours des cinq dernières années, le CNRC a assuré la convergence et la fusion de ses atouts de longue date en R-D, en diffusion du savoir, en transfert des technologies, en innovation communautaire, en rayonnement mondial et en aide aux PME dans des initiatives qui ont pour objet d'assurer l'avenir du Canada et des Canadiens, et de les doter des outils indispensables pour connaître du succès au sein de l'économie mondiale. Le présent rapport met en valeur certaines des réussites les plus éclatantes du CNRC à cet égard.

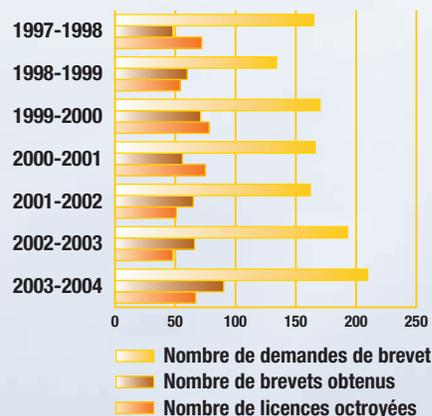
Le rendement du CNRC

Création de valeur économique

Recettes tirées des licences – CNRC

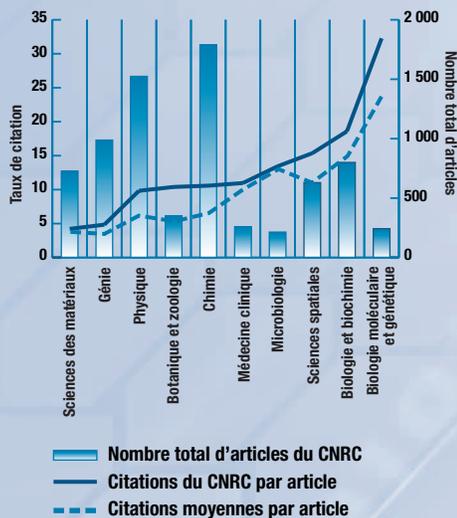
1997-1998	1 971 800 \$
1998-1999	1 661 819 \$
1999-2000	1 106 535 \$
2000-2001	4 987 000 \$
2001-2002	3 840 000 \$
2002-2003	7 354 560 \$
2003-2004	5 466 995 \$

Brevets et licences du CNRC



Excellence en R-D

Taux de citation du CNRC par rapport au taux de citation moyen global (de 1993 à 2003)



Source : Institute for Scientific Information, 2003.

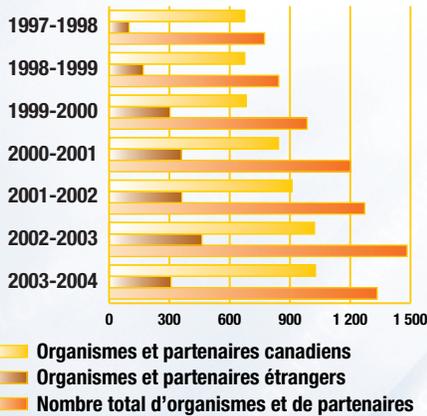
Rayonnement mondial

Activités internationales du CNRC

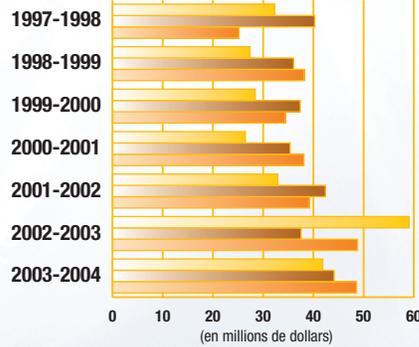
Conférences organisées	149
Délégations reçues	206
Ententes signées	119
Articles co-signés avec des scientifiques étrangers*	462

* Représentent 45 % de tous les articles publiés par le CNRC.

Partenariats du CNRC



Contributions dans le cadre des ententes avec le CNRC

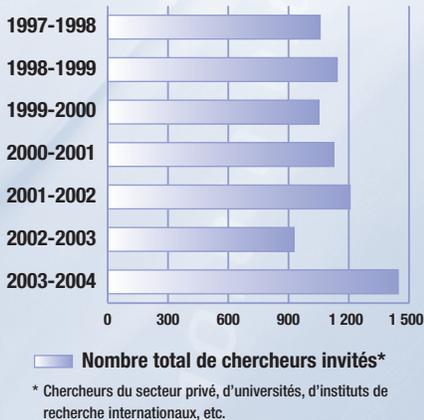


- Contributions du CNRC dans le cadre des ententes signées
- Contributions en nature des partenaires dans le cadre des ententes signées
- Contributions en espèces des partenaires dans le cadre des ententes signées

* La comptabilisation des contributions internationales aux ententes a débuté en 2001-2002.

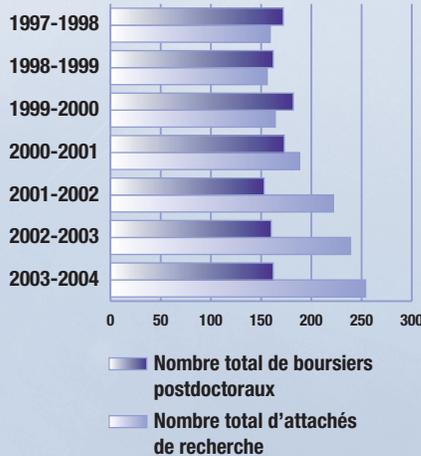
Gens hautement qualifiés

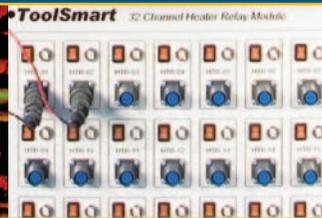
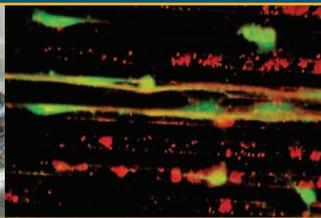
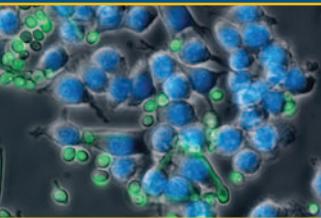
Chercheurs invités au CNRC



* Chercheurs du secteur privé, d'universités, d'instituts de recherche internationaux, etc.

Boursiers de recherche postdoctoraux et attachés de recherche





Points saillants



Création de valeur économique

De la découverte au marché —

Le CNRC et la commercialisation

« Le Canada est en train de créer un environnement où des idées provenant de découvertes scientifiques se développent à un rythme inégalé. Nous devons maintenant insister pour faire valoir le potentiel commercial de ces idées. C'est ce qui fera progresser notre économie et accroîtra les investissements et l'emploi. »

L'honorable Ralph Goodale, ministre des Finances, mars 2004



De la navette spatiale à l'industrie cinématographique — Le programme de recherche sur les technologies d'imagerie tridimensionnelle de l'Institut de technologie de l'information du CNRC a permis la création d'une plate-forme technologique qui a servi de tremplin à plusieurs réussites comme en témoignent les licences accordées à de nombreuses entreprises qui offrent des produits et services diversifiés. Entre autres exemples, mentionnons le système de vision spatiale qui sera utilisé par la NASA pour l'inspection en orbite du revêtement extérieur des navettes spatiales; les effets spéciaux purement « magiques » créés par une entreprise d'Ottawa, XYZ RGB (une entreprise dérivée de deuxième génération issue des activités du CNRC), dans des films à succès comme *Le Seigneur des anneaux* et *La Femme chat*; et le balayage d'œuvres d'art de grande valeur qui contribuera à l'identification des contrefaçons. Au total, 41 licences ont été accordées à 27 entreprises à la suite de ces recherches.

Le CNRC exerce ses activités commerciales au nom du Canada. Il contribue concrètement à la prospérité du Canada non seulement par ses recherches, mais aussi par ses activités de commercialisation des découvertes scientifiques et par l'aide qu'il apporte aux entreprises dans leurs efforts pour faire sortir les découvertes des laboratoires et les amener sur le marché. L'augmentation des exportations, les gains de productivité, la création de nouvelles entreprises et l'évolution des PME en entreprises concurrentielles à l'échelle mondiale passent tous par la commercialisation des résultats de la recherche scientifique. Par ses activités, le CNRC contribue à une véritable prospérité économique. Voici quelques exemples :

- Il cède sous licence ses technologies et crée ainsi des débouchés immédiats pour les entreprises et les aide à conquérir des créneaux de pointe sur le marché, et il recueille de l'information commerciale.
- Il offre à l'industrie des services de précommercialisation, de mentorat, de veille commerciale et autres, et lui donne accès à d'importants réseaux nationaux et internationaux grâce au Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC et à l'Institut canadien de l'information scientifique et technique du CNRC.
- Il diffuse son savoir et ses compétences dans le cadre de projets de recherche conjoints, dans ses installations de partenariat industriel, au sein de groupes de recherche à vocation particulière et dans le cadre d'autres programmes axés sur l'industrie.
- Il aide les entreprises à créer de nouveaux produits et de nouvelles technologies.
- Il crée des entreprises afin qu'elles exploitent le fruit de ses recherches lorsque aucune entreprise existante n'est en mesure de mettre en valeur des percées technologiques au potentiel commercial certain.
- Il stimule un peu partout au Canada le développement de grappes technologiques uniques qui permettent aux collectivités et aux régions canadiennes de miser sur leurs atouts et de saisir des occasions présentes sur la scène nationale et mondiale.

Dans l'ensemble de ses programmes et activités, le CNRC fait preuve de dynamisme et d'entrepreneuriat pour mieux stimuler la croissance des entreprises novatrices à forte composante de savoir dont le Canada a besoin pour s'imposer au sein de l'économie mondiale. Dans la section qui suit, nous mettons en relief une partie du travail de création de valeur accompli par le CNRC au cours de l'année écoulée et nous faisons état des résultats de ces efforts.

