

Conseil national de recherches Canada

# Favoriser le développement des grappes technologiques au Canada



# Conseil national de recherches Canada

*Reconnu mondialement pour ses travaux de recherche et son innovation, le Conseil national de recherches Canada (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.*

## 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.

## Excellence en recherche et développement (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.

## 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 science et de la technologie (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 sciences et d'un Oscar, et d'avoir contribué à la conquête d'une médaille d'or olympique pour le Canada.

Conseil national de recherches Canada –  
Favoriser le développement des grappes  
technologiques au Canada

Titre de la page de titre additionnelle :  
National Research Council: Building  
Technology Clusters across Canada

Papier : NR16-85/2005, 0-662-68939-9

PDF – version française :  
NR16-85/2005F-PDF, 0-662-79622-5

Disponible en format électronique  
(HTML et PDF) à l'adresse :  
[www.cnrc-nrc.gc.ca](http://www.cnrc-nrc.gc.ca)

© Sa Majesté la Reine du Chef  
du Canada, 2005

# Table des matières

## **Favoriser le développement des grappes technologiques au Canada**

|   |    |
|---|----|
| Le CNRC et les grappes technologiques communautaires .....                              | 4  |
| Les grappes technologiques du CNRC au Canada .....                                      | 7  |
| <b>Technologies de l'hydrogène et des piles à combustible</b> – Vancouver .....         | 8  |
| <b>Nanotechnologie</b> – Edmonton .....   | 10 |
| <b>Biotechnologie agricole, nutraceutique et bioproduits</b> – Saskatoon .....          | 12 |
| <b>Sciences de la vie – Appareils médicaux</b> – Winnipeg .....                         | 14 |
| <b>Photonique</b> – Ottawa .....  | 16 |
| <b>Aérospatiale</b> – Montréal .....  | 18 |
| <b>Sciences de la vie</b> – Montréal .....  | 20 |
| <b>Technologies de l'aluminium</b> – Région du Saguenay .....                           | 22 |
| <b>Technologies de l'information – Affaires électroniques</b> – Nouveau-Brunswick ..... | 24 |
| <b>Systèmes sans fil</b> – Cap-Breton .....   | 26 |
| <b>Sciences de la vie</b> – Nouvelle-Écosse .....                                       | 28 |
| <b>Bioressources</b> – Île-du-Prince-Édouard .....                                      | 30 |
| <b>Technologies océaniques</b> – Terre-Neuve-et-Labrador .....                          | 32 |
| Pour plus d'information sur ces grappes technologiques .....                            | 34 |

## **Favoriser le développement des grappes technologiques au Canada**

*Il est crucial de se concentrer sur la recherche et les investissements pour faire du Canada un chef de file de la nouvelle économie axée sur la technologie. Notre objectif est clair : être une véritable terre d'innovation.*

– Le très honorable Paul Martin  
Premier ministre du Canada

L'expression « grappe technologique » désigne une concentration d'entreprises novatrices autour d'un noyau d'établissements de R-D présents dans une collectivité.



Ces dernières années, le concept des grappes technologiques a beaucoup retenu l'attention des chefs d'entreprise et des dirigeants à tous les paliers de l'administration publique et des milieux universitaires. Cet engouement s'explique par l'ampleur des retombées économiques générées par certaines de ces grappes, dont la célèbre Silicon Valley de Californie et la grappe en microélectronique de Taiwan. La grappe de Silicon Valley s'est en effet emparée de 55 % du marché mondial des ordinateurs bloc-notes et celle de Taiwan, de 75 % du marché mondial des lecteurs DVD. Le Canada compte aussi quelques grappes technologiques prospères, notamment à Montréal, où le secteur de la biotechnologie procure du travail à plus de 21 000 personnes, et à Ottawa, où le secteur des technologies de l'information (TI) demeure un pôle vital malgré quelques reculs récents.

Misant sur une puissante combinaison de compétences scientifiques, d'entreprises nouvelles et établies, de capital de risque et d'autres éléments, les grappes technologiques génèrent en région des activités économiques d'une valeur appréciable en attirant des personnes hautement qualifiées et des investissements directs étrangers. Ces activités facilitent le processus de commercialisation, orientent les développements technologiques vers les besoins du marché et incitent des intervenants des secteurs public et privé à unir leurs efforts pour mettre en valeur le potentiel économique d'une région donnée.

# Le CNRC et les **GRAPPES TECHNOLOGIQUES COMMUNAUTAIRES**

## **Le CNRC : rayonnement mondial, portée locale**

En participant à l'essor d'une grappe technologique, les organismes de recherche et les entreprises privées accèdent directement aux résultats des recherches de calibre mondial du CNRC, à ses réseaux nationaux et internationaux, à son savoir et à ses programmes de soutien industriel. Par l'entremise de ses 20 instituts de recherche, de ses centres d'innovation et de technologie et de son large éventail de services, le CNRC a beaucoup à offrir aux entreprises novatrices canadiennes :

- une équipe de scientifiques, d'ingénieurs et de techniciens de classe mondiale spécialisée dans les domaines de la R-D de pointe les plus susceptibles de combler les besoins de l'industrie et de favoriser la croissance de l'économie canadienne du savoir;
- des établissements et de l'équipement de recherche à la fine pointe utilisables dans le cadre de projets conjoints, créant de ce fait les noyaux essentiels au développement de grappes technologiques communautaires;
- des transferts de technologie, des services de création d'entreprises et des installations de partenariat industriel;
- les ressources documentaires et l'infrastructure les plus importantes au Canada dans le domaine de l'information scientifique et technique;
- des réseaux locaux, nationaux et internationaux qui relient les petites et moyennes entreprises aux intervenants clés du système d'innovation et de commercialisation.

L'un des objectifs stratégiques du CNRC consiste à stimuler la croissance de grappes technologiques un peu partout au Canada. Depuis longtemps, le CNRC est présent à l'échelle locale dans les milieux de la R-D, travaillant en étroite collaboration avec les établissements de recherche, avec les universités ainsi qu'avec des entreprises de la région dans un secteur technologique donné. Jumelée à des ressources talentueuses, à des installations à la fine pointe et à un noyau d'entreprises capables d'absorber la technologie, cette capacité de base en R-D est un élément essentiel à la croissance des grappes technologiques. Ainsi, dans les années 1980, l'Institut des sciences des microstructures du CNRC créait le Consortium canadien sur l'optoélectronique de l'état solide. Cette organisation regroupait des chercheurs et des gens d'affaires provenant d'entreprises de la région d'Ottawa, dont Nortel et JDS Uniphase, des laboratoires publics fédéraux, y compris le CNRC et le Centre canadien de recherche sur les communications, ainsi que des partenaires de l'Université Carleton et de l'Université d'Ottawa. Mettant en branle un processus similaire à celui de l'établissement d'une carte routière technologique, une méthode aujourd'hui couramment utilisée dans la phase initiale de création d'une grappe technologique, l'équipe réunie a étudié les atouts présents dans la région d'Ottawa et a tenté d'entrevoir dans quel sens iraient les futurs développements dans le secteur alors en plein essor de l'optoélectronique. Cette réflexion a été à l'origine d'un certain nombre de projets de collaboration à long terme qui ont contribué à une croissance importante de l'emploi dans la région d'Ottawa.

Outre sa capacité de R-D, le CNRC fournit par l'intermédiaire du Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC (PARI-CNRC) d'autres ressources pour stimuler le développement des grappes, ce qui facilite sa mission de catalyseur de ce processus. Le PARI-CNRC met en effet à la disposition des petites et moyennes entreprises (PME) ses solides compétences techniques et commerciales et ce faisant, permet aux PME d'accéder aux ressources du CNRC.

# Initiatives de création de grappes technologiques du CNRC au Canada



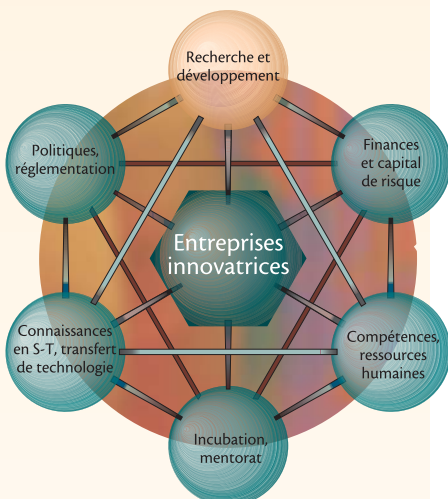
# Le modèle du CNRC pour le **DÉVELOPPEMENT DES GRAPPES TECHNOLOGIQUES**

## Composantes de l'innovation

Une grappe se développe lorsque le pouvoir d'attraction d'un groupe d'entreprises novatrices axées sur le savoir convainc d'autres entreprises d'investir et de s'installer à leur tour dans la région. Ces entreprises deviennent plus dynamiques lorsqu'elles sont appuyées par des établissements de recherche solides et quand elles peuvent compter sur un bon bassin de capitaux et de compétences commerciales et lorsqu'elles évoluent dans un contexte propice à l'innovation.

La formation d'une grappe technologique est un processus long, et plusieurs ingrédients clés doivent être présents pour qu'il s'enclenche véritablement. L'impulsion doit d'abord venir de la collectivité, et les orientations technologiques doivent être bien définies. Il faut aussi qu'il y ait des réseaux actifs et que des chefs de file locaux se fassent les promoteurs et les ardens défenseurs (« champions ») de la grappe en formation. Il importe également que la grappe dispose d'un point d'ancrage scientifique et technologique, habituellement un établissement de recherche public ou une université qui souhaite travailler avec les entreprises locales, transférer ses technologies et favoriser l'essaimage en autorisant ses chercheurs à créer des entreprises dérivées.

En quelques années seulement, le CNRC s'est imposé comme un catalyseur efficace du développement des grappes technologiques, contribuant à la croissance économique de plusieurs collectivités un peu partout au Canada.



*Le CNRC joue un rôle crucial dans le développement de grappes naissantes et d'autres grappes déjà à maturité un peu partout au Canada, notamment à Ottawa (TI), à Montréal (biopharmaceutique) et à Saskatoon (biotechnologie des plantes). Le CNRC s'est aussi engagé à participer au développement de grappes technologiques en émergence ailleurs au Canada, notamment à Vancouver (piles à combustible), Winnipeg (appareils médicaux), Saguenay (aluminium), St. John's (technologies océaniques), Fredericton (affaires électroniques) et Halifax (sciences de la vie).*

Il faut des décennies pour amener une grappe technologique à maturité et au fil des ans, il faut des efforts concertés et constants de la part de toute la collectivité : administrations publiques, universités, industrie, institutions financières et autres.

Les ingrédients essentiels au succès d'une grappe sont le travail d'équipe, l'existence de réseaux et un engagement collectif véritable. Le CNRC a mis au point un modèle qui, tout en s'appuyant sur les atouts locaux des collectivités, met à contribution ses propres ressources, capacités, réseaux et partenariats nationaux et internationaux. Ce modèle garantit que dans chacune des collectivités visées, la grappe peut se développer en fonction de ses besoins uniques, des débouchés qui s'offrent à elle et des défis à relever. Voici les étapes clés de ce processus :

### • Consultation communautaire

Des réunions et des ateliers tenus à l'échelle de la collectivité offrent aux acteurs régionaux la possibilité de définir la base technologique existante et potentielle de la région et de cerner les atouts et les lacunes de la collectivité dans le domaine des affaires, du financement, de la recherche et des infrastructures. Propices au resserrement des liens déjà existants, ces rencontres favorisent aussi la création de réseaux locaux et nationaux.

### • Parrainage de tables rondes communautaires sur l'innovation

Réunissant des chefs de file locaux, des entreprises, des personnalités publiques, des éducateurs, des investisseurs et d'autres groupes intéressés, ces tables rondes permettent aux acteurs locaux de parvenir à un consensus sur la voie à privilégier pour mettre en valeur les atouts de leur collectivité.

### • Élaboration d'un plan d'action

Créé par et pour la collectivité, le plan d'action est un élément essentiel pour faire de la grappe une réalité. En plus d'établir une vision, et de définir une stratégie et des mesures qui assureront la croissance de la grappe, le plan d'action identifie un « champion » local, fixe les objectifs qui guideront le développement à long terme de la grappe et délègue aux différents intervenants leurs responsabilités.

### • Promotion de la croissance

Lorsque les étapes initiales du plan d'action sont franchies, les membres de la grappe s'efforcent de tisser des liens entre leur collectivité et les réseaux nationaux et internationaux. Le CNRC, grâce à ses contacts dans les milieux internationaux de la R-D, à ses installations de calibre mondial, à ses réseaux de partage de connaissances et à son infrastructure de soutien offre un point d'accès central aux acteurs du secteur de la S-T, car il possède une capacité unique de positionner les grappes technologiques locales sur la scène mondiale.

### • Diffusion des succès obtenus

Le succès amène le succès. Il est donc essentiel de promouvoir les réussites des grappes technologiques afin de rehausser leur image et de générer de nouvelles possibilités de croissance. Ces efforts promotionnels attirent aussi de nouveaux partenaires et de nouveaux investissements, ce qui accroît par le fait même les capacités de base de la collectivité et élargit le bassin de capitaux susceptibles de contribuer au développement de la grappe.