Retombées économiques de l'octroi de licences

La cession sous licence des technologies du CNRC crée des retombées immédiates, car elle aide les entreprises à abrégier les délais nécessaires à la commercialisation des nouveaux produits et services. Ce faisant, le CNRC acquiert des connaissances précieuses sur les exigences du marché et il est ensuite en mesure d'adapter ses efforts de recherche et de développement. Comtek Advanced Structures (Comtek), une société active dans le domaine en croissance rapide des matériaux composites destinés au secteur de l'aérospatiale, est un excellent exemple récent du succès de cette stratégie.

L'IRA-CNRC et Comtek Advanced Structures

La fabrication de pièces d'avion en matériaux composites représente un segment en croissance rapide et c'est pourquoi l'Institut de recherche aérospatiale du CNRC (IRA-CNRC) déploie d'importants efforts dans ce domaine. Au cours de la dernière année, les technologies de transformation des matériaux composites de l'IRA-CNRC ont aidé la société Comtek de Burlington (Ontario) à

mettre au point une méthode rentable de production de pièces de qualité supérieure pour le nouvel Airbus 380, un avion gros porteur d'une capacité de 550 passagers, dont les essais en vol commenceront au début de l'an prochain.

Devant les exigences de leur clientèle, les fabricants comme Comtek doivent réduire leurs coûts de transformation. Or la transformation des matériaux composites, qui suppose en règle générale le chauffage des pièces dans un four ou un autoclave, consomme des quantités substantielles d'énergie et il n'existe aucun moyen de contrôler la qualité du processus de durcissement de la résine, pas plus que le pâtissier ne contrôle la cuisson des biscuits qu'il vient d'enfourner. En d'autres

termes, à la sortie du four, les pièces sont soit « bien cuites », soit « mal cuites ». Pour régler ce problème, l'IRA-CNRC a créé une série de solutions technologiques connue sous le nom de ToolSmart.

ToolSmart comprend une technologie de moulage qui sert à la production des pièces comme telle et un outil de modélisation qui permet de fixer avec précision le délai de durcissement de la résine. L'utilisation de toutes les composantes de ToolSmart permet de réduire de 30 pour 100 les coûts de transformation et de 60 pour 100 les coûts d'énergie, sans compter que les pièces produites sont de bien meilleure qualité. Comtek a obtenu une licence lui permettant d'utiliser une partie de cette suite d'outils technologiques (outil de calcul du temps nécessaire au durcissement des matériaux composites) et a pu ensuite produire des pièces de qualité supérieure à un coût inférieur. Les relations entretenues avec Comtek dans le cadre de ce projet ont permis à l'IRA-CNRC d'acquérir de l'information commerciale importante sur cette technologie et d'obtenir une démonstration en contexte réel des différentes options qui s'offraient à lui pour regrouper et commercialiser cette série d'outils logiciels.



Retombées économiques des projets de recherche conjoints

Les projets de recherche conjoints et les travaux effectués contre rémunération en collaboration avec le secteur privé constituent collectivement un autre outil de commercialisation essentiel. Pour la société Robert Allan Ltd. (RAL), les recherches effectuées conjointement avec le CNRC se sont traduites par le développement d'un nouveau genre de navire et par la vente subséquente à un client étranger de ce remorqueur à haut rendement unique en son genre.

Le CNRC facilite la vente d'un remorqueur

« Ce projet de recherche a permis à Robert Allan Ltd. de vraiment se positionner comme le principal concepteur de remorqueurs à haut rendement au monde. »

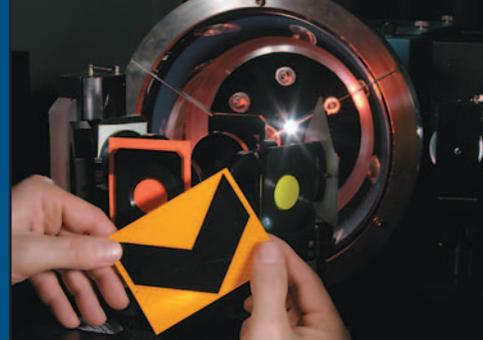
Robert G. Allan
président
Robert Allan Ltd.

Si vous vivez dans une ville portuaire du Canada, ou si vous avez déjà visité un port canadien ou étranger, vous savez sûrement ce qu'est un remorqueur et vous connaissez l'importance de leur rôle dans la sécurité des déplacements des navires et des chalands, tant dans les ports qu'à proximité des installations portuaires. Les remorqueurs d'escorte appartiennent à une catégorie spéciale et leur fonction est particulièrement essentielle dans le secteur mondial du transport pétrolier puisqu'ils aident les énormes pétroliers à naviguer et à manœuvrer dans les zones portuaires.

À la suite d'un projet de recherche conjoint à long terme mené de concert avec l'Institut des technologies océaniques du CNRC (ITO-CNRC), la société d'architectes navals de Vancouver RAL a récemment obtenu plusieurs importants contrats de conception pour un nouveau genre de remorqueurs d'escorte. RAL a ainsi signé avec des clients des Émirats arabes unis un contrat portant sur la production d'une flotte de nouveaux remorqueurs d'escorte qui seront utilisés dans plusieurs terminaux pétroliers au Moyen-Orient. De plus, un nouveau remorqueur destiné à des propriétaires norvégiens est actuellement en construction dans un chantier maritime espagnol.



Dans le cadre de ce projet conjoint de recherche et de développement, RAL a utilisé les installations spécialisées de l'ITO-CNRC pour mettre à l'essai trois différents modèles de coque et deux systèmes de propulsion. Le nouveau remorqueur est en effet doté d'une coque qui accroît sa stabilité en charge, lui permet de manœuvrer aussi aisément en marche avant qu'arrière et qui, dans l'ensemble, lui procure les mêmes caractéristiques d'efficacité que celles de remorqueurs plus longs et plus puissants. La longueur des navires est l'un des facteurs qui influent le plus sur leur coût global de construction. Chaque fois que l'on réduit d'un mètre la longueur d'un bateau, on réalise des économies appréciables. Il s'ensuit que le produit peut être vendu à un prix plus concurrentiel.



CNRC — Installations nationales et infrastructures de R-D clés pour le Canada

Le CNRC met à la disposition des universités et des entreprises canadiennes ses installations nationales de R-D à la fine pointe de la technologie en plus d'offrir aux entreprises des installations de soutien commercial. Voici quelques exemples :

- Installations nationales de métrologie
- Centre canadien des technologies résidentielles
- Installations nationales en aérospatiale — souffleries, bancs d'essais des réacteurs, installations de fabrication aérospatiale
- Observatoires astronomiques
- Installations d'essais de génie océanique et marin — bassins à houle, bassins à glace, installations de remorquage
- Centre d'hydraulique canadien du CNRC
- Réseau de bioinformatique canadien
- Centre de technologie des transports de surface du CNRC
- Centre de technologie d'environnement virtuel
- Installations de criblage à haut débit, de séquençage de l'ADN et de fabrication de biopuces
- Station de recherche en aquaculture et en biosciences marines
- Laboratoire laser ultrarapide
- Laboratoires sûrs pour la manipulation de l'hydrogène
- Laboratoire de faisceaux de neutrons du Canada
- Centre canadien de fabrication de dispositifs photoniques du CNRC
- Accès à TRIUMF, au Centre canadien de rayonnement synchrotron, à l'Observatoire de neutrinos de Sudbury
- Centres d'information du CNRC
- Installations de partenariat industriel — locaux d'incubation, accès à des services d'affaires et à des compétences commerciales
- Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC — 70 centres dans l'ensemble du Canada

En tout, le CNRC exploite quelque 400 laboratoires et installations de S-T pour favoriser la R-D et l'innovation au Canada.

Le Conseil national de recherches du Canada tient à souligner que la compagnie
FRANTIC FILMS CORPORATION
cliente du Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC (PARI-CNRC),
compte parmi les chefs de file en innovation au Canada.

Signature
Président, Frantic Films Corporation



Signature
Directeur, Programme d'aide à la recherche industrielle
du Conseil national de recherches du Canada

Importance des PME

Les quelque deux millions de PME que compte le Canada créent des emplois et de la prospérité dans tous les secteurs de l'économie. Compte tenu des retombées économiques importantes de leurs activités, tout effort visant à hisser le Canada parmi les chefs de file mondiaux en R-D et à améliorer le rendement de l'économie canadienne doit nécessairement tenir compte de leur rôle vital.

Pour réussir, croître et devenir prospères, les PME doivent accéder à de nouvelles connaissances et technologies et être en mesure de les développer et les exploiter.

Grâce à ses services, ses conseils et à son aide ciblée aux PME, le CNRC stimule la création de richesse au Canada.

Soutien aux PME

- Services adaptés de consultation, d'information et d'orientation dispensés à près de 12 000 entreprises chaque année grâce au PARI-CNRC
- Contributions de 87,4 millions de dollars versées à des entreprises novatrices par l'intermédiaire du PARI-CNRC (2003-2004)
- Services d'information offerts par l'ICIST et le Réseau national de centres d'information du CNRC
- 115 entreprises en incubation dans les installations du CNRC en 2003-2004
- Achèvement de la construction de cinq nouvelles IPI et deux encore en chantier

Retombées économiques de l'aide aux PME novatrices

Le Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC (PARI-CNRC) est une autre ressource clé offerte par le CNRC pour accroître la capacité d'innovation des petites et moyennes entreprises (PME). Le PARI-CNRC a notamment aidé la société Frantic Films à percer le marché hollywoodien en facilitant le développement d'un logiciel de production d'effets spéciaux grâce auquel elle a obtenu des contrats dans la réalisation de plusieurs films importants, comme *Fusion-The Core* et *X-Men 2*, ce qui a permis de créer des emplois et de générer des revenus.

Frantic donne vie au Monstre de goudron

« Dans les ligues majeures de l'industrie cinématographique, vous devez absolument vous démarquer en proposant des produits exclusifs. Le PARI-CNRC a mis à notre disposition des compétences techniques qui autrement, n'auraient pas été à notre portée, financièrement. »

**Ken Zorniak, PDG
Frantic Films**

Lorsque le Monstre de goudron s'est glissé sur les écrans des cinémas partout en Amérique du Nord en mars 2004, l'auditoire du cinéma Towne Eight de Winnipeg a poussé des acclamations et a applaudi chaudement, non pas pour encourager la méchante masse visqueuse figurant dans le film *Scooby Doo II*, mais plutôt pour rendre hommage à ses créateurs, la société Frantic Films de Winnipeg.

Les programmeurs et artistes de Frantic Films, à Winnipeg, ont en effet travaillé pendant six mois à la création des cinq minutes de gloire du Monstre de goudron de *Scooby Doo II* à l'aide de leur logiciel maison *Flood*, un produit unique en son genre. Conçu avec le soutien technique et financier du PARI-CNRC, le logiciel *Flood* s'est rapidement imposé comme l'un des meilleurs outils au monde d'animation des fluides, de l'eau jusqu'au goudron.

Au départ, les succès de Frantic sont venus principalement du talent créateur de ses artisans, mais les dirigeants de l'entreprise ont rapidement constaté que pour obtenir des contrats importants, il leur faudrait disposer d'un avantage technique. L'entreprise a donc concentré ses efforts dans le développement d'un logiciel amélioré



© 2004 Warners Bros. Studios
Image : gracieuseté de Frantic Films

d'animation des liquides. Après des mois consacrés à la conception du logiciel, et après avoir notamment épluché toute la documentation scientifique et étudié les systèmes de simulation des fluides existants, l'équipe de programmeurs a produit la première version du logiciel *Flood*.

Le logiciel a amorcé sa carrière à un salon de l'animation tenu en 2003 où il a attiré l'attention des grands studios. Ce logiciel est maintenant l'un des principaux outils de simulation des fluides dans le monde et Frantic a déposé plusieurs demandes de brevets pour le protéger. Grâce à la qualité de *Flood*, Frantic a ravi la conception du Monstre de goudron à plusieurs grands studios américains concurrents qui travaillaient déjà sur *Scooby Doo II*.

Véritables sources de prospérité — les grappes technologiques communautaires

En regroupant les acteurs économiques locaux et en leur donnant directement accès à ses compétences en recherche, à son infrastructure spécialisée et à ses réseaux de connaissances, le CNRC contribue à bâtir un peu partout au Canada des grappes technologiques communautaires, véritables sources de croissance économique.

Moulage d'aluminium semi-solide

Même s'il est l'un des principaux producteurs et exportateurs d'aluminium au monde, le Canada n'a pas encore développé de compétences particulières dans la fabrication de produits en aluminium à valeur ajoutée. En 2001, le CNRC s'est engagé à unir son savoir-faire dans le secteur des matériaux industriels aux capacités du secteur manufacturier de la région de Saguenay, au Québec, pour favoriser l'émergence d'une grappe spécialisée dans la fabrication de pièces d'automobile en aluminium. Le CTA-CNRC est né de cet engagement.

C'est en effet à l'automne de 2003 qu'a pris fin la construction des installations du CTA-CNRC et que l'on a entrepris d'y installer le matériel et les employés. Toutefois, avant même que le centre soit entièrement terminé, le CNRC était déjà au travail pour automatiser et rendre utilisable en milieu industriel une nouvelle technologie de fabrication de pièces en aluminium de haute performance brevetée par Alcan Limitée.

Cette technologie pourrait donner naissance à un nouveau procédé de fabrication de pièces d'automobile de grandes dimensions et jeter les bases d'une nouvelle industrie dans la région.

Ce nouveau procédé, connu sous le nom de moulage sous pression à l'état semi-solide, utilise comme matière première des billettes d'aluminium produites localement. Les billettes sont chauffées jusqu'à ce qu'elles atteignent une consistance similaire à celle de la pâte, puis elles sont ensuite placées dans un système d'injection sous pression qui sert au moulage de la pièce.

Ce procédé offre plusieurs avantages par rapport aux techniques actuelles. Ainsi, aux températures requises pour obtenir la pâte, les propriétés moléculaires de l'alliage restent intactes tandis qu'elles sont parfois altérées par les températures plus élevées qu'exigent les techniques de moulage à l'état liquide. Ce procédé abrège aussi les délais de fabrication. Dans la mise au point de ce procédé, Alcan a bénéficié des compétences du CNRC en moulage sous pression et, grâce aux ressources du CTA-CNRC, a été en mesure d'automatiser ce procédé de fabrication et d'en faire la démonstration. Le projet en est maintenant à l'étape de la précommercialisation.



Les grappes technologiques communautaires du CNRC, véritables sources de prospérité

Canada atlantique

Technologies océaniques et marines (St. John's)

Sciences nutritionnelles et santé (Charlottetown)

Technologies du sans fil (Sydney)

Sciences de la vie, biosciences marines (Halifax)

Affaires électroniques (Fredericton, Moncton, Saint John)

Québec

Aluminium (Saguenay)

Aérospatiale, biopharmaceutique, matériaux industriels (Montréal)

Ontario

Photonique, sciences de la vie (Ottawa)

Ouest du Canada

Appareils médicaux (Winnipeg)

Nutraceutique, biotechnologie des plantes (Saskatoon)

Infrastructures durables (Regina)

Nanotechnologie (Edmonton)

Piles à combustible (Vancouver)

La science au service de la vie

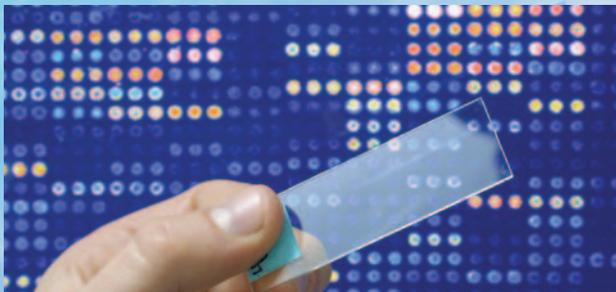
« Toute technologie suffisamment avancée est indiscernable de la magie. »

Arthur C. Clarke, écrivain

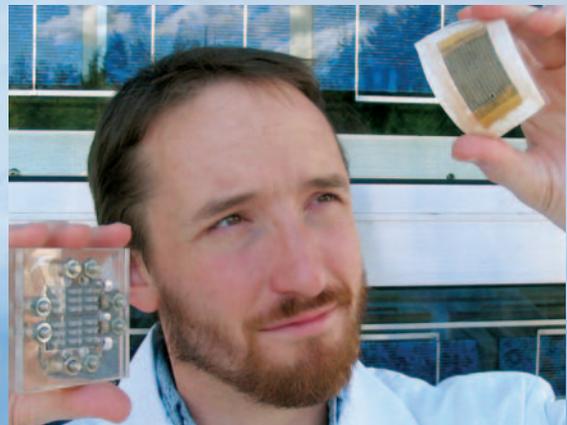
Le CNRC est plus qu'un simple organisme canadien de R-D et de commercialisation. Au cœur de ses succès se trouvent les quelque 4 000 scientifiques, ingénieurs, techniciens et autres employés qui travaillent pour le bénéfice de la population au Canada et d'ailleurs dans le monde.

Le CNRC met en effet ses compétences, ses installations, ses réseaux et ses contacts au service des gens et contribue à relever les défis auxquels le pays et le monde sont confrontés : lutte contre la maladie, amélioration de la qualité et de la salubrité des aliments, assainissement de l'environnement, accroissement de la sécurité, énergies de remplacement, amélioration de la qualité et de la sécurité des lieux de travail et des habitations, etc. Chaque année, le CNRC obtient des résultats qui vont au-delà de la science ou de l'économie et dont les retombées sociales améliorent véritablement la qualité de vie des Canadiens.

On trouvera dans la section qui suit quelques exemples des réussites du CNRC et de leurs retombées sur la vie quotidienne et l'avenir des Canadiens.



Les chercheurs de l'Institut de recherche en biotechnologie du CNRC (IRB-CNRC) ont conçu une biopuce spéciale qui pourrait servir à identifier rapidement et avec exactitude les pathogènes présents dans l'eau et fournirait les réponses recherchées en quelques heures plutôt qu'en quelques jours, comme c'est actuellement le cas. On fabrique cette biopuce en plaçant sur un microcircuit intégré des rangées et des colonnes de sondes génétiques synthétiques uniques à chaque pathogène. On expose ensuite la biopuce à l'ADN extrait des bactéries présentes dans l'échantillon d'eau. Si un corps pathogène est présent dans l'eau, son ADN se fixe à la sonde complémentaire sur la puce et un signal fluorescent révèle sa présence. Entre autres utilisations possibles, mentionnons la surveillance de la qualité des eaux de baignade, des eaux souterraines et de l'eau potable.



Comparaison d'une micropile à combustible rigide traditionnelle et d'un prototype de pile à combustible flexible créé par les scientifiques de l'Institut d'innovation en piles à combustible du CNRC. Ce concept unique permet de plier la pile à combustible en deux sans nuire aux propriétés des matériaux et présente plusieurs possibilités d'applications, notamment dans le domaine des ordinateurs-vêtements.

Amélioration des conditions de travail et accroissement de la productivité organisationnelle

Les produits de l'industrie de la construction, de même que les codes et normes qui régissent ses activités, sont pratiquement omniprésents dans tous les aspects de notre vie quotidienne : infrastructures municipales, lieux de travail et habitations. La responsabilité des codes du bâtiment incombe à l'Institut de recherche en construction du CNRC (IRC-CNRC) qui mène aussi des recherches afin de favoriser l'innovation dans le secteur de la construction, une industrie qui a des retombées économiques et sociales énormes au Canada. L'IRC-CNRC a récemment publié les résultats d'une étude échelonnée sur plusieurs années des bureaux à aires ouvertes. Cette étude visait à améliorer les conditions de travail dans ces bureaux, pour le plus grand avantage des personnes qui y travaillent et des organisations qui les emploient.