# Les grappes technologiques du CNRC au Canada

*Si le savoir et l'innovation sont les devises de  
la nouvelle économie, alors le CNRC est l'Hôtel  
de la Monnaie du Canada.*

– Arthur J. Carty  
Conseiller national en sciences

## Technologies de l'hydrogène et des piles à combustible

### Engagement de la collectivité

**1998** – Premiers efforts du CNRC pour la création d'une nouvelle grappe technologique : fondation du Groupe de travail sur l'application des piles à combustible

**1999** – Création par le CNRC d'un laboratoire sur les piles à combustible au Centre d'innovation de Vancouver

**2000** – Création de Piles à combustible Canada, une association industrielle nationale

**2000** – Lancement par le CNRC du programme horizontal des piles à combustible dans six de ses instituts

**2002** – Création de l'Institut d'innovation en piles à combustible du CNRC (IIPC-CNRC)

**2003** – Annonce par Diversification de l'économie de l'Ouest Canada (DEO) et le CNRC de l'octroi de crédits de 1,5 million de dollars pour la construction de la salle à atmosphère contrôlée pour les technologies de l'hydrogène

**2003** – Annonce par le gouvernement canadien de l'octroi de crédits de 215 millions de dollars pour le développement des technologies des piles à combustible

**2004** – Dévoilement du projet *Hydrogen Highway<sup>MC</sup>* par le premier ministre à l'occasion de Globe 2004

**2004** – Annonce par le gouvernement fédéral de l'octroi de crédits de 15 millions de dollars pour la construction du nouveau domicile de l'IIPC-CNRC

### Principaux partenaires du CNRC

Piles à combustible Canada  
 Université Simon Fraser  
 Université de la Colombie-Britannique  
 Université de Victoria  
 Diversification de l'économie de l'Ouest  
 Ressources naturelles Canada  
 Industrie Canada  
 Environnement Canada  
 Défense nationale Canada  
 Transports Canada

*Vancouver est largement reconnue à l'échelle mondiale comme l'une des villes où la concentration d'entreprises et d'organisations du secteur des technologies de l'hydrogène et des piles à combustible est la plus forte. Avec un point d'ancrage comme la société Ballard Power Systems, l'un des principaux producteurs de piles à combustible au monde, la grappe de Vancouver compte plus de 70 % des 1 800 personnes qui travaillent dans ce secteur en plein essor au Canada.*

Selon une étude de la Freedonia Group, une société de Cleveland, le secteur canadien des piles à combustible devrait d'ici 2007 occuper presque 30 % du marché des piles à combustible dont la valeur sera alors de 2,4 milliards de dollars US. En 2003, le chiffre d'affaires global des entreprises canadiennes de ce secteur a été supérieur à 150 millions de dollars US, générés pour une bonne part par la société Ballard.

Même s'il existe ailleurs au Canada (au Québec et en Ontario surtout) d'autres « poches » d'entreprises s'intéressant au développement des technologies liées aux piles à combustible, Vancouver est la ville qu'ont choisie plus de la moitié des 17 organisations qui ont été à l'origine de la création de l'association industrielle nationale Piles à combustible Canada (PCC).

### Rôle du CNRC

Le CNRC s'efforce depuis 1998 d'appuyer la croissance de la grappe de Vancouver dans le secteur des piles à combustible. Le CNRC a alors élaboré et mis en œuvre une stratégie de développement et créé le Groupe de travail sur l'application des piles à combustible, ce qui a mené en 1999 au lancement de l'Initiative nationale dans le secteur des piles à combustible, qui a elle-même été suivie un an plus tard par la création de Piles à combustible Canada.

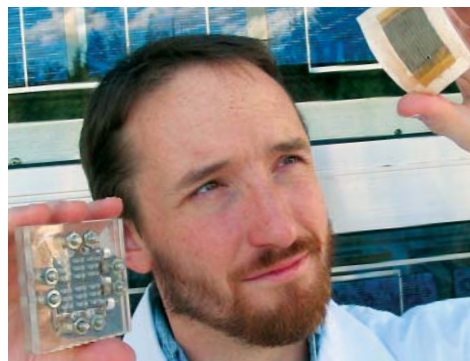
Dans le cadre de cette initiative nationale, le CNRC a mis sur pied en 1999 un établissement

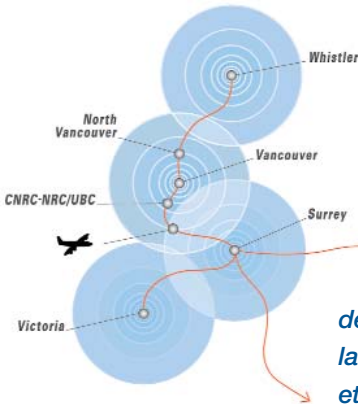
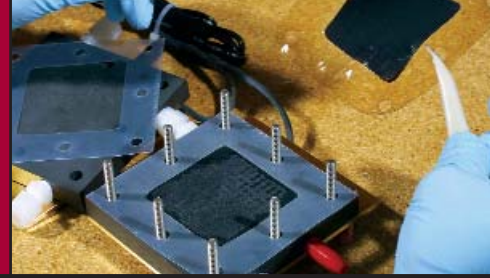
de recherche sur les piles à combustible au sein de son Centre d'innovation de Vancouver. Un an plus tard, le CNRC lançait le Programme des piles à combustible et de l'hydrogène, une initiative horizontale à laquelle participent maintenant des douzaines de chercheurs de six instituts du CNRC de partout au Canada. En 2002, le CNRC a considérablement accru sa présence au sein de cette grappe en créant l'Institut d'innovation en piles à combustible du CNRC (IIPC-CNRC), qui deviendra le noyau de cette initiative horizontale.

Le plan stratégique actuel de l'IIPC-CNRC comprend trois grands volets pour mieux répondre aux besoins essentiels de la grappe : la poursuite des recherches afin de réaliser des percées significatives, l'exploitation d'un centre de technologie et les activités de création de la grappe comme telle.

Entre autres efforts de recherche ciblés, l'IIPC-CNRC met actuellement au point la prochaine génération de piles à combustible à membrane à échange de proton à basse température (MEP) et des piles à combustible à oxyde

*Vers la fin de 2004, l'IIPC-CNRC a inauguré une salle à atmosphère contrôlée pour les technologies de l'hydrogène, un laboratoire public unique en son genre en Amérique du Nord. Cet établissement de pointe permet aux entreprises et aux chercheurs de mettre à l'essai et d'évaluer au même endroit des véhicules mus à l'hydrogène et des systèmes d'alimentation électrique stationnaires dans un large éventail de conditions climatiques. Les recherches menées dans ce laboratoire constituent une étape importante du processus qui permettra éventuellement de procéder à la commercialisation des technologies de l'hydrogène et des piles à combustible.*





*Le projet Hydrogen Highway<sup>MC</sup> (« autoroute de l'hydrogène ») fait partie intégrante de la nouvelle stratégie de la Colombie-Britannique en matière de piles à combustible, élaborée à la demande du Premier's Technology Council. Cette stratégie vise à faire de la Colombie-Britannique la principale économie de l'hydrogène au monde d'ici 2020. Le nouveau laboratoire de l'IIPC-CNRC sera l'une des sept stations de la nouvelle « autoroute de l'hydrogène » de la Colombie-Britannique, un programme de démonstration lancé en 2002 par l'IIPC-CNRC en partenariat avec BC Hydro et la société Methanex. Considérée comme l'une des principales attractions des Jeux Olympiques d'hiver de 2010, « l'autoroute de l'hydrogène » partira éventuellement de l'aéroport de Vancouver pour se diriger vers le nord jusqu'au centre de villégiature de Whistler. Toutes les stations mettront en évidence différentes formes d'infrastructure de ravitaillement en hydrogène et tout un éventail de piles à combustible de démonstration, stationnaires et mobiles.*

solide (PCOS) à haute température dans le but de diminuer les coûts des piles à combustible et d'améliorer leur fiabilité et leur durabilité. À son centre de technologie, l'IIPC-CNRC assure le fonctionnement d'installations d'essais et d'évaluation, dont neuf laboratoires prêts pour l'hydrogène, un établissement d'assemblage des électrodes à membrane, une nouvelle chambre à atmosphère contrôlée pour les technologies de l'hydrogène et un incubateur industriel où les entreprises en démarrage du secteur pourront faire leurs premiers pas.

Compte tenu du rôle qu'il joue dans le développement des grappes technologiques, le CNRC met à contribution ses installations en en faisant des vitrines pour les technologies et entreprises canadiennes, appuie les efforts de réseautage et héberge les bureaux administratifs de Piles à combustible Canada, en plus de mettre sur pied des programmes de démonstration, dont le Programme de véhicules à piles à combustible de Vancouver.

## Développements récents

Les orientations stratégiques de l'IIPC-CNRC sont conformes aux priorités du gouvernement du Canada énoncées en octobre 2003, au moment où il octroyait des crédits de 215 millions de dollars afin de maintenir et de consolider la position dominante du Canada au sein de l'économie émergente de l'hydrogène. Cette initiative mise sur l'adoption prochaine des technologies de l'hydrogène grâce à des projets intégrés de démonstration, à l'amélioration du rendement et à la diminution des coûts de production des technologies de l'hydrogène, et grâce à des projets de mise en place d'infra-

structures de ravitaillement en hydrogène lancés de concert avec les partenaires de l'Institut.

Parmi les principaux développements survenus au sein de cette grappe technologique en 2003, mentionnons le lancement de la *Carte routière canadienne sur la commercialisation des piles à combustible*. Cette initiative a exigé la participation de 40 intervenants, qui ont uni leurs efforts pour définir les difficultés qui nuisent à la commercialisation des technologies de l'hydrogène et des piles à combustible, et pour tracer la voie à suivre afin de les surmonter. Sur le plan de la dotation en personnel, l'IIPC-CNRC a continué à recruter des personnes hautement qualifiées, ajoutant 20 chercheurs principaux et assurant la formation de 40 chercheurs et technologues au cours des deux dernières années. L'IIPC-CNRC a aussi conclu des partenariats avec l'Université de la Colombie-Britannique (UBC), l'Université Simon Fraser (SFU) et l'Université de Victoria. Ces partenariats sont à l'origine de projets de recherche conjoints et de la création de cinq postes comportant des tâches de recherche et des tâches d'enseignement. L'IIPC-CNRC a aussi tissé des liens serrés avec l'industrie.

La présence de l'IIPC-CNRC au sein de la grappe sera renforcé lorsqu'il aura emménagé dans un nouvel immeuble, qui sera érigé sur le campus de l'UBC au coût de 19 millions de dollars. Les travaux devraient s'achever en mars 2006. Cette installation deviendra l'un des établissements de recherche les plus écologiques au Canada. Entre autres caractéristiques, l'énergie utilisée dans cette installation viendra exclusivement de technologies propres : panneaux photovoltaïques, thermopompes géodésiques et piles à combustible à oxyde solide.

## Membres fondateurs de Piles à combustible Canada de Vancouver

Ballard Power Systems Inc.  
BC Hydro  
Cellex Power Products Inc.  
General Hydrogen Corp.  
Methanex Corp.  
Institut d'innovation en piles à combustible du CNRC  
Noram Engineering and Constructors Ltd.  
QuestAir Technologies Inc.  
Westport Innovations Inc.

## Faits et chiffres

La valeur du marché des piles à combustible est appelée à centupler en 14 ans et devrait atteindre 2,6 billions de dollars US d'ici 2021

Vancouver est la ville canadienne où se trouve la plus forte concentration d'entreprises du secteur des piles à combustible

Le *Hydrogen Highway<sup>MC</sup>* sera entièrement opérationnel pour les Jeux Olympiques d'hiver de 2010

Nombre d'instituts du CNRC engagés dans des activités de R-D sur les piles à combustible : 6

## Engagement de la collectivité

**2001** – Annonce par le premier ministre du Canada et le premier ministre de l'Alberta d'un plan d'investissement de 120 millions de dollars dans l'INN

**2001** – Signature par le CNRC, l'Université de l'Alberta et le gouvernement albertain d'un protocole d'entente sur la création de l'INN

**2003** – Création de NanoMEMS Edmonton, avec la contribution de l'INN

**2003** – Annonce des plans du futur domicile de l'INN

**2003** – Recrutement par l'INN de deux chercheurs de pointe en nanotechnologie de l'Université Purdue (Indiana)

**2003** – Première pelletée de terre sur le chantier de l'immeuble qui accueillera les laboratoires de recherche les plus silencieux au Canada

**2004** – Tenue du premier salon NanoForum du Canada à l'INN

**2004** – Achat par l'INN d'un microscope électronique à transmission, le premier de ce genre

**2005** – Tenue du troisième atelier annuel du Canada sur la nanomédecine, sous les auspices de l'INN

## Principaux partenaires du CNRC

Université de l'Alberta

Gouvernement de la province de l'Alberta

NanoMEMS Edmonton

*Déjà dotée d'une base solide dans le secteur des microsystèmes, et notamment des microsystèmes électromécaniques (MEMS), la région d'Edmonton travaille à la mise sur pied de la grappe la plus avancée au Canada dans le secteur de la nanotechnologie. Encore à ses premiers balbutiements, cette science qui consiste à manipuler un par un des atomes et des molécules a néanmoins déjà donné naissance à un large éventail de produits de consommation, des pantalons infroissables aux fenêtres autonettoyantes en passant par les raquettes de tennis de haut de gamme et les pièces d'automobile plus légères et plus solides. Selon la National Science Foundation des États-Unis, le marché mondial des produits et services dérivés de la nanotechnologie pourrait valoir 1,5 billion de dollars US d'ici 2015.*

Au sein du milieu des « technologies du petit » d'Edmonton, on compte actuellement au moins 19 organisations commerciales possédant des compétences reconnues à l'échelle mondiale dans des domaines comme la microfluidique, les MEMS optiques et la convergence dans l'imagerie tridimensionnelle. Tous ces intervenants sont maintenant unis et regroupés au sein de NanoMEMS, un nouvel organisme de mise en valeur créé en 2003.

Parmi les principaux chefs de file de cette grappe en formation, on compte l'Institut national de nanotechnologie du CNRC (INN), l'Université de l'Alberta, l'Alberta Synchrotron Institute, le Centre for Nanoscale Physics, le Centre of Excellence in Integrated Nanotools, le Microsystems Technology Research Institute et le centre de micro-usinage et de nanofabrication. La plus grande partie de cette infrastructure de recherche a été créée sur le campus de l'Université de l'Alberta, où travaillent actuellement plus de 150 chercheurs en nanotechnologie spécialisés en génie électrique et informatique, en physique, en pharmacie, en oncologie, en chimie et en génie mécanique.

## Rôle du CNRC

Véritable chef de file au Canada dans le secteur de la recherche à l'échelle nanométrique, l'INN est au centre du développement d'une grappe en nanotechnologie à Edmonton. Créé en novembre 2001 en vertu d'un partenariat unissant le CNRC, l'Université de l'Alberta et le gouvernement de cette province, l'INN hébergera 30 chercheurs principaux de calibre mondial, qui collaboreront eux-mêmes avec plus de 100 scientifiques de l'Université de l'Alberta et 120 chercheurs du CNRC. L'objectif consiste à positionner l'INN comme l'un des cinq principaux laboratoires de recherche en nanotechnologie au monde d'ici 2010.