Construction de bureaux à aires ouvertes de meilleure qualité

Plus de 70 pour 100 des employés de bureau travaillent dans des locaux à aires ouvertes. En théorie, ce genre d'environnement est plus rentable. Toutefois, des problèmes de conception contribuent souvent à la détérioration des conditions de travail (mauvaise qualité de l'air, éclairage insuffisant, bruit excessif, etc.), ce qui réduit le degré de satisfaction des occupants et, au bout du compte, limite la productivité de l'organisation.

Désignée officiellement par l'acronyme PRAO (Projet Aires ouvertes rentables), une importante étude dirigée par le CNRC comprend un certain nombre de recommandations destinées aux concepteurs de ces bureaux. Ces recommandations portent sur une foule de sujets allant des matériaux de construction à utiliser, comme des carreaux de plafond à haute absorption acoustique et des surfaces qui réfléchissent la lumière, aux facteurs qui permettent aux occupants de

mieux contrôler leur environnement. L'étude a également mené à la création de deux logiciels uniques que les concepteurs peuvent utiliser pour évaluer l'effet de différents matériaux de construction et de différents choix de conception sur la qualité globale de l'environnement. Cette étude a permis de combiner les résultats de recherches menées dans un certain nombre de domaines comme l'acoustique, la ventilation, l'éclairage et la psychologie.

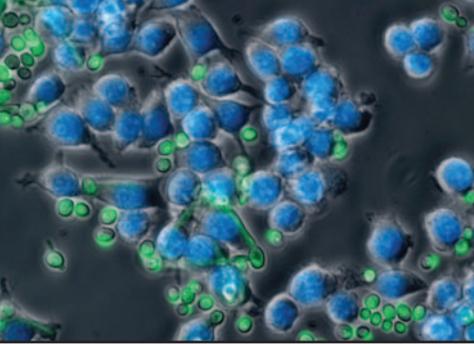
Les conclusions de l'étude PRAO seront au centre de la série de séminaires itinérants de l'IRC-CNRC intitulée « Regard sur la science du bâtiment ».

Ont participé à l'étude PRAO : Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Forum sur le transfert de la technologie du bâtiment, Société USG, Société immobilière de l'Ontario, British Columbia Building Corporation, Steelcase Inc., Ressources naturelles Canada.

La science des facteurs humains

Les auteurs de l'étude PRAO se sont aussi intéressés aux facteurs humains. Ils ont étudié les gens et leurs interactions avec le milieu.

Ce domaine d'études est extrêmement diversifié et contribue à orienter les projets de recherche d'un certain nombre d'instituts du CNRC comme l'IRA-CNRC (où la recherche sur les facteurs humains contribue à la construction de meilleurs systèmes d'affichage dans les postes de pilotage) et l'ITI-CNRC (construction d'interfaces utilisateurs plus intuitives et de qualité supérieure).



Lutte contre la maladie

Initiative en génomique et en santé du CNRC

L'Initiative en génomique et en santé du CNRC (IGS), actuellement à la phase 2 et à l'aube de la phase 3, représente un investissement de plus de 75 millions de dollars, réparti de 2002 à 2005. Les projets menés dans le cadre de l'IGS comportent des activités de recherche au point de convergence entre les domaines traditionnels des sciences de la vie et certaines disciplines complémentaires comme la photonique, les technologies de l'information et les nanotechnologies. On prévoit tirer de ces recherches de nouvelles connaissances et compétences ainsi que de nouvelles plates-formes technologiques qui auront une grande valeur économique et sociale pour le Canada. À ce jour, l'IGS a été à la source de la publication de 191 articles, de 33 demandes de brevets, de sept brevets, de trois licences et de la création d'une entreprise dérivée.

Un bon nombre d'activités de recherche du CNRC visent à améliorer la santé humaine au Canada et dans le monde. Ces dernières années, le CNRC a notamment été l'auteur de quelques premières mondiales, comme la création d'un test non invasif de dépistage du cancer du côlon et celle d'un nouveau vaccin contre la méningite C qui a sauvé la vie d'un grand nombre d'enfants. Au cours de la dernière année, les travaux de deux instituts du CNRC ont donné lieu à des premières mondiales dans la lutte contre les maladies infectieuses.

La lutte contre les maladies infectieuses, une source de savoir

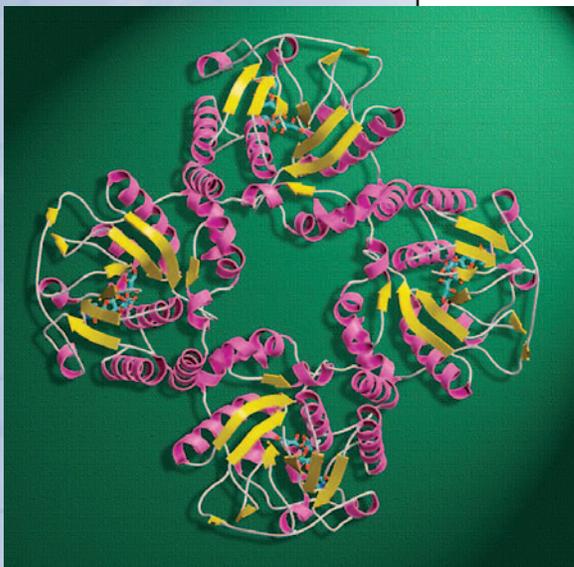
La bactérie *Campylobacter jejuni* est la cause la plus fréquente d'infections d'origine alimentaire en Amérique du Nord. Environ une personne sur cent est infectée et de celles-là, une sur mille développera une forme de paralysie connue sous le nom de syndrome de Guillain-Barré (SGB). En collaboration avec des collègues de l'Université de la Colombie-Britannique, des scientifiques de l'Institut des sciences biologiques du CNRC, à Ottawa, ont réalisé une première mondiale en établissant la structure de l'enzyme sialytransférase.

On estime que cette enzyme joue un rôle clé dans le processus de fixation des hydrates de carbone de surface cellulaires sur la bactérie qui fait en sorte que celle-ci peut ensuite imiter la fonction d'un hydrate de carbone de surface cellulaire humaine, et que les deux servent ensuite de voie de communication entre les cellules, bactériennes ou humaines. Cette structure bactérienne déclenche une réaction immunitaire qui touche autant les cellules humaines que la bactérie. Dans les faits, l'organisme reçoit un signal qu'un phénomène anormal est en cours et le système immunitaire commence à lutter contre l'infection supposée et, ce faisant, déclenche le SGB et la paralysie.

Cette découverte a bien sûr des répercussions majeures qui contribueront à l'éradication des souches de *C. jejuni* qui causent le SGB, mais elle a aussi des applications plus larges pour d'autres thérapies.

Par ailleurs, les scientifiques de l'IRB-CNRC à Montréal ont dirigé un effort international qui a permis pour la première fois d'annoter entièrement le génome de *Candida albicans*, un pathogène fongique humain répandu. La séquence du génome de ce champignon parfois fatal était déjà établie, au moins partiellement, mais elle n'avait jamais été entièrement annotée. Dans le monde actuel de la génomique, la séquence d'un génome n'est jamais vraiment utile tant qu'elle n'a pas été annotée, un travail qui exige une intervention humaine.

Les chercheurs de la communauté internationale s'intéressant au *Candida* ont donc été sollicités et ont vérifié systématiquement les sections du génome correspondant à leur domaine de compétences afin de voir si les prédictions générées par ordinateur quant au comportement des gènes étaient exactes. Le processus d'annotation s'est amorcé en 2002 et a exigé environ deux ans de travail. On a ainsi obtenu une collection complète de séquences de codage des protéines du génome. L'annotation du génome était une étape essentielle à la compréhension du comportement de *Candida* et à la découverte de faiblesses qui pourront être exploitées dans la mise au point d'un traitement ou d'une cure.



Surveillance et assainissement de l'environnement

Un grand nombre de programmes de recherche du CNRC mettent l'accent sur l'environnement physique dans lequel nous vivons et sur la découverte de moyens pour atténuer ou inverser les effets nocifs de l'activité industrielle sur celui-ci. À titre d'exemple, mentionnons que l'IRA-CNRC et Environnement Canada ont mené au cours de la dernière année un certain nombre de projets conjoints. Ils ont notamment poursuivi leur étude attentive des ouragans. Ces travaux permettent la collecte de données importantes sur les phénomènes sous-jacents aux ouragans et sur la manière dont ces perturbations atmosphériques évoluent en se déplaçant vers le nord.



Voler dans l'œil de la tempête

L'automne dernier, le Convair 580 de l'IRA-CNRC, un bimoteur turbopropulsé modifié pour procéder à des activités de recherche, a volé dans l'œil de l'ouragan Juan, non pas une seule fois, mais à plusieurs reprises au moment où la tempête frappait les côtes de la Nouvelle-Écosse. Des instruments à la fine pointe de la technologie ont pris à distance et sur place des mesures du nuage principal et mesuré certains paramètres environnementaux comme la vitesse des vents, la structure des nuages et leur composition, leur température, leur degré d'humidité et la pression atmosphérique. Dix jours avant, le même avion avait volé dans l'œil de l'ouragan Isabel au moment où celui-ci passait au-dessus du lac Ontario. C'était la première fois que cette équipe étudiait un ouragan se déplaçant au-dessus du continent.