## Développements récents

Le CNRC a été l'un des organisateurs de la table ronde convoquée en mai 2002 pour amorcer le développement de la grappe technologique d'Edmonton. Cette table ronde avait aussi pour objet de permettre aux chercheurs du nouvel INN et aux principaux intervenants communautaires, dont le président et chef de la direction de Syncrude Canada Ltd., de faire connaissance. Collaborant constamment avec les représentants du milieu, l'INN compte des représentants au sein du comité directeur de NanoMEMS Edmonton, du conseil consultatif du Microsystems Technology Research Institute et du conseil d'administration de InnoCentre Alberta, soit autant d'acteurs importants dans le processus visant à favoriser la création d'entreprises puis leur croissance grâce aux technologies développées par l'INN les plus prometteuses sur le plan commercial.

Pour bien établir sa capacité de recherche, l'INN a opté pour une collaboration étroite





avec les chercheurs de l'Université de l'Alberta, car la collaboration est un ingrédient essentiel au succès de la future grappe. Le partenariat entre le CNRC et l'Université de l'Alberta a permis l'édification d'une plate-forme solide qui facilite le recrutement de chercheurs de haut profil en nanotechnologie partout au Canada et ailleurs dans le monde. En 2003, l'INN a ainsi recruté quatre chercheurs réputés à l'échelle mondiale grâce à un arrangement unique qui leur permet de répartir leur temps entre une tâche d'enseignement à l'Université et la direction de groupes et de projets de recherche en nanotechnologie au CNRC. Cette formule permet en outre aux chercheurs principaux qui se joignent au groupe d'amener avec eux des étudiants diplômés et des boursiers postdoctoraux qui contribueront à maintenir l'élan des recherches en cours.

Le plan du nouveau laboratoire comme tel est aussi en soi un véritable aimant pour le talent. Lorsque la construction de ses nouveaux locaux prendra fin à l'automne 2005, l'INN deviendra l'établissement de recherche le plus perfectionné au Canada. Cet immeuble de six étages et de 20 000 m<sup>2</sup>, dont les deux tiers seront occupés par l'INN, comptera des laboratoires spécialisés en synthèse chimique

et biochimique et en analyse des structures à l'échelle atomique, ainsi qu'une salle blanche de classe 1000 pouvant servir à la production de systèmes nanostructurés. L'INN fera aussi l'acquisition d'équipement scientifique d'avant-garde moyennant des investissements de plus de 40 millions de dollars. On y trouvera notamment le premier microscope électronique à transmission au monde équipé d'un pistolet à émission électronique de champ froid.

**En choisissant Edmonton comme emplacement de son laboratoire vedette dans le secteur de la nanotechnologie, le CNRC a fort légitimement reconnu la vitalité d'une grappe technologique qui, bien que naissante, n'en connaît pas moins une expansion rapide. L'ajout de l'INN à l'infrastructure de recherche locale déjà considérable et aux entreprises commerciales de la grande région d'Edmonton permettra à cette dernière d'atteindre l'objectif de devenir un centre dominant à l'échelle mondiale dans le secteur de la nanotechnologie**

Leigh Hill, directeur, NanoMEMS Edmonton

## Faits et chiffres

La valeur du marché des produits et services issus de la nanotechnologie atteindra 1,5 billion de dollars US d'ici 2015

Nombre de chercheurs en nanotechnologie à l'Université de l'Alberta : plus de 150

NanoMEMS Edmonton regroupe 19 organisations commerciales spécialisées dans les « technologies du petit »

Les crédits de 120 millions de dollars investis dans l'INN seront répartis également entre la construction de l'édifice, l'achat d'équipement et le budget de fonctionnement

Nanomètre : un milliardième de mètre ou 1/80 000 du diamètre d'un cheveu humain

*Le tiers des crédits globaux de 120 millions de dollars investis dans la création de l'INN est réservé à la construction d'un établissement de recherche aux tolérances extrêmement serrées. En fait, cet édifice qui accueillera les laboratoires de l'INN sera l'un des plus silencieux au Canada. Dans ses laboratoires, les vibrations seront ultra basses et les bruits acoustiques et les interférences électromagnétiques seront virtuellement éliminés, des conditions qui sont absolument essentielles à la recherche en nanotechnologie et à la fabrication de dispositifs à l'échelle nanométrique.*

## Biotechnologie agricole, nutraceutique et bioproduits

### Engagement de la collectivité

**1983** – Changement du nom du laboratoire du CNRC pour un nom qui reflète mieux ses compétences et son mandat en biotechnologie des plantes

**2002** – Octroi de crédits de 10 millions de dollars à l'IBP-CNRC au titre de ses activités de R-D en nutraceutique.

**2003** – Inauguration de l'IPI, construite au coût de 15,4 millions de dollars

**2004** – Fusion des groupes de la grappe s'intéressant à l'agrobiotechnologie, à la nutraceutique et à la production de bioproduits

### Principaux partenaires du CNRC

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Ag-West Bio Inc.

Dow AgroSciences Canada Inc.

Ministère de l'Industrie et des Ressources naturelles de la Saskatchewan

Saskatchewan Research Council

Université de la Saskatchewan

Diversification de l'économie de l'Ouest



*La collaboration avec des intervenants de la grappe comme Bioriginal est tout à fait conforme aux principes qui guident l'IBP-CNRC dans les rapports commerciaux qu'il entretient avec des entreprises. La valeur des accords de collaboration conclus par l'IBP a plus que sextuplé en moins d'une décennie pour atteindre environ 33 millions de dollars par année.*

*Déjà le siège de la plus importante et plus dynamique grappe en biotechnologie agricole du Canada (environ 30 % des activités de ce secteur au pays sont concentrées dans la région), Saskatoon s'est dotée au cours des deux dernières décennies d'une économie solide et prospère dans le secteur biologique. Aujourd'hui, la grappe technologique de Saskatoon entend utiliser cette base pour diversifier ses activités agrobiologiques en s'attaquant au marché en plein essor des aliments fonctionnels et de la nutraceutique ainsi qu'au secteur des bioproduits industriels.*

Saskatoon est le siège d'environ 35 entreprises engagées dans des activités de R-D en biotechnologie agricole et est reconnue comme l'emplacement d'une des plus importantes grappes de ce secteur au monde. La ville s'enorgueillit aussi de ses 30 entreprises du secteur de la nutraceutique et des aliments fonctionnels, qui génèrent un chiffre d'affaires annuel de 50 à 60 millions de dollars par année sur un marché mondial dont la valeur est estimée à plus de 182 milliards de dollars US. Les organisations publiques et privées de la grappe procurent du travail à quelque 1 100 personnes, dont plus de 400 chercheurs et professionnels de la technologie. Cette collectivité est aussi le siège du plus important centre de fabrication d'inoculum microbien pour légumes et céréales en Amérique du Nord, et la ville se classe au sixième rang mondial sur le plan de la compétitivité dans la transformation des aliments. La mise au point de la première variété de canola commercial modifié génétiquement et du premier vaccin animal produit par génie génétique compte parmi les coups d'éclat de la grappe de Saskatoon.

Pour maintenir sa réputation mondiale en génomique des plantes et du bétail, la grappe de Saskatoon est en voie d'investir plus de 120 millions de dollars dans la recherche en génomique, dans les services axés sur le génome et dans son infrastructure de pointe. L'expansion du secteur de la génomique s'organise autour de cinq grandes organisations : Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), le Saskatchewan Research Council, l'Université de la Saskatchewan, la Vaccine and Infectious Diseases Organization et l'Institut de biotechnologie des plantes du CNRC (IBP-CNRC).

### Rôle du CNRC

L'IBP-CNRC a été l'un des principaux acteurs du développement de cette grappe, en mettant notamment à contribution ses compétences scientifiques, ses établissements de recherche de pointe et ses installations de partenariat industriel qui se consacrent plus particu-

*L'IBP est depuis longtemps considéré comme l'un des points d'ancrage de la grappe d'innovation de Saskatoon. La présence et l'omniscience de l'IBP au sein de cette grappe et sa stratégie de partage et d'échange des connaissances justifient son rôle de pivot à l'intérieur du cadre fixé.*

*Clusters Old and New – The Transition to a Knowledge Economy in Canada's Regions, McGill-Queen's University Press*

lièrement à aider les entreprises à forte composante technologique. À l'IBP-CNRC, les chercheurs ont accès à de l'équipement de pointe en génomique, dont des systèmes robotisés, ainsi qu'aux laboratoires qui occupent un étage entier de son installation de partenariat industriel (IPI) consacrée à la génomique. Cette IPI a été construite au coût de 15,4 millions de dollars et a été inaugurée officiellement en mars 2003. D'une superficie de 6 900 m<sup>2</sup> et adjacente à l'IBP-CNRC, l'IPI est un des éléments stratégiques des efforts déployés pour assurer le développement de la grappe. Elle hébergeait six entreprises en incubation à la fin de 2003. L'IPI permet aussi aux autres entreprises de la grappe d'avoir accès à des installations de pointe de spectrométrie de masse et de séquençage de l'ADN à débit élevé sans qu'elles aient à assumer les coûts élevés d'acquisition de ces appareils.

En 2002, la grappe a diversifié ses efforts afin de favoriser le développement d'une industrie naissante de la nutraceutique. En octobre 2002, le gouvernement du Canada a annoncé le versement de crédits de 10 millions de dollars sur cinq ans afin que l'IBP-CNRC intensifie ses efforts dans le secteur des cultures susceptibles d'améliorer la santé humaine, y compris dans le développement des technologies habilitantes nécessaires à l'amélioration génétique des plantes nutraceutiques.

L'accent mis sur la nutraceutique et sur les aliments fonctionnels ainsi que sur les technologies d'agriculture moléculaire connexes met à contribution plusieurs parties intéressées essentielles comme Agriculture



et Agroalimentaire Canada, l'Université de la Saskatchewan, POS (Protein Oilseed, Starch Corp) et Ag-West Bio Inc.

Ensemble, ces partenaires ont esquissé une vision et un plan qui encadreront les efforts déployés pour développer la grappe en biotechnologie agricole, en favorisant son expansion dans le créneau des produits de santé naturels.

### Développements récents

Ces initiatives et d'autres ont eu pour résultat une meilleure intégration des efforts visant à assurer le développement de la grappe. Ag-West Bio, un des chefs de file de cette grappe est né au début de 2004 de la fusion entre Ag-West Biotech, le Saskatchewan Nutraceutical Network et Bio-Products Saskatchewan Inc. Ce regroupement en un seul organisme des intérêts locaux afin de mieux développer ce secteur (un élément du plan stratégique d'Ag-West que l'IBP-CNRC a contribué à élaborer) est conforme à l'objectif communautaire de diversification de l'économie axée sur la biologie.

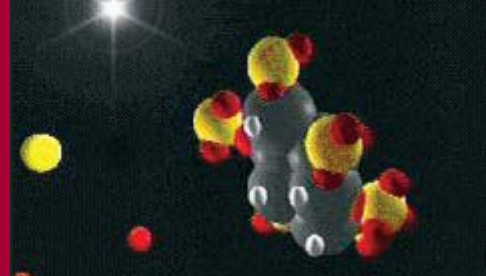
Afin de mieux appuyer les nouvelles priorités de la grappe, l'IBP-CNRC a réorienté ses

***Depuis sa création en 1983, l'IBP-CNRC joue un rôle crucial dans le succès de la grappe du secteur de la bioéconomie en Saskatchewan et participe au développement et à la commercialisation de technologies novatrices.***

Ashley O'Sullivan, président directeur-général de Ag-West Bio Inc.

programmes de recherche et les a concentrés de manière plus précise dans trois secteurs : production de bioproduits à base de plantes; production de composés issus de plantes ayant des effets bénéfiques sur la santé humaine; et recherche en génomique pour accroître le rendement et la diversité des cultures canadiennes.

Cette nouvelle orientation de la recherche s'accompagne d'autres projets de collaboration avec des entreprises et des partenaires, notamment le développement à l'IBP-CNRC d'une importante capacité de veille technologique. Ainsi, l'IBP s'est récemment associé à Bioriginal pour procéder à l'évaluation du paysage technologique dans le secteur de la production des plantes oléagineuses ayant des effets bénéfiques déterminés sur la santé humaine.



### Faits et chiffres

Trente pour cent des entreprises du secteur canadien de l'agrobiotechnologie se trouvent en Saskatchewan

Nombre d'emplois dans la grappe de Saskatoon : plus de 1 100

Investissements de Saskatoon en génomique : 120 millions de dollars

Valeur du marché de la nutraceutique : 172 millions de dollars en 2003 (*Nutrition Business Journal*)

IPI de l'IBP-CNRC : 6 900 m<sup>2</sup>, six locataires, laboratoires pour les entreprises non locataires

### Succès commercial

En 2004, l'IBP-CNRC a signé avec la société Chromatin Inc. de Chicago un accord de partenariat en vertu duquel il participe aux essais d'une nouvelle technique d'amélioration des plantes au moyen du canola. L'IBP-CNRC est l'un des établissements qui a initialement développé le canola, et constitue donc une source de compétences et de savoir-faire qui confère beaucoup de valeur à ce projet conjoint. Cette collaboration servira aussi à élargir et à diversifier les capacités scientifiques et techniques de l'IBP-CNRC dans l'amélioration du canola.

## Sciences de la vie – Appareils médicaux

### Engagement de la collectivité

**1992** – Ouverture du laboratoire de l'IBD-CNRC à Winnipeg, doté d'un effectif de 25 personnes

**1997** – Création d'une société dérivée des activités de l'IBD-CNRC, IMRIS, pour commercialiser les technologies d'IRM

**2001** – Les revenus tirés des projets de recherche conjoints à l'IBD atteignent un million de dollars.

**2002** – Annonce de la nouvelle initiative du CCTB-CNRC

**2003** – Annonce de l'octroi par la province de crédits de deux millions de dollars au CCTB-CNRC

**2004** – Annonce de la création de BCC pour gérer le CCTB-CNRC

**2005** – Achèvement de la construction du CCTB-CNRC, qui accueille ses premiers occupants

### Principaux partenaires du CNRC

Université du Manitoba

Université de Winnipeg

Centre scientifique canadien de santé humaine et animale de Santé Canada (Laboratoire national de microbiologie)

Hôpital général de Saint-Boniface/  
Centre de recherche (Institut de recherche I.H. Asper)

Centre des sciences de la santé/  
Hôpital pour enfants

Health Care Products Association  
of Manitoba (HCPAM)

Association of Manitoba Incubators

Red River College of Applied Arts,  
Science and Technology

*Le secteur des sciences de la vie au Manitoba est l'un de ceux dont la croissance est la plus rapide au Canada, voire dans le monde. Le nombre total d'emplois dans le secteur des sciences de la vie dans cette province a en effet presque décuplé au cours de la dernière décennie pour atteindre 4 500.*

La province compte actuellement dans le secteur de la santé plus de 150 entreprises, dont le chiffre d'affaires annuel global dépasse 440 millions de dollars. Selon une étude sur le secteur canadien de la biotechnologie récemment publiée par la société Ernst and Young, il semblerait que le secteur des sciences de la vie du Manitoba se classe au troisième rang au chapitre de la croissance au Canada.

### Rôle du CNRC

Le Manitoba est aussi en voie de se doter d'une capacité scientifique et industrielle dans le secteur en plein essor des appareils médicaux, en partie grâce à la présence accrue assurée par le CNRC dans ce domaine au sein de la collectivité. Lorsque le CNRC a créé son Institut du biodiagnostic (IBD-CNRC) à Winnipeg en 1992, cet établissement comptait un effectif d'environ 25 personnes et la valeur annuelle de ses projets de recherche totalisait environ deux millions de dollars. Aujourd'hui, l'IBD-CNRC compte 200 chercheurs et employés qui effectuent annuellement des recherches d'une valeur approximative de 15 millions de dollars et qui transfèrent à des entreprises privées les technologies mises au point dans le secteur des appareils de diagnostic non invasifs.

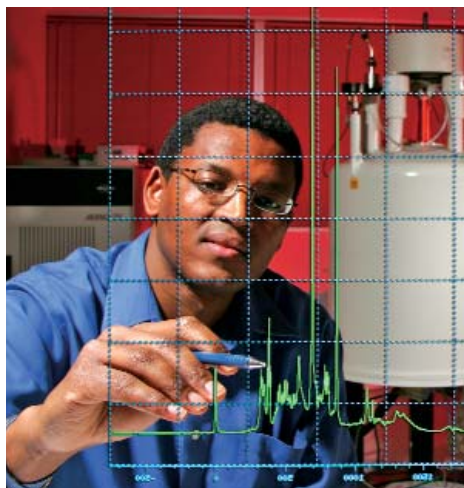
Cinq nouvelles entreprises sont nées des suites des recherches menées par l'IBD-CNRC. La valeur boursière combinée de ces entreprises

dérivées atteint actuellement plus de 50 millions de dollars. La plus grande de ces entreprises est Innovative Magnetic Resonance Imaging Systems (IMRIS) Inc., créée en 1997 pour commercialiser les systèmes d'imagerie par résonance magnétique péroperatoires conçus par le CNRC.

### Développements récents

Les retombées économiques des activités de l'IBD-CNRC à Winnipeg, d'une valeur annuelle estimée à environ 30 millions de dollars, sont amplifiées par le nouveau Centre pour la commercialisation de la technologie biomédicale (CCTB-CNRC), une installation de partenariat industriel qui sera construite au coût de 11,2 millions de dollars à côté de l'IBD-CNRC et dont l'inauguration est prévue en septembre 2005. Le gouvernement provincial, qui contribue à hauteur de deux millions de dollars à la construction de cette installation de 5 100 m<sup>2</sup>, en partenariat avec un organisme national sans but lucratif, Biomedical Commercialization Canada (BCC), appuie les efforts déployés par le CCTB-CNRC pour dynamiser encore davantage le développement de la grappe manitobaine dans le secteur des sciences de la vie.

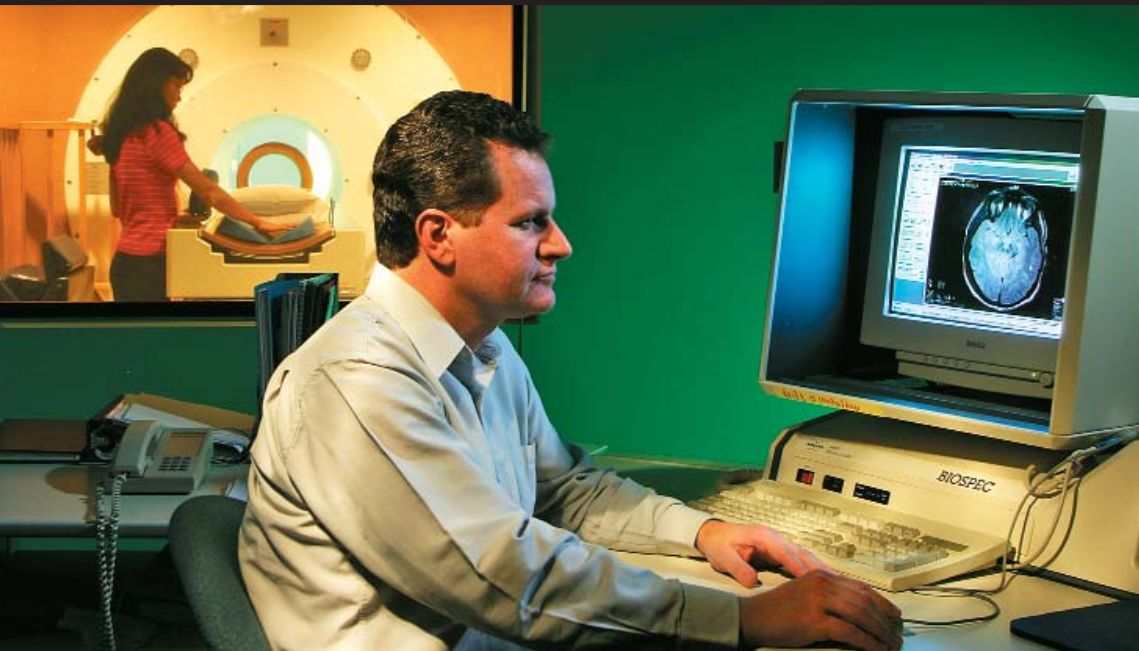
Dans cette nouvelle installation, le CNRC et BCC s'efforceront de concevoir et de superviser des programmes et des services de commercialisation, et chercheront à asseoir le leadership de



*Depuis 1990, date de la création de la Health Care Products Association of Manitoba (HCPAM), qui comptait alors quatre entreprises membres, jusqu'à aujourd'hui avec ses 80 entreprises membres, nous avons été témoins de la croissance dynamique de ce secteur au Manitoba. L'IBD-CNRC a été et demeure un protagoniste de ce développement en procurant à l'industrie les compétences scientifiques et les aptitudes en développement commercial dont elle a besoin. Ces attributs constituent autant d'éléments essentiels à la croissance de la grappe en sciences de la vie qui prend rapidement forme dans la province.*

Marguerite Laramée, directrice exécutive de la HCPAM





## Faits et chiffres

Winnipeg : emplacement de la troisième plus importante grappe en sciences de la vie du Canada

Le nombre d'emplois en sciences de la vie au Manitoba a littéralement explosé, augmentant de 960 % entre 1989 et 2004

Statistiques provinciales : 4 % de la population canadienne; 15 % des emplois industriels en biotechnologie

Coût de la nouvelle installation de commercialisation du CNRC, qui hébergera plus de 40 organisations : 11,2 millions de dollars

Valeur des retombées économiques des activités de l'IBD-CNRC à Winnipeg : 30 millions de dollars

Valeur boursière combinée des entreprises dérivées issues des activités de l'IBD-CNRC : 50 millions de dollars

*L'intensification croissante de la collaboration entre l'IBD-CNRC et les autres organismes de recherche et de formation du milieu des sciences de la vie à Winnipeg témoigne de manière éloquente des succès de la grappe créée par le CNRC. Les revenus que l'IBD-CNRC tire des recherches conjointes en ce domaine ont crû au rythme annuel moyen de plus de 30 %.*

*Pour accroître encore davantage les succès de la grappe de Winnipeg, les intervenants travaillent actuellement à un accord sur un concept de « cité des technologies biomédicales ». Cette cité serait située à proximité du Centre scientifique canadien de santé humaine et animale, pas très loin des installations du CNRC. Cette recommandation de création d'une « technopole biomédicale » a été formulée par un groupe de travail qui s'était penché sur les activités du nouveau Centre international pour les maladies infectieuses (CIMI), l'un des deux nouveaux centres canadiens de contrôle des maladies situés à Winnipeg.*

la collectivité et de l'industrie dans les efforts déployés pour assurer la croissance de la grappe dans le secteur des appareils médicaux. Lorsque sa construction sera terminée, le CCTB-CNRC mettra à la disposition de près de 40 entreprises et organismes à vocation technologique des installations de recherche, de l'information technique et des services d'innovation, dont ceux de l'ICIST-CNRC et du PARI-CNRC. Le CCTB offrira notamment les services de planification technologique et commerciale suivants : évaluation des stratégies de marché, organisation de missions nationales et internationales et de soutien au partenariat, aide au respect des procédures réglementaires, protection de la propriété intellectuelle et des droits sur les technologies, évaluation et perfectionnement

des compétences, réseautage, et conseils en investissement et mentorat d'affaires.

Dans un domaine connexe, les employés de l'IBD-CNRC s'associent aux spécialistes de l'ICIST-CNRC et aux conseillers en technologie industrielle du PARI-CNRC pour favoriser la création de liens entre les entreprises qui produisent des dispositifs médicaux et des appareils d'imagerie médicale, et les organismes de recherche publics du Canada. Ce groupe multidisciplinaire a publié un rapport sur l'état du secteur de l'imagerie médicale et a lancé une nouvelle publication visant à rapprocher les différentes grappes du Canada dans le secteur des sciences de la vie et des appareils médicaux.

***Cet investissement (dans le CCTB-CNRC) démontre la persistance de nos efforts pour faire du Manitoba un centre national d'innovation dans le secteur médical...***

Gary Doer, premier ministre du Manitoba

# Ottawa Photonique

## Engagement de la collectivité

**1988** – À l’instigation du CNRC, création du Consortium canadien sur l’optoélectronique de l’état solide

**2001** – Signature par l’ISM-CNRC du protocole d’entente avec Recherche en photonique Ontario

**2002** – Annonce du versement de crédits de 43 millions de dollars au CCFDP

**2004** – Début des activités du CCFDP-CNRC

**2004** – Tenue par l’OPC de la toute première conférence du Nord en photonique à Ottawa, avec visite et activités spéciales au CCFDP-CNRC

## Principaux partenaires du CNRC

Université Carleton

Gouvernement de l’Ontario

Recherche en photonique Ontario

Réseaux agiles tout-photoniques

Consortium photonique du Canada

Canadian Optoelectronic Packaging and Assembly Consortium

Ottawa Photonics Cluster

Advanced Bio-photonics Consortium

Conseil bioscientifique d’Ottawa

Centre de recherche et d’innovation d’Ottawa

Ottawa Photonics Research Alliance

Institut des télécommunications de la Capitale nationale

Institut canadien pour les innovations en photonique

Société canadienne de microélectronique

Association canadienne des physiciens et physiciennes

*Le Canada compte cinq importantes grappes industrielles dans le secteur de la photonique, la plus importante et la plus active se trouvant à Ottawa. On trouve en effet dans la région de la capitale nationale près de 100 entreprises et laboratoires publics et universitaires spécialisés en photonique.*

À l’échelle mondiale, la grappe d’Ottawa est considérée comme l’une des cinq plus importantes. L’expansion de cette grappe s’explique par les investissements de deux grandes sociétés, qui sont les points d’ancrage industriels de la grappe, soit JDS Uniphase et Nortel Networks. Ces géants du secteur des technologies de l’information ont contribué à propulser le Canada à l’avant-garde dans le domaine de la photonique, et détenaient 41 % du marché mondial des composantes optiques au sommet du boom des télécommunications optiques en 2000.

Après le choc violent qui a ébranlé le secteur des télécommunications en 2000, le paysage de la photonique à Ottawa s’est modifié quelque peu, les principaux acteurs de la grappe réduisant leur présence et les autres petites et moyennes entreprises délaissant quelque peu les télécommunications pour se tourner vers le domaine en pleine croissance des autres applications de la photonique. Dans le contexte de la convergence des disciplines scientifiques, la photonique est en effet reconnue comme une technologie habilitante qui peut être utilisée dans une multitude de secteurs comme la biotechnologie et la nanotechnologie. Le marché potentiel de ces technologies va des sciences de la vie à la fabrication en passant par la sécurité et l’énergie solaire.

## Rôle du CNRC

Les instigateurs du développement de la grappe en photonique d’Ottawa ont décidé de mettre en commun leurs efforts en 1988 au moment où l’Institut des sciences des microstructures du CNRC (ISM-CNRC), en collaboration avec Recherches Bell-Northern, d’autres entreprises technologiques, des universités et des laboratoires publics créait le Consortium canadien sur l’optoélectronique de l’état solide (CCOES).

Le CCOES avait été créé expressément pour combler des besoins précis de l’industrie. Ces mêmes besoins ont incité l’ISM-CNRC et ses partenaires à créer formellement en 2002 le Centre canadien de fabrication de dispositifs photoniques du CNRC (CCFDP-CNRC), une installation de 43 millions de dollars qui répond au besoin de l’industrie en matière de prototypage et où les travailleurs

*Les regroupements permettent le réseautage et l’établissement de partenariats. Les regroupements et les consortiums en photonique gagnent donc en importance en raison des petites compagnies et entreprises en démarrage qui peuplent le paysage en si grand nombre.*

La lumière à l’œuvre, Document de discussion sur le secteur de la photonique au Canada, Novembre 2004

hautement qualifiés de l’avenir obtiennent la formation dont ils ont besoin.

Le CCFDP-CNRC est le fruit d’un important partenariat entre l’administration fédérale, qui s’est engagée à hauteur de 30 millions de dollars afin d’assurer le fonctionnement du Centre pendant les cinq premières années et le gouvernement de l’Ontario, qui a fourni 13,1 millions de dollars. Construit sur les terrains du complexe du CNRC à Ottawa, le CCFDP-CNRC est constitué d’une installation de fabrication de plaquettes de 500 m<sup>2</sup> ainsi que d’une aile de trois étages où sont logés les bureaux. Cet immeuble de trois étages conçu sur mesure héberge des employés du CCFDP-CNRC, en plus de comprendre des salles de conférence, des laboratoires d’essais et de conception de dispositifs, des locaux destinés aux étudiants et aux visiteurs et une salle compartimentée d’environ 1 200 m<sup>2</sup> (à plafond surélevé) pour la fabrication de plaquettes de silicium (40 % de la superficie de classe 100 et 60 %, de classe 1000).