Si le CNRC entreprend des missions aussi dangereuses, c'est parce qu'elles permettent d'améliorer la compréhension des phénomènes qui se produisent dans ces structures nuageuses, et par conséquent d'accroître la sécurité aérienne grâce à une meilleure connaissance de l'effet de ces phénomènes sur la performance des avions. Les données recueillies aident aussi les météorologues à améliorer leurs techniques de prévisions météorologiques, à comprendre les phénomènes atmosphériques et à faire preuve de plus d'efficacité dans le lancement des alertes météorologiques. Au cours de la prochaine saison des ouragans, le Convair de l'IRA-CNRC volera de nouveau en plein cœur des tempêtes tropicales qui s'abattront sur le Canada afin d'élucider les causes de ces phénomènes naturels particulièrement violents.



Le CNRC, participant actif à la recherche environnementale

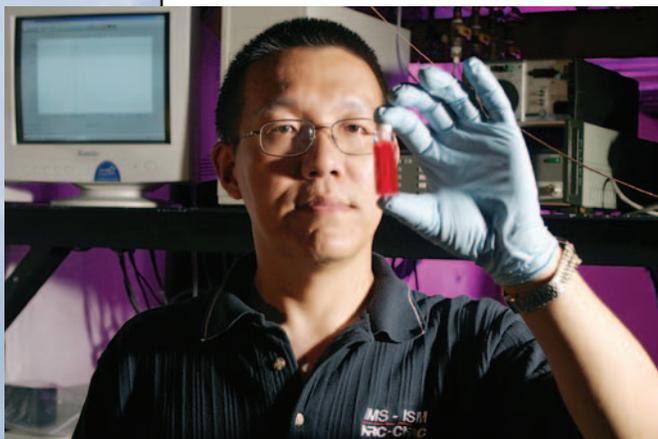
La chasse aux données sur les ouragans n'est qu'une des nombreuses activités du CNRC dans le secteur de l'environnement. Au cours de la dernière année, l'Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement du CNRC (ITPCE-CNRC) et ses partenaires ont fait la démonstration d'une technologie mise au point par le CNRC qui permet de surveiller en temps réel les émissions de particules provenant des moteurs automobiles. Cet outil est le premier en son genre et, compte tenu des lois de plus en plus contraignantes au chapitre des émissions atmosphériques, il est appelé à devenir une technologie clé.

D'autres instituts de recherche du CNRC ont contribué de manière appréciable aux recherches visant à améliorer la qualité des sols et de l'eau. L'IRB-CNRC de Montréal compte probablement le plus important effectif de chercheurs au Canada dans le domaine de la biotechnologie environnementale, supplantant même le Centre d'excellence de Montréal en réhabilitation de sites.

Relever les défis de la sécurité nationale

Au nom de la sécurité publique

Plusieurs instituts du CNRC et collaborateurs des secteurs universitaire, public et privé participent à d'autres projets de recherche CBRN. L'Institut Steacie des sciences moléculaires (ISSM-CNRC), l'Institut des matériaux industriels (IMI-CNRC) et d'autres partenaires, travaillent actuellement à mettre au point de nouveaux biocapteurs d'acides nucléiques qui permettraient la détection et l'identification en temps réel de pathogènes biologiques. L'Institut des étalons nationaux de mesure du CNRC et des partenaires s'occupent de concevoir des technologies novatrices pour l'analyse rapide de radionucléides qui constitueraient une grave menace pour la santé à la suite d'un attentat terroriste radiologique ou nucléaire. Le CNRC, tout comme l'Association canadienne des chefs de police et la Gendarmerie royale du Canada, est également l'un des partenaires fondateurs du Centre canadien de recherches policières (CCRP). Le CCRP a contribué au succès du Canada en matière de technologie dans le domaine de la sécurité publique, en commercialisant notamment une technologie de détection des explosifs mise au point par le CNRC, d'une importance vitale pour la sécurité dans les aéroports.



Le CNRC met son expertise au service des efforts déployés par le Canada pour contrer les menaces qui pèsent sur la sécurité nationale. D'importants travaux de recherche sont en cours afin de mettre au point de nouvelles technologies permettant la détection rapide d'agents biologiques ou chimiques nocifs.

Nouvelles défenses contre la menace terroriste

Les fonds versés par l'Initiative de recherche et de technologie CBRN (chimique, biologique, radiologique et nucléaire) du gouvernement du Canada ont permis au CNRC de réaliser une percée dans le développement des technologies des capteurs.

Un projet mené conjointement par l'Institut des sciences des microstructures du CNRC (ISM-CNRC) et l'ITPCE-CNRC, en partenariat avec l'Université Memorial et Recherche et développement pour la défense Canada à Suffield (Alberta) a permis de démontrer l'utilisation d'une technique connue sous le nom « d'empreinte moléculaire » dans la détection de produits chimiques précis. Ce processus suppose la capacité de créer une « empreinte » de certaines molécules dans un substrat en polymère d'une composition spéciale. Même si d'autres méthodes similaires faisant appel à la technique d'empreinte moléculaire ont été élaborées pour détecter certaines catégories de produits chimiques, leurs résultats sont loin d'être concluants puisque le produit chimique s'intègre à la structure du polymère. Le processus subséquent d'identification prend donc du temps, car il exige un traitement en plusieurs étapes.

La nouvelle technique en cours d'élaboration par le CNRC et ses partenaires permettra d'obtenir des résultats beaucoup plus rapidement, car elle s'appuie sur une méthode simple comportant moins d'étapes. Cette technologie est fondée sur la synthèse de nouveaux matériaux polymériques et leur assemblage en dispositifs de détection qui reconnaissent et isolent certaines catégories de produits chimiques. La molécule à détecter est d'abord fixée à une matrice et pressée dans un polymère. Ensuite, le matériau polymérique s'auto-assemble autour de cette molécule gabarit qui est ensuite extraite du polymère, laissant derrière elle une cavité, qui à la manière du trou d'une serrure, peut uniquement être comblé par une molécule identique, soit la « clé ». Un balayage de la surface permet ensuite d'établir si le produit chimique visé est présent. Des essais ont été effectués avec des molécules simples de théophylline, une molécule liée chimiquement à la caféine et qui n'est différente de celle-ci que par la présence d'un groupe méthyle.

Les preuves préliminaires démontrent que ce dispositif de détection est capable d'agglutiner la théophylline, mais pas la caféine. Cette méthode pourrait donc permettre d'imprimer des puces pour toute une gamme de molécules cibles différentes. En plus de détecter des produits chimiques, cette même technologie pourrait également servir à déceler la présence de métabolites et ainsi jouer un rôle dans un domaine en émergence de la biotechnologie, la métabolomique.

Les technologies de ce type ont plusieurs applications dans le domaine de la sécurité dont notamment la détection d'agents chimiques et biologiques susceptibles d'être utilisés dans des attaques terroristes.

« Nous voulons que le Canada soit un chef de file mondial dans le développement et l'application des technologies d'avant-garde du XXI^e siècle, comme la biotechnologie, l'écotechnologie, les technologies de l'information et des communications ainsi que celles de la santé et la nanotechnologie. Nous voulons prendre les devants dans l'application de ces capacités à tous les secteurs afin de créer des entreprises concurrentielles sur le plan international, des entreprises en démarrage aux multinationales. Nous voulons être les meneurs dans la création d'emplois de haute qualité qui répondront aux aspirations des jeunes Canadiens et qui les retiendront dans ce pays, œuvrant à l'édification d'un Canada encore meilleur. »

Discours du Trône, octobre 2003



L'Univers selon Bob — Un aérostat gonflable surnommé « Bob » est au cœur d'un concept canadien particulièrement novateur proposé pour la prochaine génération d'équipement radioastronomique. Connu sous le nom de « Large Adaptive Reflector », ce concept fait l'objet de travaux à l'Institut Herzberg d'astrophysique du CNRC à Penticton (Colombie-Britannique).

On dit souvent que les découvertes scientifiques commencent rarement par le célèbre « eureka », mais plutôt par une déclaration du genre : « Comme c'est étrange... »

Les découvertes donnent souvent des raisons d'être optimiste, car elles se situent aux confins du savoir et ouvrent la voie à de nouvelles possibilités. Par contre, la distance qui sépare le « réel » du « possible » explique la longue période qui s'écoule entre la découverte d'un nouveau phénomène ou une percée scientifique, et ses retombées concrètes. La technologie de la résonance magnétique nucléaire, par exemple, est née dans les laboratoires de physique dans les années 40. Pourtant, ce n'est que plusieurs décennies plus tard qu'elle est devenue l'épine dorsale des machines d'IRM, devenues indispensables dans les hôpitaux et les cliniques du monde entier. Encore de nos jours, les nouvelles applications de cette technologie et ses perfectionnements se succèdent à un rythme accéléré, et ne semblent pas sur le point de s'arrêter.

Depuis plus de 80 ans, le CNRC est un organisme unique de recherche et de développement en science et en génie qui s'emploie à aider l'industrie canadienne et à rehausser la qualité de vie des Canadiens. Aujourd'hui, le CNRC demeure un chef de file grâce à ses découvertes spectaculaires et à ses efforts pour

les mettre à la disposition des Canadiens sous la forme entre autres de produits, de traitements, de procédés et de matériaux. Ces découvertes sont concentrées dans certains domaines d'importance stratégique et relativement nouveaux comme la nanotechnologie, mais aussi dans des domaines où elles ont des applications concrètes immédiates : aérospatiale, construction, technologies de l'information, fabrication, transports et autres. De plus en plus, les efforts de recherche du CNRC sont délibérément intégrés et fusionnés afin de bénéficier des avantages de la convergence. On trouvera dans la section qui suit deux réussites particulièrement remarquables à cet égard.