Au moment de planifier les activités du CCFDP-CNRC, le CNRC a collaboré étroitement avec Recherche en photonique Ontario (RPO), un centre provincial d’excellence, en vertu d’un protocole d’entente conclu entre les deux parties en mai 2001. En vertu de ce protocole d’entente, RPO compte une équipe de chercheurs au CCFDP. On cherche ainsi à doter le Centre d’une masse critique suffisante de scientifiques.

## Développements récents

Outre RPO, trois instituts du CNRC participent aux activités de la grappe en photonique d’Ottawa puisque le groupe comprend aussi l’Institut Steacie des sciences moléculaires du CNRC (ISSM-CNRC) et l’Institut de technologie de l’information du CNRC (ITI-CNRC).



*En service depuis l'automne 2004, le CCFDP-CNRC comprend un réacteur à multiplaquettes, des dispositifs de lithographie par contact, un photorépétiteur pour raie i, une batterie d'instruments diélectriques et d'évaporateurs sous vide, et des outils de gravure humide.*

Le mariage entre les sciences de la vie et la photonique est déjà évident dans la combinaison en constante évolution de projets menés à l'ISM-CNRC, où cinq projets comportent actuellement un volet biotechnologique et un sixième vise à résoudre certains problèmes dans le domaine de l'imagerie médicale. De plus, le CNRC étudie des possibilités de collaboration entre instituts qui amèneraient quatre autres de ses instituts à participer aux activités de cette grappe.

En marge de ces développements internes, l'ISM-CNRC est aussi actif dans plusieurs domaines pertinents aux activités de la grappe. Il est notamment partenaire fondateur des Réseaux agiles tout-photoniques, effectuée de la R-D en collaboration avec l'Institut des télécommunications de la Capitale nationale et travaille à un important projet conjoint de développement des connaissances sur les capteurs chimiques et biophotoniques financé dans le cadre de l'Initiative de recherche et de technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire.

Les travaux de l'ISM-CNRC ont une portée qui va au-delà de la grappe d'Ottawa. Par exemple, des représentants de l'ISM siègent au sein des comités du programme de recherche de l'Institut

canadien pour les innovations en photonique, du Ontario Photonics Consortium et du Consortium photonique du Canada. En participant aux activités de groupes d'intérêt locaux et nationaux actifs dans le domaine de la photonique, l'ISM-CNRC contribue à assurer que les priorités nationales correspondent bien aux besoins des grappes technologiques communautaires.

***Le secteur de la photonique évolue rapidement. Nous en sommes arrivés à ce point de jonction où la convergence avec les autres technologies commence à ouvrir de nouveaux débouchés, dont nous profiterons dans la mesure où nous serons capables de réunir des équipes interdisciplinaires animées d'un indispensable esprit de collaboration. En tant qu'organisation multidisciplinaire qui a compris depuis plusieurs décennies les rouages de la collaboration et de la convergence des technologies, le CNRC est destiné à briller dans ce domaine et continuera d'apporter une contribution importante et durable au Ottawa Photonics Cluster.***

Ray Novokowsky, président du conseil d'administration et chef de la direction, EcoVu Analytics

# Montréal

## Aérospatiale

### Engagement de la collectivité

**1996** – Publication de la *Carte routière technologique du secteur de l'aérospatiale*

**1998** – Proposition dans le plan stratégique de l'IRA-CNRC de créer le CTFA-IRA-CNRC

**2001** – Approbation des crédits pour la construction du CTFA-IRA-CNRC

**2004** – Emménagement des premiers employés du Centre et installation de pièces d'équipement

**2004** – Journée portes ouvertes du CTFA-IRA-CNRC à l'intention des PME et des organismes de R-D

### Principaux partenaires du CNRC

Association québécoise de l'aérospatiale (AQA)

Développement économique Canada pour les régions du Québec (DEC)

Consortium pour la recherche et l'innovation en aérospatiale au Québec (CRIAQ)

Université de Montréal

Université Concordia

École Polytechnique

Université McGill

École de technologie supérieure (ETS)

Fondation canadienne pour l'innovation

*Principal secteur exportateur du Québec, comme en témoignent ses livraisons annuelles à l'étranger d'une valeur de plus de 10 milliards de dollars, le secteur de l'aérospatiale est le levier économique le plus précieux de cette province. Présente surtout dans la grande région de Montréal, qui est le siège d'environ 95 % des activités dans le secteur québécois de l'aérospatiale et de plus de 55 % de l'ensemble des activités dans le secteur canadien de l'aérospatiale, l'industrie aérospatiale compte quelque 170 entreprises procurant du travail à plus de 35 000 personnes.*

Montréal héberge la quatrième plus importante grappe en aérospatiale en Amérique du Nord. La ville est aussi l'un des rares endroits au monde où il est possible, à l'intérieur d'une même région métropolitaine, de trouver toutes les composantes nécessaires à la construction d'un aéronef, une capacité remarquable compte tenu des milliers de pièces et de composantes nécessaires. Selon une étude effectuée en 2004 par KPMG sur les options qui s'offrent aux entreprises de ce secteur, la région de Montréal est aussi l'une de celles offrant en Amérique du Nord le meilleur rendement au chapitre des coûts globaux d'exploitation.

Pour répondre aux besoins croissants de la grappe en aérospatiale montréalaise et pour l'aider dans ses efforts à demeurer concurrentielle à l'échelle mondiale, le CNRC devait accroître de manière sensible sa présence locale. Jusqu'à tout récemment, le CNRC desservait en effet la grappe en aérospatiale montréalaise surtout par l'entremise de l'Institut de recherche aérospatiale du CNRC (IRA-CNRC), dont les capacités et les installations spécialisées se trouvent à Ottawa. Après de nombreuses recherches et consultations, le CNRC a établi que le besoin le plus important

de cette grappe, qui ne pouvait être comblé par les installations et capacités actuelles de l'IRA-CNRC, se situait dans le domaine des technologies de fabrication. Aujourd'hui, ce besoin est en voie d'être satisfait grâce au tout nouveau Centre des technologies de fabrication en aérospatiale de l'IRA-CNRC (CTFA-IRA-CNRC), une installation de calibre mondial d'avant-garde érigée sur le campus de l'Université de Montréal.

### Rôle du CNRC

Ouvert au début de 2004, le CTFA-IRA-CNRC constitue la réponse du CNRC aux recommandations initialement formulées dans la carte routière technologique du secteur de l'aérospatiale publiée en 1996. Dans le cadre du processus d'établissement de cette carte routière, ainsi que dans d'autres études commandées par des entreprises ou par des organismes publics, on invitait le secteur canadien de l'aérospatiale, et plus particulièrement son groupe de fournisseurs, à faire preuve de plus d'innovation dans le domaine de la fabrication afin de maintenir sa compétitivité à l'échelle internationale.

La mission du CTFA-IRA-CNRC consiste à aider les petites et moyennes entreprises à négocier le virage des technologies de fabrication de la prochaine génération. S'efforçant de répondre aux besoins exprimés par l'industrie, le CTFA-IRA-CNRC se concentre sur quatre grands défis : coûts de fabrication et durée du cycle de vie utile; matériaux, méthodes et systèmes écologiques; systèmes de gestion de l'information et des renseignements stratégiques; et perfectionnement des ressources humaines. Le programme de recherche du Centre couvre quatre grandes orientations : automatisation, robotique et systèmes intelligents de fabrication; formage et assemblage de structures métalliques; fabrication et assemblage de structures composites; et élimination de matériaux (usinage).

Dans la définition de ses orientations de recherche, le CTFA-IRA-CNRC a travaillé en





étroite collaboration avec la collectivité, et plus particulièrement avec l'organisme qui chapeaute la grappe, l'Association québécoise de l'aérospatiale (AQA), dont le CNRC est membre associé. Le CTFA-IRA-CNRC joue un rôle prédominant dans le domaine de l'usinage à haute vitesse en travaillant avec des membres de l'AQA à une étude sur leurs technologies et sur leurs besoins de R-D dans ce domaine ainsi qu'à la formation d'un groupe d'intérêt spécial connexe.

Le forum sur l'usinage à haute vitesse est l'un des trois groupes d'intérêt spéciaux dont le CTFA-IRA-CNRC assure la promotion. Les autres s'intéressent aux domaines technologiques en émergence que sont la réparation des aubes de turbine à cristal unique et à solidification directionnelle, et la fabrication par moulage de composites liquides.

Outre ses liens étroits avec l'AQA, le CTFA-IRA-CNRC participe activement aux activités du Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec (CRIAQ), un réseau provincial d'entreprises, d'universités et d'établissements de recherche publics. Le CTFA-IRA-CNRC est engagé dans trois projets du CRIAQ, un sur la fabrication de produits en métal, et deux autres dans le domaine de la fabrication des produits en matériaux composites.

La participation aux activités du CRIAQ contribue à renforcer les liens entre le CTFA-IRA-CNRC et les principaux programmes en aérospatiale des universités de la région montréalaise dont l'Université Concordia, l'École Polytechnique, l'Université McGill et l'École de technologie supérieure. Ces liens sont aussi renforcés par

la présence de chercheurs du CTFA-IRA-CNRC au sein du corps professoral des universités locales à titre de professeurs auxiliaires.

Avec le CTFA-IRA-CNRC comme partenaire, certaines universités montréalaises préparent des dossiers de plus en plus étoffés, favorables au lancement de nouveaux projets d'infrastructures liés au secteur de l'aérospatiale et susceptibles d'être admissibles à des crédits de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI). Le CTFA-IRA-CNRC a appuyé deux propositions soumises à la FCI, dont un plan de l'École Polytechnique portant sur le moulage par injection de résine pour des éléments en matériaux composites et une initiative de l'Université McGill dans le domaine des matériaux et des méthodes utilisés dans le secteur de l'aérospatiale.

**La grappe en aérospatiale de Montréal possède l'envergure, l'ampleur et l'excellence voulues pour livrer concurrence aux plus grands centres de fabrication aérospatiale du monde. Avec l'ajout du tout nouveau Centre des technologies de fabrication en aérospatiale de l'IRA-CNRC, la grappe de Montréal compte désormais un centre de recherche bien équipé qui permettra le développement et l'adoption de technologies de fabrication à la fine pointe du progrès. Ce centre vient accroître l'avantage concurrentiel de Montréal comme emplacement de choix pour l'innovation industrielle dans le secteur de l'aérospatiale.**

Sue Dabrowski, directrice générale  
Association québécoise de l'aérospatiale

## Principaux collaborateurs industriels du CNRC

Bombardier Aérospatiale  
Bell Helicopter Textron Canada  
CAE Inc.  
Canadian Marconi  
Compagnie Générale Électrique du Canada  
Héroux Devtek  
Messier Dowty  
Pratt & Whitney  
Rolls-Royce du Canada

## Faits et chiffres

La grappe en aérospatiale de Montréal est la quatrième en importance en Amérique du Nord

L'aérospatiale est le secteur exportateur par excellence au Québec, avec des livraisons annuelles d'une valeur de plus de 10 milliards de dollars

L'aérospatiale regroupe quelque 170 organisations procurant du travail à plus de 35 000 personnes au total

Investissement fédéral dans le CTFA-IRA-CNRC : 46,5 millions de dollars

**Cofinancé par le CNRC (21,5 millions de dollars) et Développement économique Canada pour les régions du Québec (25 millions de dollars), le CTFA-IRA-CNRC est une installation de 6 500 m<sup>2</sup> qui peut accueillir jusqu'à 100 chercheurs et travailleurs invités. À ce jour, plus de 40 chercheurs ont été embauchés et plus de 12 millions de dollars ont été investis dans de l'équipement de recherche de pointe.**

### Engagement de la collectivité

- 1987 – Inauguration officielle de l'IRB-CNRC
- 1996 – Création de l'organisme Montréal International
- 1998 – Ouverture de l'installation de partenariat industriel de l'IRB-CNRC
- 2003 – Annonce par DSM Biologics d'un investissement de 150 millions de dollars à proximité de l'IRB-CNRC
- 2005 – Tenue du dixième Carrefour des biotechnologies à l'IRB

### Principaux partenaires du CNRC

- Montréal International
- Ville de Montréal
- Université de Montréal
- Université McGill
- Association québécoise des thérapies géniques du Québec
- Génome Québec

*Les partenariats entre l'IRB-CNRC et les autres organismes de la grappe n'ont cessé de s'intensifier depuis l'ouverture officielle de l'Institut en 1987. Au cours de l'exercice financier 2004, par exemple, l'IRB-CNRC a signé 11 accords formels de collaboration d'une valeur estimée à plus de 7,3 millions de dollars. Au plan financier, la valeur de ces 11 accords est six fois supérieure à celle des accords conclus l'année précédente.*

*Siège de la plus forte concentration d'activités de R-D en biotechnologie au Canada, Montréal est aussi l'emplacement de l'une des plus importantes grappes au monde dans le secteur en évolution rapide des sciences de la vie. Cette grappe montréalaise peut s'enorgueillir de ses quelque 540 entreprises procurant du travail à plus de 37 000 personnes et de ses 125 centres de recherche dont l'effectif global croît au rythme de 2 000 emplois par année. La grappe montréalaise du secteur des sciences de la vie a attiré des investissements de plus de 400 millions de dollars au cours des trois dernières années, et compte le nombre le plus élevé d'entreprises en démarrage dans le secteur de la biotechnologie au Canada.*

La masse critique d'activités dans le secteur montréalais des sciences de la vie est renforcée par la présence de douzaines de grandes sociétés pharmaceutiques transnationales dont plusieurs géants comme les Laboratoires Abbott Limitée, Bristol-Myers Squibb et Merck Frosst. La capacité scientifique de la collectivité repose sur la présence d'un bon nombre d'organisations de recherche mondiale reconnues comme l'Institut neurologique de Montréal, l'Institut de recherches cliniques de Montréal, les laboratoires de recherche du Centre hospitalier de l'Université de Montréal, l'Institut de cardiologie de Montréal, l'Institut Armand-Frappier et l'Institut de recherche en biotechnologie du CNRC (IRB-CNRC). Ensemble, toutes ces organisations ont aidé la grappe en sciences de la vie de Montréal à occuper une place prépondérante dans la recherche sur les maladies cardiovasculaires, en épidémiologie, en immunologie, en neurologie, en neurobiologie, en oncologie et en virologie.

### Rôle du CNRC

Depuis presque 20 ans, l'IRB-CNRC est au centre des activités de la grappe en biotechnologie de Montréal et des efforts déployés pour permettre à la ville de devenir le siège de la cinquième plus importante concentration d'entreprises et d'organisations du secteur des sciences de la vie au monde.

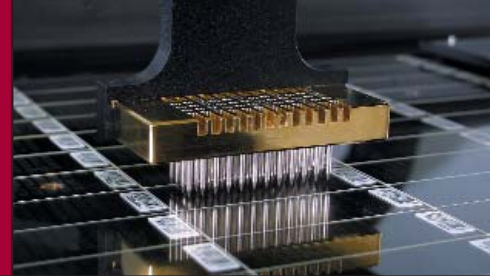
En matière de recherche, l'IRB-CNRC concentre son programme en santé sur la découverte et la conception de nouveaux composés qui permettent de lutter contre les maladies infectieuses et le cancer. Il met aussi à contribution son important savoir-faire dans le domaine des bioprocédés (fermentation microbienne, culture cellulaire et production de protéines recombinantes et de vecteurs viraux) et des nouvelles méthodes et applications de biotechnologie environnementale pour la surveillance,

la prévention et l'élimination de la pollution, ainsi que la production industrielle éco-efficente.

L'IRB-CNRC offre aussi des services de R-D à contrat et cède sous licences ses technologies à de nombreuses universités, entreprises, organismes publics et autres intervenants de la grappe de Montréal, en plus de mener avec ces intervenants des projets de recherche conjoints. Ces activités de transfert technologique, essentielles à la vitalité de la grappe, sont favorisées par l'installation de partenariat industriel de l'IRB-CNRC, un incubateur d'entreprises de 9 800 mètres carrés qui facilite les premiers pas des jeunes entreprises de biotechnologie de Montréal. L'IPI de l'IRB-CNRC est la plus vaste du genre que compte le CNRC.

### Développements récents

Laborium Biopharma Inc., une société privée montréalaise spécialisée en biofabrication de phase préclinique et clinique, est l'un des principaux partenaires de l'IRB-CNRC. Ayant accès au savoir-faire et aux installations de l'IRB-CNRC dans le domaine des bioprocédés, Laborium a réussi à monter un dossier commercial assez solide pour justifier des investissements de plus de 40 millions de dollars dans la construction d'une nouvelle installation de fabrication biopharmaceutique adjacente à l'IRB-CNRC. En outre, il est aussi prévu que dès qu'il aura reçu les crédits nécessaires, l'IRB-CNRC élaborera les plans et procédera à la construction d'un centre de formation pratique et d'autres installations de R-D qui travailleront en synergie avec les partenaires industriels actuels et futurs du CNRC. Des accords complémentaires de collaboration devraient être conclus dans un proche avenir et ils serviront au regroupement des activités de biofabrication répondant aux normes cGMP menées dans le cadre de l'initiative stratégique de la région métropolitaine de Montréal. Un accord de ce genre



## Faits et chiffres

Montréal est aujourd'hui l'emplacement de la huitième plus importante grappe en sciences de la vie du monde

Les sciences de la vie procurent du travail à plus de 37 000 personnes de la région montréalaise et 2 000 nouveaux emplois sont créés tous les ans

Valeur des nouveaux investissements dans la grappe au cours des trois dernières années : 400 millions de dollars

Nombre d'entreprises hébergées dans l'IPI-IRB-CNRC (la plus importante du CNRC) : 14

Profil de la collectivité : 125 centres de recherche et plus de 540 entreprises dans le secteur des sciences de la vie

## Succès commercial

L'IRB-CNRC et la société montréalaise Biophage Pharma ont récemment renouvelé leurs accords de collaboration afin de commercialiser une technologie mise au point par le CNRC pour la fabrication de biocapteurs rapides et précis. La technologie, en instance de brevet, possède des applications dans plusieurs domaines : biodéfense, surveillance environnementale (air, eau et aliments) et diagnostic biomédical des infections bactériennes résistantes aux antibiotiques.

soulèverait de grands espoirs en ce qui concerne la reconnaissance à court terme de la grande région de Montréal comme l'une des cinq zones géographiques les plus importantes du monde dans le domaine de la biofabrication conforme aux normes cGMP.

L'investissement de Laborium n'est que l'un des résultats récents découlant de la participation de l'IRB-CNRC à la grappe en biotechnologie de Montréal. Chaque année, l'Institut joue en effet un rôle prépondérant dans l'organisation et la tenue du *Carrefour de la biotechnologie*, un symposium international qui attire plus de 500 participants de partout dans le monde. Cet événement unique, qui réunit des gens d'affaires et des scientifiques, permet aussi de jeter des ponts entre les milieux de la biotechnologie et ceux de la pharmaceutique.

Entre autres événements récents organisés par l'IRB-CNRC, mentionnons le sixième colloque de l'association québécoise des thérapies géniques et la troisième édition du Symposium de Montréal sur les biopuces. Ce dernier événement coïncidait avec l'agrandissement du laboratoire des biopuces de l'IRB-CNRC qui, incidemment, en vertu d'un accord signé récemment est devenu le fournisseur officiel de services de conception et d'impression de biopuces sur mesure de l'Université McGill et de Génome Québec.

L'IRB-CNRC participe également à plusieurs initiatives locales visant à stimuler la grappe en biotechnologie de Montréal. L'Institut du CNRC est représenté au sein du Comité des

sciences de la vie de Montréal International, a participé à l'élaboration de la stratégie de BioQuébec visant à unir les efforts de sociétés d'investissement en capital de risque américaines et canadiennes, et a joué un rôle important dans l'élaboration des plans de la municipalité visant à développer et à présenter Montréal comme une « ville de savoir ».

Entre autres développements récents sur le plan de la collaboration au sein de la grappe montréalaise, mentionnons la conclusion d'un nouvel accord de dix ans avec le Centre de thérapie génique du cancer de Montréal (CTECM), accord qui suppose la production de virus pour des applications de thérapies géniques. Le fait que le CTECM ait tenu ses deux premières assemblées annuelles à l'IRB-CNRC constitue une preuve éloquent de la valeur que la collectivité accorde à l'Institut.

***Le gouvernement du Canada a travaillé en étroite collaboration avec la province de Québec et la ville de Montréal en vue d'appuyer l'investissement effectué par DSM Biologics pour agrandir ses installations à Montréal. En choisissant Montréal, DSM Biologics indique très clairement que le Canada possède tous les atouts et attributs nécessaires pour attirer des sociétés de biotechnologie d'envergure mondiale ainsi que des scientifiques de réputation internationale.***

Francis Bellido, chef de la direction, SGF Santé

### Engagement de la collectivité

2000 – Publication de la *Carte routière technologique de l'industrie canadienne de l'aluminium*

2001 – Engagement du CNRC à construire le CTA-CNRC au Saguenay

2002 – Présentation des plans d'architectes du CTA-CNRC

2003 – Ouverture du CTA

2004 – Inauguration officielle du CTA-CNRC

### Principaux partenaires du CNRC

Alcan Inc.

Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium (CQRDA)

Développement économique Canada pour les régions du Québec (DEC)

General Motors Canada

REGAL : Réseau de recherche sur l'aluminium de l'Université du Québec

Réseau Trans-AI

SVA (Société de la vallée de l'aluminium)

Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)

Université de Waterloo

*À la source d'environ 15 % des exportations mondiales d'aluminium, le Canada est le deuxième plus important exportateur d'aluminium primaire après la Russie. Toutefois, lorsqu'il est question de production à valeur ajoutée dans ce secteur, le Canada reste un importateur net de produits semi-finis et finis, un déséquilibre commercial auquel le Canada pourrait remédier si ses entreprises étaient encouragées à transformer elles-mêmes les lingots d'aluminium canadien en produits à valeur ajoutée.*

Au Canada, une importante grappe industrielle dans le secteur de l'aluminium a émergé autour de la région québécoise du Saguenay parfois appelée « vallée de l'aluminium » (90 % de la production canadienne d'aluminium vient d'usines situées dans un rayon de 500 km du Centre des technologies de l'aluminium du CNRC (CTA-CNRC.) Un des principaux défis auxquels est confrontée cette région consiste à passer de la production d'aluminium à la transformation de ce matériau. Pour relever ce défi et miser sur la concentration importante d'intervenants du secteur de l'aluminium dans la région, l'Institut des matériaux industriels du CNRC (IMI-CNRC) a ouvert son tout nouveau centre des technologies de l'aluminium sur le campus de l'Université du Québec à Chicoutimi. Cet établissement de 57 millions de dollars a pu être construit grâce à des crédits de 25 et 32 millions de dollars versés respectivement par Développement économique Canada pour les régions du Québec et le CNRC. Ce centre procurera à l'industrie canadienne le soutien technique,

***Ce centre [le CTA] est un exemple éloquent de ce qu'une région peut accomplir lorsqu'elle décide de mettre toutes ses ressources au service d'un objectif commun. Ces efforts créent dans la région le genre d'environnement propice à la transformation de l'aluminium.***

Michel Belley, recteur, UQAC

les compétences et les installations nécessaires au développement de produits en aluminium et de méthodes de fabrication à valeur ajoutée.

Officiellement inaugurée en novembre 2004, cette installation de 6 000 m<sup>2</sup> comptera un effectif de quelque 60 chercheurs du CNRC et de 20 chercheurs invités appartenant à d'autres organisations de R-D dans le secteur de l'aluminium. En outre, environ 20 jeunes scientifiques y recevront une formation avancée chaque année, ce qui contribuera à créer au Canada le bassin de talents nécessaire pour transformer cet important secteur.







## Faits et chiffres

Le Canada est le deuxième plus important exportateur d'aluminium brut au monde

Quatre-vingt-dix pour cent des exportations canadiennes d'aluminium viennent du Québec

Le Canada est un importateur net de pièces en aluminium semi-finies et finies

La quantité d'aluminium utilisée dans la fabrication d'automobiles augmente annuellement de 5 %

Les activités de recherche et de développement du CTA-CNRC sont divisées en deux grands volets : les technologies de formage avancé et les technologies d'assemblage. Dans le premier domaine, le CTA-CNRC offre un savoir-faire et des installations de moulage sous pression (y compris des technologies de moulage à l'état semi-solide), d'hydroformage et d'autres méthodes de déformation de l'aluminium solide. Le deuxième volet des activités de R-D porte sur le soudage par faisceau laser et le soudage par friction de proche en proche (*friction-stir*), la fixation par collage ainsi que l'assemblage mécanique de pièces d'aluminium. Le CTA-CNRC appuie ces activités en mettant à contribution ses compétences en modélisation informatique de la transformation de l'aluminium et de l'analyse des matériaux qui s'appuient elles-mêmes sur des instruments exclusifs à la fine pointe de la technologie.

Comme dans les autres grappes technologiques ailleurs au Canada, les partenariats avec les intervenants locaux sont au centre des efforts du CTA-CNRC pour stimuler la recherche, favoriser la diffusion du nouveau savoir et permettre la commercialisation des développements prometteurs. Au sein de la grappe de l'aluminium, le CTA-CNRC nourrit des liens étroits avec un certain nombre d'intervenants des secteurs public et privé,

dont Alcan Inc., le Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium (CQRDA), le Réseau Trans-Al (une association de fabricants de pièces en aluminium), la Société de la vallée de l'aluminium (une organisation de développement des affaires financée par le gouvernement québécois) et l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) ainsi que REGAL, un réseau de recherche sur l'aluminium de l'Université du Québec, dont les bureaux se trouvent à l'UQAC.

Même si le CTA-CNRC a ouvert ses portes il y a moins d'un an, il a déjà signé des partenariats de R-D avec plusieurs petites et moyennes entreprises locales ainsi qu'avec certains géants industriels comme Alcan et General Motors. L'accord avec Alcan, dont la valeur s'élève à 10,5 millions de dollars sur cinq ans, est centré sur une méthode de fabrication particulièrement prometteuse, qui permettrait d'alimenter l'énorme marché mondial de l'automobile en pièces d'aluminium. Des accords de collaboration ont aussi été signés avec d'autres universités canadiennes, plus particulièrement avec l'Université de Waterloo et l'Université de Toronto (General Motors Canada étant le partenaire industriel dans ce dernier cas), ainsi qu'avec l'Université Laval (dont les partenaires industriels sont Alcoa et Alutrec).



## Technologies de l'information – Affaires électroniques

### Engagement de la collectivité

**2000** – Annonce officielle du choix de l'emplacement au Nouveau-Brunswick et du financement accordé par la province et l'APECA

**2001** – Tenue d'une table ronde à Moncton pour esquisser les grandes lignes du programme de recherche au Nouveau-Brunswick

**2001** – Première pelletée de terre sur le chantier de l'ITI(AE)-CNRC à Fredericton

**2002** – Forum de Saint John

**2002** – Forum sur la cybersanté à Fredericton

**2002** – Consultation des intervenants sur le programme de recherche sur le cybergouvernement à Fredericton

**2003** – Inauguration officielle des laboratoires à Fredericton

**2003** – Atelier sur le cybergouvernement à Fredericton

**2003** – Tenue au Canada atlantique du premier atelier sur les interactions personne machine

**2004** – Signature d'un protocole d'entente sur les dossiers médicaux individuels

**2004** – Inauguration du Réseau de recherche du Nouveau-Brunswick et de l'Île-du-Prince-Édouard au coût de 11 millions de dollars

**2004** – Sommet international sur les objets d'apprentissage au Nouveau-Brunswick

**2004** – Atelier national de cybersanté sur la gestion des dossiers médicaux individuels au Nouveau-Brunswick

### Principaux partenaires du CNRC

Agence de promotion économique du Canada atlantique (APECA)

Province du Nouveau-Brunswick

Université du Nouveau-Brunswick (campus de Fredericton et de Saint John)

Université de Moncton

Collèges communautaires du Nouveau-Brunswick

Centre international pour le développement de l'inforoute en français (CIDIF)

Atlantic Health Sciences Corporation (AHSC)

*Au cours des quatre dernières années, le Nouveau-Brunswick a consolidé sa position au sein de l'économie du numérique en se lançant dans le développement d'une grappe technologique dans le secteur en expansion rapide des affaires électroniques. Au cours de cette période, cette grappe a évolué rapidement, engendrant des retombées non seulement régionales, mais aussi nationales, voire internationales.*

Pour les quelque 200 entreprises du secteur des technologies de l'information au Nouveau-Brunswick l'enjeu est énorme, car le marché mondial des affaires électroniques est en pleine ébullition. Selon le Gartner Group des États-Unis, ce marché pourrait atteindre en 2004 une valeur de 8,5 billions de dollars US à l'échelle mondiale, soit presque 20 fois plus que sa valeur de 446 millions de dollars US en 2000.