Repousser les limites du savoir — les nouveaux outils de la recherche en santé

La convergence des technologies ouvre des avenues de développement économique

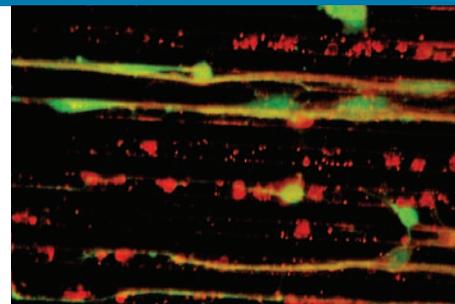
Des projets comme celui des « cellules cérébrales sur une puce » mettent à profit les ressources et les compétences dans plusieurs domaines. Des travaux comme ceux-là contribuent aussi à la diversification et à l'accélération des activités des grappes technologiques au sein desquelles ces projets prennent forme. Par exemple, des projets similaires axés sur la convergence dans le domaine des sciences de la vie sont en cours à Halifax (aquaculture, sciences de la vie), à Montréal (biopharmaceutique), à Longueuil (matériaux industriels), à Ottawa (photonique, sciences de la vie), à Winnipeg (instruments médicaux), à Saskatoon (biotechnologie des plantes et nutraceutique) et à Edmonton (nanotechnologie). Ces projets sont aussi avantageux pour les partenaires industriels du CNRC puisque leur participation donne lieu à de nombreuses possibilités de collaboration avec les instituts du CNRC qui possèdent des technologies et des compétences compatibles avec les leurs ou complémentaires.

Les travaux de recherche du CNRC aplanissent des obstacles qui depuis longtemps nuisaient aux projets dans de nombreux domaines, dont les sciences de la vie et les dispositifs de calcul. Ces travaux ont pour objet de créer des plates-formes technologiques nouvelles et puissantes, et de créer de nouveaux débouchés pour les entreprises novatrices. Une de ces technologies est actuellement en cours de développement dans le cadre d'un programme de recherche conjoint de l'ISM-CNRC et de l'ISB-CNRC. Dans ce cas précis, la nouvelle technologie mise au point améliorera la compréhension des importants processus biologiques que sont les modes de communications cellulaires et l'envoi de signaux entre cellules, ce qui mènera à l'amélioration des médicaments et des traitements contre les maladies neurodégénératives.

Des cellules cérébrales sur une puce : une porte ouverte vers des médicaments plus efficaces

À son niveau le plus fondamental, la biologie étudie les communications entre cellules qui sont nécessaires pour que les organismes puissent s'acquitter des nombreuses fonctions nécessaires au maintien de la vie et les gérer. La maladie découle souvent de déficiences de ces voies de communications qui empêchent l'envoi de certains messages essentiels ou qui font en sorte que les messages envoyés sont mal interprétés. Les canaux ioniques jouent un rôle crucial dans une multitude de ces transmissions; ils servent à maintenir l'homéostasie ionique et à générer et à propager les réponses électriques ou « potentiels d'action ». Les voies ioniques sont en cause dans un grand nombre de maladies et par conséquent, elles constituent une cible thérapeutique potentielle intéressante.

Les chercheurs de l'ISB-CNRC et de l'ISM-CNRC ont donc uni leurs efforts pour développer des outils qui leur permettraient de mieux comprendre le mode de fonctionnement des voies ioniques au sein des réseaux de cellules. Ces efforts mèneront à de nouvelles recherches dans ce domaine et en définitive, à la découverte de thérapies médicamenteuses plus efficaces pour combattre les maladies neurodégénératives, comme la maladie d'Alzheimer.



L'équipe travaille entre autres à une technologie qui permettrait la croissance de neurones (cellules cérébrales) sur une puce en silicium préparée spécialement à cet effet et comportant des caractéristiques à l'échelle microscopique et nanométrique. Au moyen de ces systèmes, on pourrait amener les cellules à croître d'une manière ordonnée suivant des modèles précis, un résultat qui n'est pas possible avec les techniques de culture cellulaire conventionnelles qui ne permettent qu'une croissance désordonnée des nouveaux neurones. Ces travaux contribueront à la recherche fondamentale sur les mécanismes de communications entre les neurones. Grâce à ce réseau synthétique, on peut amener différents neurones à « s'arrimer » les uns aux autres, un peu comme des blocs « Lego », ce qui permet aux scientifiques d'étudier systématiquement les relations entre eux. Plus intrigant encore, l'équipe travaille aussi actuellement au développement d'une nouvelle interface électrique-mécanique qui permettrait de communiquer avec ces réseaux neuronaux. Le résultat de ces recherches pourrait, dans l'avenir, aider les utilisateurs à traiter les échantillons plus rapidement, ce qui accélérerait le processus de découverte de médicaments, un peu comme le séquençage automatisé de l'ADN a contribué à la révolution génomique il y a une dizaine d'années.



Investir dans la recherche d'importance stratégique — la nanotechnologie



La nanotechnologie est un domaine de recherche d'une importance stratégique cruciale pour le Canada. Le CNRC s'efforce donc d'aider le Canada à se tailler une place dans ce domaine révolutionnaire en pleine croissance grâce à son programme ciblé et intégré de recherche à l'échelle nanométrique. Dans le cadre de ce programme, il a procédé à la construction d'installations figurant parmi les plus perfectionnées au monde à l'Institut national de nanotechnologie (INN).

Codes de construction moléculaire

Parmi les recherches les plus importantes menées à l'échelle nanométrique, mentionnons celles sur les méthodes de fixation de molécules organiques sur du silicium, un matériau bien connu qui joue un rôle central dans tous les dispositifs électroniques modernes. Les chimistes organiques sont aujourd'hui capables de fabriquer sur mesure et d'utiliser ensuite des molécules possédant de nombreuses propriétés utiles, comme la conductivité et la capacité d'émettre de la lumière. Ces molécules peuvent ensuite servir à la création de versions plus puissantes et plus souples des éléments conventionnels des circuits montés sur des puces de silicium, comme des fils et des transistors.

Toutefois, de nombreuses difficultés devront encore être surmontées avant que des dispositifs de ce genre puissent être fabriqués et vendus sur le marché. Un certain nombre de questions fondamentales demeurent en effet sans réponse. Quelles sont les modifications nécessaires pour unir des molécules de types différents et possédant des propriétés différentes sur un même morceau de silicium? Comment contrôler l'emplacement où se produira une réaction chimique? Comment contrôler l'étendue de cette réaction? Les chercheurs de l'INN à Edmonton (Alberta) essaient d'établir ce genre de « codes de construction », essentiels aux futurs constructeurs de dispositifs à l'échelle moléculaire.

Au cours de la dernière année, les chercheurs de l'INN sont parvenus à faire la démonstration d'un processus réversible de contrôle des réactions chimiques sur une surface de silicium. Ce groupe a utilisé à cette fin une réaction chimique connue sous le nom de passivation. Cette réaction produit une couche d'oxydation et limite dans les faits toute réaction chimique future sur la surface en cause. À titre d'exemple,

lorsque l'on repeint une pièce, si l'on applique du ruban masque pour protéger les moulures, on se trouve dans les faits à « passiver » les moulures, c'est-à-dire à les protéger contre le pouvoir colorant de la peinture. Lorsqu'on retire le ruban, une peinture d'une couleur différente peut ensuite être appliquée sur ces moulures. Dans le cas des réactions chimiques avec le silicium, le TEMPO, un radical stable, joue le rôle de ruban masque et « passive » les zones susceptibles de réagir chimiquement sur une surface de silicium présentant un hydrogène terminal, zones connues sous le nom de « liaisons pendantes ». Au moyen d'un microscope à effet tunnel, les chercheurs ont également démontré leur capacité de supprimer cet effet de passivation. Grâce à cette méthode, il serait possible de contrôler à volonté les zones réactives chimiquement, en activant ou en désactivant leur potentiel de réactivité, selon les besoins.

Il s'ensuit que les utilisateurs pourraient déterminer l'emplacement exact où les molécules se joindront sur la surface et utiliser des molécules s'acquittant de fonctions différentes sur une même surface, une avancée prometteuse dans l'élaboration de « codes de construction » des dispositifs électroniques à l'échelle moléculaire et qui pourrait avoir des retombées dans de nombreux domaines, de l'électronique à la biotechnologie.



Nanotechnologie au CNRC

De nombreux instituts du CNRC poursuivent des recherches à l'échelle nanométrique et travaillent notamment aux applications de leurs connaissances en la matière dans le domaine des appareils médicaux, de l'électronique, des piles à combustible et des matériaux de construction. Ces travaux comprennent entre autres la mise au point de revêtements nanocomposites pour les prothèses nouvelles et améliorées de la hanche (Institut des technologies de fabrication intégrée). À l'IMI-CNRC, les travaux dans le domaine des nanocomposites se poursuivent et l'Institut a ouvert une installation de lithographie par nano-impression. Enfin, des chercheurs de l'ITPCE-CNRC ont breveté une méthode écologique et économique permettant de générer des nanoparticules de platine-ruthénium qui servent de catalyseurs dans les piles à combustible.



Données **financières**

La responsabilité de l'intégrité et de l'objectivité des états financiers ci-joints pour l'exercice financier terminé le 31 mars 2004 et de toute l'information figurant dans le présent rapport incombe à la direction du ministère.

La direction a préparé les états financiers conformément aux Normes comptables du Conseil du Trésor, lesquelles reposent sur les principes comptables généralement reconnus, en se fondant sur les meilleures estimations possibles et en faisant preuve de jugement éclairé, le cas échéant. Une mise en garde s'impose toutefois : les états financiers ne sont pas forcément complets car certains actifs, obligations et dépenses ne sont consignés, à ce moment, qu'à l'échelle de l'ensemble de l'administration fédérale. Les présents états financiers devraient aussi être consultés en se référant aux conventions comptables décrites dans les notes.

La direction a préparé et tient à jour des livres, des registres, des mécanismes de contrôle interne et des pratiques de gestion pour donner une assurance raisonnable que les éléments d'actif du gouvernement sont protégés et contrôlés, que les ressources sont gérées de façon économique et efficace aux fins de la réalisation des objectifs ministériels et que les opérations sont exécutées conformément à la *Loi sur la gestion des finances publiques* et à ses règlements et conformément aux politiques et exigences législatives du ministère.