### Rôle du CNRC

Les efforts de développement d'une grappe technologique au Nouveau-Brunswick sont financés par des crédits totaux de 37,5 millions de dollars étalés sur cinq ans et ont comme points d'ancrage trois nouveaux laboratoires créés en consultation et en collaboration avec des universités, des entreprises locales, le gouvernement provincial et l'Agence de promotion économique du Canada atlantique (APECA). Le siège de cette grappe, dont les activités sont réparties sur tout le territoire de la province, est l'Institut de technologie de l'information (Affaires électroniques) du CNRC (ITI(AE)-CNRC) sur le campus de l'Université du Nouveau-Brunswick (UNB) à Fredericton. L'objet de ses recherches



*La présence du CNRC au Nouveau-Brunswick contribuera à l'accroissement de la capacité d'innovation de la province, ce qui, en conséquence, contribuera à un rehaussement du niveau de vie, à la création d'emplois et à l'amélioration de la qualité de vie de tous les Néo-Brunswickois.*

Bernard Lord, premier ministre du Nouveau-Brunswick

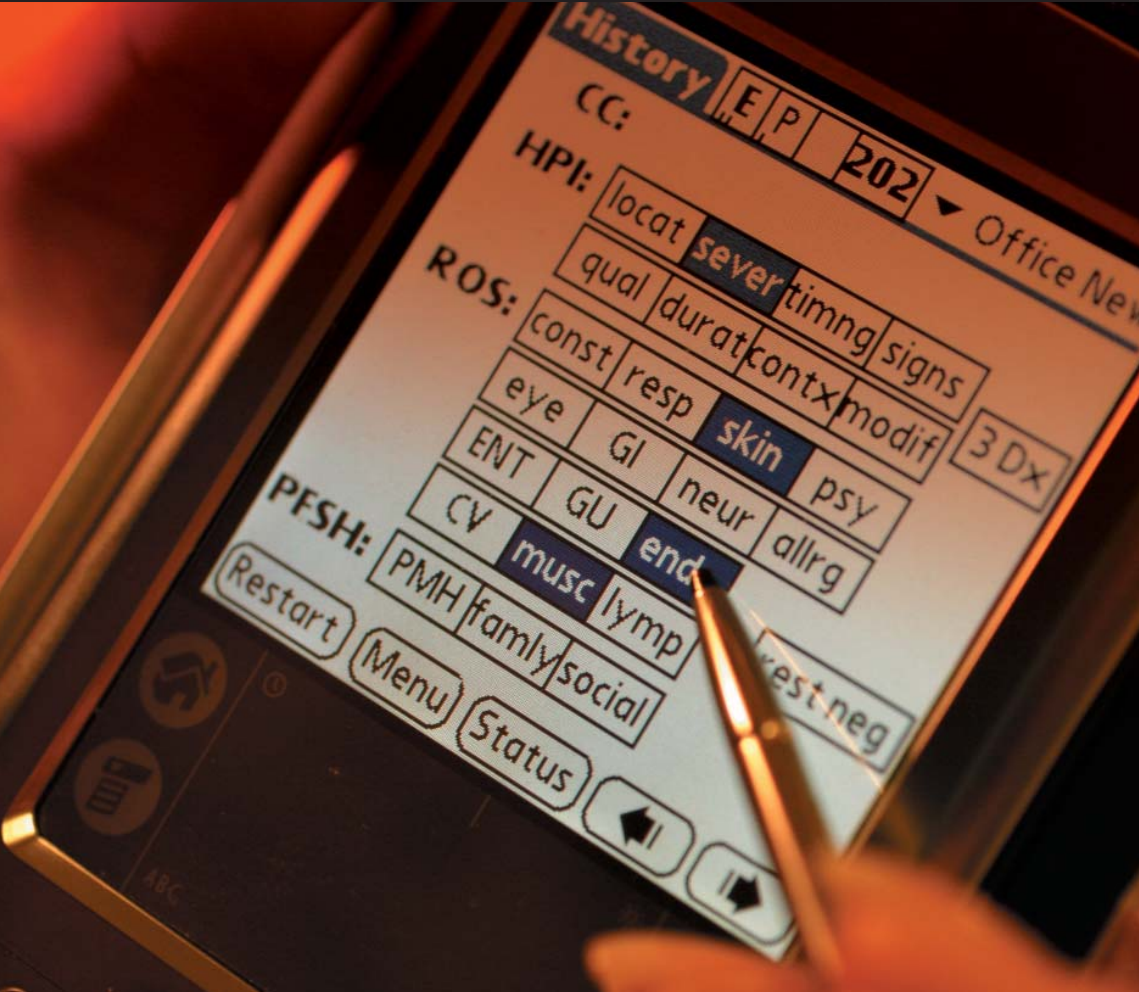
englobe le Web humain, la logique Internet, le cybergouvernement et le cybercitoyen ainsi que les solutions en matière de protection des renseignements personnels, de sécurité et de fiabilité. Les laboratoires de l'ITI(AE)-CNRC sur le campus de l'UNB à Saint John et à l'Université de Moncton se spécialisent respectivement en cybersanté et en cyberapprentissage.

L'engagement de la collectivité a été au centre des activités du CNRC, comme en fait foi la table ronde tenue à Moncton en janvier 2001 et à laquelle participaient plus de 100 chefs de file des secteurs privé et public et des milieux universitaires. Depuis, les intervenants de la collectivité ont joué un rôle important dans la définition de l'orientation stratégique de la grappe et dans l'élaboration du programme de recherche global du CNRC. Au cours des 18 premiers mois d'activité seulement, l'ITI(AE)-CNRC a convoqué plus de 150 réunions et signé 24 protocoles d'entente.

Dans l'ensemble, l'ITI(AE)-CNRC a signé plus de 50 accords de R-D en tous genres, et son effectif est passé de 14 chercheurs en novembre 2001 à 80 en janvier 2004. L'effet d'entraînement de ces accords est considérable. Une brève analyse effectuée en juin 2003 a révélé que pour chaque dollar versé par le CNRC aux promoteurs de projets de R-D financés par des tierces parties, ses partenaires ont fourni ou obtenu six dollars.

### Développements récents

Les efforts déployés par la collectivité pour lancer l'initiative de développement de la grappe se sont poursuivis, portant surtout sur la définition d'orientations précises pour



## Faits et chiffres

Explosion du marché mondial des affaires électroniques : de 443 millions de dollars US en 2000 à 8,5 billions en 2005 (Gartner Group Research)

Investissements dans la grappe technologique en affaires électroniques du Nouveau-Brunswick : 37,5 millions de dollars sur cinq ans

Effet multiplicateur sur les projets types de R-D financés par des parties extérieures au CNRC au Nouveau-Brunswick : 6 \$ d'investissement privé pour chaque dollar investi par le CNRC

Nombre d'accords de R-D signés par l'ITI(AE)-CNRC : 50 en moins de trois ans

Nombre d'entreprises dans le secteur de la TI au Nouveau-Brunswick : plus de 200

Part de petites entreprises comptant moins de 20 employés : 75 %

*Le responsable de cette initiative de création d'une grappe technologique au Nouveau-Brunswick est la personne qui a reçu le plus de votes parmi les 50 meilleurs dirigeants d'entreprise au Canada atlantique identifiés par la revue Atlantic Business. Cette publication a également décrit l'ITI(AE)-CNRC comme une organisation « alerte, rapide et progressiste ». Le directeur général de l'initiative a aussi été désigné « personnalité de l'année » au sein de l'industrie lors de la soirée de remise des prix KIRA 2004, les « Oscars » des technologies de l'information au Nouveau-Brunswick. Ces deux prix soulignent de manière incontestable que les dirigeants d'entreprises privées vouent le plus grand respect à l'ITI(AE)-CNRC et considèrent ses dirigeants comme faisant partie des leurs.*

la recherche et sur l'établissement de liens avec d'autres ressources à l'extérieur de la région. Par exemple, des intervenants au sein de la collectivité ont organisé un certain nombre d'autres rencontres nationales et internationales, dont un atelier sur le cybergouvernement et le cybercitoyen en octobre 2003, le premier atelier du Canada atlantique sur les interactions personne machine en novembre 2003, un sommet international de deux jours sur les objets d'apprentissage et un atelier d'une journée sur les stratégies du XXI<sup>e</sup> siècle en cybersanté.

Un élément de l'infrastructure essentielle au développement de la future grappe a de plus été inauguré à l'ITI(AE)-CNRC en février 2004. Il s'agit en l'occurrence du Réseau de recherche du Nouveau-Brunswick et de l'Île-du-Prince-Édouard établi au coût de 11 millions de dollars. Le Réseau, dont l'ITI(AE)-CNRC est l'un des principaux contributeurs, procure une ossature solide et fiable à l'infrastructure de recherche du Canada atlantique. Grâce à lui, les milieux de la recherche, l'industrie et les universités de ces deux provinces peuvent

compter sur l'un des réseaux à large bande les plus perfectionnés au monde, soit le CA\*net 4, géré par CANARIE (c'est-à-dire l'organisation de développement d'Internet la plus avancée au Canada).

Le Réseau multiplie par 30 la largeur de bande dont disposent les chercheurs des universités locales. Ce nouvel élément de l'infrastructure constituera un argument de poids dans le cas des efforts déployés pour attirer et maintenir dans la région des chercheurs extrêmement compétents, des étudiants et des entreprises, et permettra d'assurer pendant longtemps l'expansion de la grappe en affaires électroniques.

**Contrairement à la plupart des institutions bureaucratiques qui se laissent facilement prendre au jeu des lourdeurs administratives et des procédures d'approbation qui traînent en longueur, l'ITI(AE)-CNRC est alerte, rapide et progressiste.**

Revue Atlantic Business

# Cap-Breton

## Systemes sans fil

### Engagement de la collectivité

**2000** – Table ronde du Cap-Breton pour définir le programme de recherche de Sydney

**2000** – Le PARI-CNRC et l'UCCB lancent le programme de stages pour étudiants

**2001** – Lancement des activités de l'ITI-CNRC (systemes sans fil) à l'UCCB

**2001** – Embauche des premiers stagiaires au Cap-Breton

**2003** – Contribution financière du Fonds d'innovation de l'Atlantique au projet PAWS de 7,8 millions de dollars dirigé par l'UCCB

**2004** – Rencontre des intervenants pour discuter de la stratégie de la grappe

### Principaux partenaires du CNRC

University College of Cape Breton

Enterprise Cape Breton Corporation

Fonds d'investissement du Cap-Breton

InNOVAcorp

*Autrefois le royaume des mines de charbon et des aciéries, le Cap-Breton est peu à peu en voie de passer à une économie de production de biens et de services axés sur le savoir, grâce notamment à son secteur des technologies de l'information.*

Cette grappe s'appuie sur les capacités solides du Cap-Breton, de la Nouvelle-Écosse et du Canada atlantique. La région de Sydney compte en effet un bon nombre d'entreprises en démarrage novatrices qui ne demandent qu'à innover en trouvant de nouvelles applications aux technologies du sans-fil, notamment dans le secteur des réseaux de capteurs. La Nouvelle-Écosse s'enorgueillit de compter plusieurs entreprises très prospères qui fabriquent des émetteurs et des capteurs utilisés dans des applications de télédétection, tandis qu'un certain nombre d'entreprises installées ailleurs dans les provinces de l'Atlantique remportent des succès dans la production et la vente d'une large gamme de dispositifs de captage sans fil.

La région montre aussi la voie dans le domaine de la recherche, du développement et de l'innovation dans des secteurs où peuvent être appliquées ces technologies, comme la surveillance environnementale, l'aquaculture, la foresterie et le pétrole. Tous ces secteurs pourraient en effet tirer des avantages importants des progrès accomplis récemment en technologie de l'information, particulièrement dans le domaine des technologies liées aux systèmes de données à référence géographique ainsi que dans la collecte, la transmission et le traitement à distance des données.

### Rôle du CNRC

Dans le contexte de cette évolution, l'Institut de technologie de l'information du CNRC (ITI-CNRC) collabore activement depuis plusieurs années

avec des entreprises locales et des intervenants des secteurs public et universitaire à l'établissement d'une grappe technologique viable dans le secteur des systèmes sans fil à Sydney. L'ITI-CNRC s'efforce de développer de nouvelles technologies de capteurs sans fil et d'aider les entreprises désireuses d'exploiter les progrès accomplis dans ce domaine. Il espère ainsi procurer aux entreprises canadiennes un avantage concurrentiel sur les marchés mondiaux.

L'ITI-CNRC a entrepris de solliciter la participation de la collectivité en organisant une table ronde à Sydney en septembre 2000. Cette rencontre visait à fixer les modalités du processus qui mènerait à la création de la grappe technologique. Cette table ronde regroupait des représentants de 26 organismes publics et privés qui, conjointement, ont esquissé un programme de recherche général pour la grappe du Cap-Breton.

Peu après, le CNRC s'est doté d'une équipe de chercheurs à l'UCCB. Ce groupe collabore avec les étudiants et le corps professoral de l'université au développement de compétences de base dans le génie logiciel des systèmes intégrés, dans les systèmes de commande en temps réel et dans les réseaux sans fil à court rayon et à faible puissance reconfigurables dynamiquement. Au début de 2004, le groupe a déposé sa première demande de brevet, qui portait sur un nouveau protocole de chiffrement adapté aux dispositifs à faible puissance fonctionnant au moyen de piles, comme les nœuds capteurs sans fil.