Michael Raymond
Président (par intérim)



Daniel Gosselin
Agent financier supérieur

Ottawa, Canada

Le 15 juin 2004

Conseil national de recherches du Canada

État de la situation financière (non vérifié)

Au 31 mars 2004

(en milliers de dollars)	Exercice considéré	Exercice précédent
ACTIF		
Actif financier		
Comptes débiteurs (note 3-g)	14 170	17 036
Moins : provision pour créances douteuses	722	1 038
	13 448	15 998
Placement — succession de H.L. Holmes	3 988	3 711
Avances aux employés	62	65
Autres prêts et avances	1 516	20 522
Total de l'actif financier	19 014	40 296
Actif non financier		
Frais payés d'avance	9 185	10 814
Stocks non destinés à la revente (note 3-h)	3 212	3 601
Immobilisations (note 3-i)	1 023 988	934 464
Moins : amortissement cumulé	547 251	505 565
	476 737	428 899
Total de l'actif non financier	489 134	443 314
Total de l'actif	508 148	483 610
PASSIF ET AVOIR DU GOUVERNEMENT DU CANADA		
Passif		
Créditeurs et frais courus	92 583	113 118
Provision pour avantages sociaux	33 616	28 392
Revenus reportés	29 866	27 835
Autres passifs	12	5
Total du passif	156 077	169 350
Avoir du gouvernement		
Avoir du gouvernement au début de l'exercice	314 260	221 887
Plus : encaissement du gouvernement	626 459	646 123
Moins : déficit d'exploitation net de l'exercice	(588 648)	(553 750)
Avoir du gouvernement à la fin de l'exercice	352 071	314 260
Total du passif et de l'avoir du gouvernement	508 148	483 610

Les notes font partie intégrante des états financiers.

Conseil national de recherches du Canada

État des résultats (non vérifié)

Pour l'exercice terminé le 31 mars 2004

(en milliers de dollars)	Exercice considéré	Exercice précédent
Revenus (note 3-e)		
Ventes de biens et de services à des tiers	69 663	74 779
Ventes de biens et de services à l'extérieur	5 300	4 775
Revenus provenant des ententes de partage des coûts et des ententes relatives à des projets conjoints de recherche	21 864	16 874
Autres revenus	10 594	4 824
Total des revenus non fiscaux	107 421	101 252
Dépenses (note 3-f)		
Paiements de transfert	132 980	147 170
Charges de programmes		
Charges de fonctionnement liées au personnel	350 672	295 142
Fonctionnement et entretien	163 752	169 294
Charges d'amortissement pour les immobilisations (note 3-i)	47 501	41 410
Perte sur l'aliénation de biens corporels	362	217
Perte sur change	—	—
Perte sur réévaluation de change en fin d'exercice	(114)	141
Mauvaises créances	114	1 030
Perte sur radiations et moins-values	802	598
Total des charges de programme	563 089	507 832
Total des dépenses	696 069	655 002
Résultats nets (déficit)	(588 648)	(553 750)
Actif / passif net, au début de l'exercice	314 260	221 887
Plus : encaissement du gouvernement	626 459	646 123
Actif / passif net, à la fin de l'exercice	352 071	314 260

Les notes font partie intégrante des états financiers.

Conseil national de recherches du Canada

État des flux de trésorerie (non vérifié)

Pour l'exercice terminé le 31 mars 2004

(en milliers de dollars)	Exercice considéré	Exercice précédent
Résultats nets (déficit)	(588 648)	(553 750)
Deduire : les éléments sans effet sur l'encaisse inclus dans les résultats nets		
Amortissement des immobilisations	47 501	41 410
Perte sur la radiation et dévaluation de biens corporels	802	598
Perte sur aliénation de biens corporels	362	217
Rajustements provenant de l'état de la situation financière		
Variation du passif	(13 273)	6 617
Variation des liquidités, sommes à recevoir, frais et charges payés d'avance et charges reportées	26 387	(19 321)
Redressement à l'équité :		
compte	—	(5 438)
capitalisation d'immobilisations à posteriori	(10 066)	—
Besoins de trésorerie pour les activités de fonctionnement	(536 935)	(529 667)
Activités de placement		
Acquisitions d'immobilisations	(88 155)	(50 430)
Travaux en cours	(1 369)	(66 026)
Progression des investissements	—	—
Encaissement net du gouvernement	(626 459)	(646 123)

Les notes font partie intégrante des états financiers.

Pour l'exercice terminé le 31 mars 2004

1. Autorisations et objectifs

Le Conseil national de recherches du Canada est un établissement public nommé à l'annexe 2 de la *Loi sur l'administration financière* qui subsiste en vertu de la *Loi sur le Conseil national de recherches* 1966-1967. Les objectifs du Conseil sont de créer et d'acquérir des connaissances scientifiques et techniques pour répondre aux besoins des Canadiens en matière de développement économique, régional et social et d'en promouvoir l'application et d'encourager l'utilisation par le public et le gouvernement canadien de l'information scientifique et technique correspondant aux besoins nationaux en matière de développement économique, régional et social.

2. Flux de trésorerie

Les dépenses de fonctionnement, en capital et de subventions du CNRC sont financées par le biais de crédits budgétaires annuels et d'une autorisation législative qui permet de dépenser les recettes gagnées grâce à des ententes de recherche conjointe, à la prestation de services contre rémunération, à la vente de publications, à la location de laboratoires et à l'octroi de licences.

3. Sommaire des principales conventions comptables

- a) Ces états financiers ont été préparés suivant la méthode de la comptabilité d'exercice, conformément aux Normes comptables du Conseil du Trésor, lesquelles sont fondées sur les principes comptables généralement reconnus au Canada. La source principale de ces principes comptables réside dans les recommandations du Conseil sur la comptabilité dans le secteur public de l'Institut canadien des comptables agréés (ICCA). À ces principes s'ajoutent les recommandations du Conseil des normes comptables de l'ICCA pour les situations non décrites par le Conseil sur la comptabilité dans le secteur public. Cependant, les lecteurs sont priés de noter que l'introduction de la comptabilité d'exercice à l'échelle ministérielle est un processus évolutif et que l'on ne présente pas à l'heure actuelle l'intégralité de l'actif, du passif et des dépenses à l'échelle des ministères. Vu sous cet angle, les états financiers ne sont pas nécessairement complets. Les notes complémentaires présentent plus de détail et devraient être lues attentivement. Tous les éléments d'actif, de passif et de dépenses sont consolidés à l'échelle gouvernementale dans les états financiers du gouvernement du Canada.
- b) Les crédits consentis au CNRC ne correspondent pas à la présentation des rapports financiers prévus dans les principes comptables généralement reconnus, étant fondés dans une large mesure sur les besoins de trésorerie. Ainsi, les postes consignés dans l'état des résultats et dans l'état de la situation financière ne sont pas nécessairement les mêmes que ceux auxquels il est pourvu par les crédits parlementaires. Le **tableau 10** présente de l'information au sujet de la source et de l'utilisation des crédits tandis que le **tableau 11** établit un rapprochement général entre les deux types de rapports financiers.
- c) Tous les ministères, les organismes et les établissements ont le Trésor pour cadre de fonctionnement. Le Trésor est administré par le receveur général du Canada. Toutes les rentrées de fonds sont déposées au Trésor et toutes les sorties de fonds des ministères sont payées à même le Trésor. L'encaissement net du gouvernement correspond à la différence entre toutes les rentrées et les sorties de fonds, y compris les opérations interministérielles.
- d) Les opérations relatives aux revenus et aux charges ainsi que tous les comptes d'actif ou de passif connexes entre les sous-entités du Conseil ont été éliminés.
- e) **Revenus** — les revenus sont comptabilisés dans l'exercice où les opérations ou les faits sous-jacents sont survenus. Les revenus déjà encaissés mais non réalisés sont divulgués dans le tableau 6 — Revenus reportés.

Conseil national de recherches du Canada

Notes afférentes aux états financiers (non vérifiés)

Pour l'exercice terminé le 31 mars 2004

- f) **Charges** — les charges sont consignées dans l'exercice où sont survenus les opérations ou les faits sous-jacents, sous réserve des conditions suivantes :
- Les **subventions** sont constatées dans l'exercice au cours duquel le paiement est dû ou au cours duquel le bénéficiaire a satisfait aux critères d'admissibilité.
 - Les **contributions** sont constatées dans l'exercice au cours duquel le bénéficiaire a satisfait aux critères d'admissibilité.
 - Les **indemnités de départ des employés** sont portées aux charges du CNRC à mesure qu'elles sont versées. Aucune somme estimative n'est constatée à l'échelle corporative. La comptabilisation de ces avantages a lieu dans les états financiers consolidés du gouvernement du Canada.
 - Les **congés annuels et les heures supplémentaires** sont portés aux dépenses dans l'exercice au cours duquel l'employé les acquiert.
 - Les **cotisations aux régimes** de pensions sont constatées dans l'exercice où ces cotisations sont versées. Les excédents ou les insuffisances actuariels ne sont pas inscrits dans les livres mais sont constatés dans les états financiers consolidés du gouvernement du Canada.
 - Le **passif environnemental éventuel** n'est pas constaté dans les livres du CNRC mais plutôt dans les états financiers consolidés du gouvernement du Canada.
 - Les **services reçus gratuitement** des autres ministères ne sont pas consignés comme des charges de fonctionnement. Parmi les plus importants services de ce genre, on retrouve les services bancaires offerts par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada; la part de l'employeur des primes et des coûts d'assurance des employés, défrayée par le Secrétariat du Conseil du Trésor; la protection assurée par les lois sur les accidents de travail, défrayée par Développement des ressources humaines Canada; les frais salariaux et les coûts connexes des services juridiques dispensés par le ministère de la Justice; les services de vérification du Bureau du vérificateur général, etc. Les coûts approximatifs pour l'exercice 2003-2004 sont de 15 millions de dollars.
- g) Les **comptes débiteurs** sont consignés en fonction des montants que l'ont prévoit réaliser. Des provisions sont établies pour tous les débiteurs où le recouvrement est incertain.
- h) **Stocks** :
- **Stocks retenus pour consommation** — ces stocks comprennent des pièces de rechange et des fournitures détenues aux fins de la prestation future des programmes et ne sont pas destinés à la revente. Les stocks sont évalués selon la méthode de la moyenne mobile pondérée. Lorsqu'ils n'ont plus de potentiel d'utilisation, ils sont évalués soit à la valeur minimale ou soit à la valeur de réalisation nette, le montant le moins élevé étant retenu.
 - **Stock aux fins de revente** — ces stocks sont aussitôt imputés à l'exercice comme dépense lorsqu'ils sont acquis.

Conseil national de recherches du Canada

Notes afférentes aux états financiers (non vérifiés)

Pour l'exercice terminé le 31 mars 2004

- i) Les **actifs incorporels**, tels les brevets d'invention, ne sont pas traités comme actifs mais plutôt comme dépenses lorsque payés. Tous les **éléments d'actif considérés** comme des **immobilisations** suivant les recommandations du Conseil du Trésor sur la comptabilité dans le secteur public ainsi que les **améliorations locatives** dont le coût initial est d'au moins 5 000 \$ sont comptabilisés selon leur coût d'achat. Les écritures des logiciels et des améliorations locatives ont été faites prospectivement pour le 1^{er} avril 2001. Les immobilisations n'incluent pas les biens incorporels, les œuvres d'art, les trésors historiques ayant une valeur culturelle, esthétique ou historique, ni les éléments d'actifs faisant parti de collections de musées. Les frais d'amortissement sont établis selon la méthode de l'amortissement linéaire basée sur la durée d'utilisation prévue comme suit :

Catégorie d'élément d'actif	Période d'amortissement
Bâtiments	25 ans
Travaux et infrastructure	25 ans
Matériel et outillage	5 ans
Machines et matériel	10 ans
Matériel informatique	5 ans
Logiciels	5 ans
Véhicules automobiles	5 ans
Aéronefs	10 ans

- j) Conformément aux directives du Receveur général du Canada et du Secrétariat du Conseil du Trésor, les **valeurs mobilières** ne sont pas comptabilisées comme actif sur achat mais comme recettes lorsqu'elles sont vendues.
- k) Les **opérations en devises** sont converties en dollars canadiens aux taux de change en vigueur à la date de la transaction. Les actifs et les passifs en devises étrangères sont convertis selon les taux en vigueur le 31 mars.

4. Changements apportés aux conventions comptables

Il n'y a eu aucune modification aux conventions comptables durant l'exercice 2003-2004.

5. Incertitude de l'évaluation

La préparation des états financiers oblige la direction à effectuer des estimations et à formuler des hypothèses qui influent sur l'actif, le passif, les produits et les charges consignés dans les états financiers. Au moment de la préparation des présents états financiers, la direction considérait que les estimations et les hypothèses étaient raisonnables. L'amortissement des immobilisations est l'élément le plus important pour lequel on a eu recours à des estimations.

Conseil national de recherches du Canada

Notes afférentes aux états financiers (non vérifiés)

Pour l'exercice terminé le 31 mars 2004

6. Engagements

Les **engagements** comprennent les obligations contractuelles à long terme payables dans les années à venir. Voici les principaux engagements au 31 mars 2004 pour lesquels une estimation raisonnable peut être faite :

Exercice financier	Subventions et contributions (en millions de dollars)
2004-2005	57
2005-2006	36
2006-2007	36
2007-2008	36
2008-2009	13

Ces engagements sont répartis comme suit :

Télescope James-Clerk-Maxwell	5
Projet des télescopes Gemini	35
Tri-University Meson Facility	97
Télescope Canada-France-Hawai	20

7. Passif éventuel

Un passif éventuel signifie un passif possible qui peut se transformer en un passif réel advenant un ou plusieurs événements futurs. Le passif éventuel n'est porté aux états financiers du CNRC que lorsque le montant est établi avec certitude. Au 31 mars 2004, il y avait 16 poursuites en instance pour lesquelles aucune responsabilité n'a été reconnue.

MEMBRES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION DU CNRC

M^{me} Patricia Béretta	Vice-présidente, Marketing and Strategies, Medicalis Inc., Kitchener (Ontario)
M. Wayne Clifton	Président, Clifton & Associates, Regina (Saskatchewan)
M. André Gosselin	Professeur titulaire, Centre de recherche en horticulture, Université Laval, Québec (Québec)
M. Wayne Gulliver	Chef de la direction, Advanced Immuni T Inc., St. John's, Terre-Neuve et Labrador
M. David Halliday	Vice-président, AMEC Dynamic Structures Limited, Port Coquitlam (Colombie-Britannique)
M. Joseph Hubert	Doyen, Faculté des arts et des sciences, Université de Montréal, Montréal (Québec)
M^{me} Pascale Michaud	Conseillère en gestion, Montréal (Québec)
M. Gilles Patry	Recteur, Université d'Ottawa, Ottawa (Ontario)
M. Alan Pelman	Vice-président, Technology Weyerhaeuser, Vancouver (Colombie-Britannique)
M^{me} Louise Proulx	Vice-recteure, Recherche, Université McGill, Montréal (Québec)
M. René Racine	Professeur émérite, Département de physique, Université de Montréal, Montréal (Québec)
M^{me} Salma Rajwani	Présidente, Arcspan Solutions, Edmonton (Alberta)
M^{me} Inge Russell	Ancienne chercheuse à J. Labbatt Itée, London (Ontario)
M. Samuel Sami	Professeur de génie mécanique, Université de Moncton, Moncton (Nouveau-Brunswick)
M^{me} Katherine Schultz	Vice-présidente, Recherche et développement, Université de l'Île-du-Prince-Édouard, Charlottetown (Î.-P.-É.)
M. David Strong	Ancien recteur, Université de Victoria, Victoria (Colombie-Britannique)
M. D.-André Tremblay	Directeur, Développement des affaires au Québec, Alcan Inc., Saguenay (Québec)
M. Louis Visentin	Recteur, Université de Brandon, Brandon (Manitoba)
M. Jean-Claude Villiard	Sous-ministre, Industrie Canada, Ottawa (Ontario)

DIRIGEANTS DU CNRC

M. Arthur J. Carty	Président (et président du conseil d'administration)
M^{me} Patricia Mortimer	Secrétaire générale
M. Peter A. Hackett	Vice-président, Recherche, Sciences de la vie et technologies de l'information
M. Richard Normandin	Vice-président, Recherche, Sciences physiques et génie
M. Michael Raymond	Vice-président, Soutien technologique et industriel

Centre de technologie des transports de surface (CTTS-CNRC)	Ottawa : (613) 998-9639
Centre d'hydraulique canadien (CHC-CNRC)	Ottawa : (613) 993-9381
Centre d'innovation régional (CIR-CNRC)	Ottawa : (613) 993-0698
Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST-CNRC)	Canada et É.-U. : sans frais : 1 800 668-1222 en dehors de l'Amérique du Nord : (613) 998-8544
Institut de biotechnologie des plantes (IBP-CNRC)	Saskatoon : (306) 975-5571
Institut de recherche aérospatiale (IRA-CNRC)	Ottawa : (613) 991-5738 Montréal : (514) 739-7285
Institut de recherche en biotechnologie (IRB-CNRC)	Montréal : (514) 496-6100
Institut de recherche en construction (IRC-CNRC)	Ottawa : (613) 993-2607 Regina : (306) 780-3208
Institut de technologie de l'information (ITI-CNRC)	Ottawa : (613) 993-3320 Fredericton : (506) 451-2500 Moncton : (506) 851-3607 Saint John : (506) 636-4775 Sydney : (902) 564-6481
Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement (ITPCE-CNRC)	Ottawa : (613) 993-3692
Institut des biosciences marines (IBM-CNRC)	Halifax : (902) 426-6095
Institut des étalons nationaux de mesure (IENM-CNRC)	Ottawa : (613) 993-7666
Institut des matériaux industriels (IMI-CNRC)	Longueuil : (450) 641-5000 Saguenay : (418) 543-0758
Institut des sciences biologiques (ISB-CNRC)	Ottawa : (613) 993-5812
Institut des sciences des microstructures (ISM-CNRC)	Ottawa : (613) 993-4583
Institut des sciences nutritionnelles et de la santé (ISNS-CNRC)	Charlottetown : (902) 566-7465
Institut des technologies de fabrication intégrée (ITFI-CNRC)	London : (519) 430-7079
Institut des technologies océaniques (ITO-CNRC)	St. John's : (709) 772-2479 ou (709) 772-6001
Institut d'innovation en piles à combustible (IIPC-CNRC)	Vancouver : (604) 221-3099
Institut du biodiagnostic (IBD-CNRC)	Winnipeg : (204) 983-7692 Calgary : (403) 221-3221 Halifax : (902) 473-1850
Institut Herzberg d'astrophysique (IHA-CNRC)	Victoria : (250) 363-0001 Penticton : (250) 493-2277
Institut national de nanotechnologie (INN)	Edmonton : (780) 492-8888
Institut Steacie des sciences moléculaires (ISSM-CNRC)	Ottawa : (613) 991-5419 Chalk River : (613) 584-3311, poste 6274
Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI-CNRC)	Sans frais : 1 877 994-4727
Conseil national de recherches Canada — information générale	Sans frais : 1 877 672-2672 ATS : (613) 949-3042 www.nrc-cnrc.gc.ca info@nrc-cnrc.gc.ca