*Cet investissement a eu des retombées incroyables sur l'UCCB. Le projet PAWS nous donne la capacité de procéder à des recherches stratégiques d'importance mondiale avec d'autres établissements d'enseignement et des partenaires industriels.*

Keith Brown, doyen, Innovation technologique et économique, UCCB

## Développements récents

Malgré sa présence modeste au sein de la collectivité, le CNRC a laissé sa marque en faisant progresser la grappe naissante du Cap-Breton dans le secteur des systèmes sans fil. Ainsi, l'ITI-CNRC a joué un rôle clé dans l'octroi par le Fonds d'innovation de l'Atlantique d'une subvention de 7,8 millions de dollars sur cinq ans au projet Applications pétrolifères des systèmes sans fil (projet PAWS) dont le lancement a été annoncé en septembre 2003.

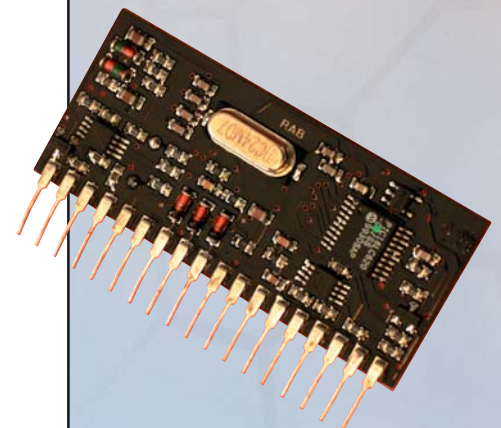
Lancé à l'instigation du University College of Cape Breton (UCCB), le projet PAWS est une initiative de toute la région de l'Atlantique, à laquelle participent des chercheurs du CNRC, du Information Technology Innovation Centre (ITIC) de l'UCCB et du Centre of Excellence in Petroleum Development, ainsi que des équipes du Nouveau-Brunswick et de Terre-Neuve-et-Labrador. Avec l'appui de partenaires industriels, les équipes du projet PAWS prévoient concevoir et commercialiser des systèmes de capteurs sans fil intelligents qui remplaceront les capteurs avec fil sur les plates-formes de forage en mer et dans les raffineries installées sur la terre ferme. Le sans-fil possède sur la technologie filaire de nombreux avantages; les capteurs sans fil permettent par exemple

d'accroître le nombre de points de collecte des données et sont beaucoup plus faciles à installer. Des technologies de ce genre peuvent avoir des applications dans un large éventail de domaines.

L'ITI-CNRC a encouragé l'UCCB à aller de l'avant avec son projet de programme d'études supérieures en génie, à l'appui de la grappe technologique en devenir dans le secteur du sans-fil et il est déterminé à aider l'UCCB à offrir ce programme. L'ITI-CNRC a aussi prodigué de précieux conseils à l'UCCB pour l'aider à obtenir une chaire de recherche canadienne. Toutes ces activités contribuent à l'accroissement de la capacité d'innovation de la grappe technologique du Cap-Breton.

***La présence du Conseil national de recherches du Canada dans la province est essentielle à la croissance d'un secteur de savoir viable au Cap-Breton. Le CNRC constituera le noyau de la grappe en développement et fera la promotion du transfert de savoir vers les milieux universitaire et d'affaires du Cap-Breton.***

Stratégie sectorielle axée sur le savoir  
du Fonds d'investissement du Cap-Breton



# Nouvelle-Écosse

## Sciences de la vie

### Engagement de la collectivité

2000 – Table ronde de Halifax

2001 – Constitution en société de la Life Sciences Development Association (LSDA) – Le CNRC est un partenaire fondateur

2002 – Annonce par le CNRC de l'affectation de chercheurs au Centre de traitement des lésions cérébrales (CTLC) de Nouvelle-Écosse et planification de l'envoi de matériel perfectionné d'IRM

2002 – Mise en chantier des locaux qui accueilleront les installations d'IRM perfectionnée au CTLC

2002 – Mise en chantier de l'installation de partenariat industriel (IPI) du CNRC

2003 – Mise en service officielle de l'IRM au Centre de traitement des lésions cérébrales

2004 – Ouverture officielle de l'IPI du CNRC

2004 – Élaboration d'un plan d'action pour le nouvel Institut de recherche en sciences de la vie

### Principaux partenaires du CNRC

Gouvernement de la Nouvelle-Écosse

Agence de promotion économique du Canada atlantique

Génome atlantique

Life Sciences Development Association

Greater Halifax Partnership

Université Dalhousie

Queen Elizabeth II Health Services Centre

Capital District Health Authority

IWK Health Centre

InNOVAcorp

BioNova

Ocean Nutrition Canada Ltd.

*La Nouvelle-Écosse s'est jointe à un nombre croissant de régions qui, partout dans le monde, entendent faire des sciences de la vie le fer de lance de leur croissance économique future. La prometteuse grappe technologique de la province dans les sciences de la vie génère des investissements annuels de plus de 100 millions de dollars dans la recherche, compte un noyau de plus de 60 entreprises et croît à un rythme impressionnant.*

Depuis quatre ans, une grappe dynamique en sciences de la vie se développe harmonieusement dans la grande région de Halifax, où sont installées les trois quarts des entreprises de la province actives dans ce secteur. Toutes ces entreprises convoitent le marché des sciences de la vie, dont la valeur est estimée à 500 milliards de dollars et dont le taux de croissance annuel est estimé à 20 %.

### Rôle du CNRC

La naissance de cette grappe est dans une large mesure attribuable au leadership dont a fait preuve le CNRC dans ses efforts pour mobiliser la collectivité et la convaincre d'appliquer une stratégie de développement sectoriel intégrée et inspirée par une vision. Le CNRC a lancé ce processus en septembre 2000 en convoquant à Halifax une table ronde. Organisé en collaboration avec le Greater Halifax Partnership, cet événement a réuni plus de 80 intervenants majeurs du secteur provincial des sciences de la vie et a constitué le premier pas dans la mise en œuvre du plan d'action pour la création d'une grappe technologique.

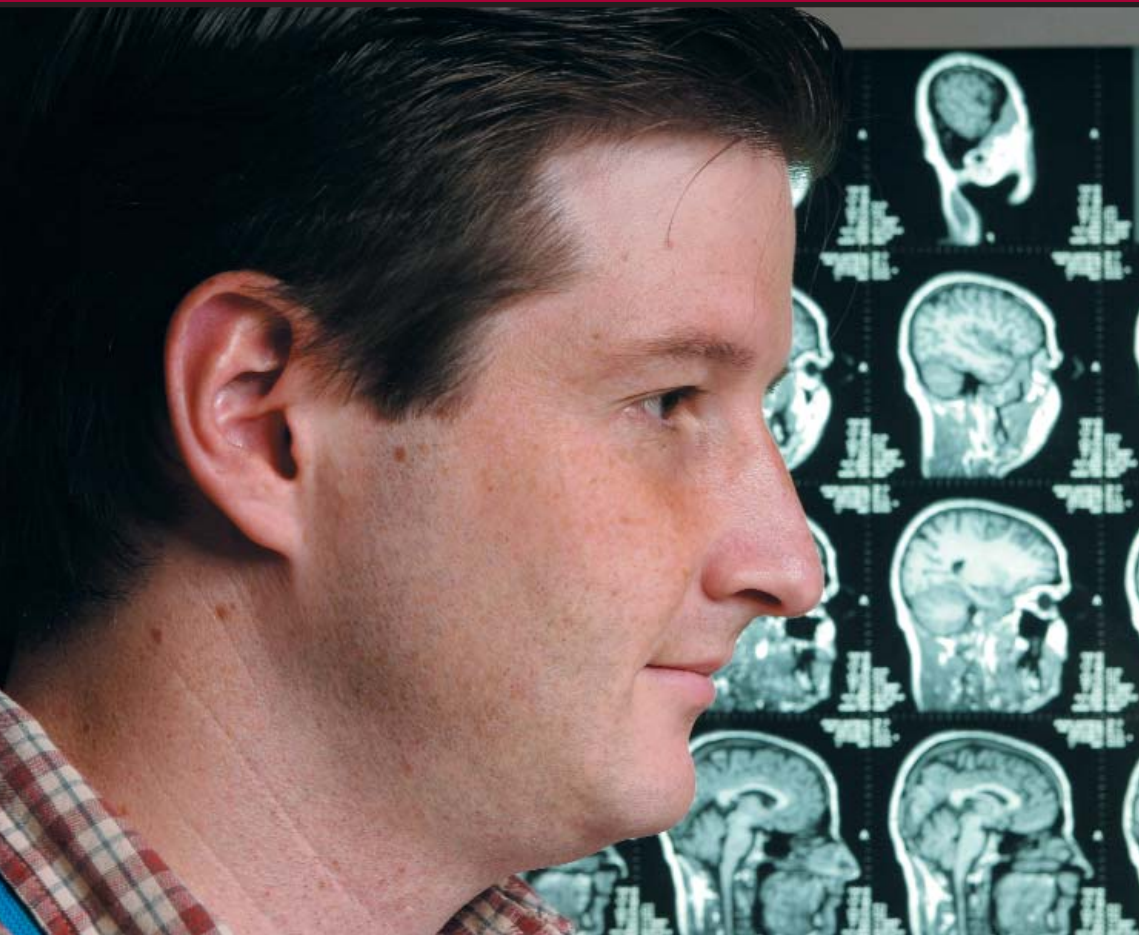
Peu après, les milieux des sciences de la vie de Halifax ont fait front commun et créé un nouvel organisme ayant pour but de promouvoir la grappe et de favoriser son développement. Ainsi est née la Life Sciences Development Association (LSDA), officiellement constituée

*Le laboratoire [IBD-CNRC-Atlantique] attire déjà des chercheurs réputés au sein de notre grappe en sciences de la vie en pleine croissance, un bassin de compétences qui, avec le temps, créera un large éventail de retombées favorables sur la santé des gens et l'économie de la province.*

John Hamm, premier ministre de la Nouvelle-Écosse

en société sans but lucratif en janvier 2001. Cette société compte des représentants du CNRC, des administrations publiques de tous les paliers, des fournisseurs de soins de santé, des milieux universitaires et de l'industrie locale. Le premier plan d'action de l'Association a été élaboré dans les six mois qui ont suivi, ce qui dénote bien l'enthousiasme des intervenants devant la perspective de l'émergence à Halifax d'une grappe concurrentielle à l'échelle mondiale. Plus récemment, les milieux des sciences de la vie de Halifax ont achevé l'élaboration des plans pour la construction d'un nouvel institut de recherche en sciences de la vie, qui sera à la fois un centre de recherche, un incubateur d'entreprises et un centre d'aide à la commercialisation offrant ses services aux nouvelles entreprises en sciences de la vie. Au cours de l'exercice financier 2003, la grappe a investi 11 millions de dollars dans la construction ou la rénovation d'installations d'une superficie de 8 547 m<sup>2</sup> faisant partie de l'infrastructure de recherche en sciences de la vie.

*Pour mieux aider Halifax à développer une grappe dynamique dans le secteur des sciences de la vie, le CNRC versera 8,45 millions de dollars sur cinq ans au Centre de traitement des lésions cérébrales à l'Université Dalhousie. Cet investissement comprend un système d'imagerie par résonance magnétique (IRM) d'une valeur de 4,2 millions de dollars, un outil puissant qui procurera aux chercheurs et aux neurochirurgiens des images en temps réel sans précédent du cerveau en action. Ce système d'IRM est appuyé par l'IBD-CNRC (Atlantique), un laboratoire satellite récemment créé de l'Institut du biodiagnostic du CNRC (IBD-CNRC) de Winnipeg. Les recherches se concentreront sur certains troubles neurologiques comme les maladies de Parkinson, de Huntington et d'Alzheimer, la sclérose en plaques, l'épilepsie, le cancer, les lésions médullaires, les troubles de la vue et les maladies mentales graves.*



## Faits et chiffres

Base de R-D en sciences de la vie en Nouvelle-Écosse : plus de 100 millions de dollars par an

Nombre d'entreprises d'importance au sein de la grappe : 60

Valeur du marché mondial des sciences de la vie : 500 milliards de dollars  
Croissance annuelle : 20 %

Total des nouveaux engagements du CNRC dans la recherche et l'aide à l'industrie : 25 millions de dollars sur cinq ans

Rénovation et construction de nouvelles installations de recherche à l'IBM-CNRC : 15 millions de dollars

Investissement du CNRC dans l'équipe de chercheurs et le matériel du CTLC : 8,45 millions de dollars

IBM-CNRC : plus de 120 employés spécialisés et de 35 à 50 chercheurs invités

Signature de sept accords de collaboration avec les partenaires de la grappe (de 2002 à 2004)

Nouvelle installation de partenariat industriel de 4,2 millions de dollars pouvant héberger jusqu'à 12 PME

## Développements récents

Le CNRC a déjà contribué de manière substantielle à cet effort. Dans le cadre des initiatives de l'Atlantique, il s'est notamment engagé à verser 25 millions de dollars en cinq ans. Ces crédits additionnels ont permis d'élargir les programmes de recherche, d'agrandir les installations de l'Institut des biosciences marines du CNRC (IBM-CNRC), d'acquérir du nouvel équipement, d'aller chercher de nouvelles compétences en recherche pour le Centre de traitement des lésions cérébrales de Halifax et d'accroître la capacité de soutien industriel et de diffusion du savoir du CNRC en Nouvelle-Écosse.

Grâce à ces investissements, l'IBM-CNRC s'est doté de nouvelles compétences dans des domaines comme la protéomique avancée, les biopuces, la bioinformatique, la génomique fonctionnelle et la métabolomique. Ces crédits additionnels ont aussi permis d'appuyer la création d'un Centre de spectrométrie de masse et de séparation moléculaire à haut rendement qui a attiré des partenaires industriels de premier rang et contribué à la création d'une installation de séquençage d'ADN à

débit élevé (l'une des plus importantes en son genre dans l'Est du Canada) en partenariat avec Génome atlantique.

Outre ces développements, les travaux de construction ont récemment pris fin à la nouvelle installation de partenariat industriel (IPI) de l'IBM-CNRC, construite au coût de 4,2 millions de dollars. Cette nouvelle aile de l'IBM-CNRC, dont l'inauguration officielle a eu lieu en septembre 2004, possède une superficie de 2 787 m<sup>2</sup> et pourra accueillir jusqu'à 12 petites et moyennes entreprises en incubation. Celles-ci bénéficieront donc d'un accès direct aux programmes de recherche élargis du CNRC et d'une proximité immédiate avec Génome atlantique.

***Je suis fier de souligner qu'un partenariat exceptionnel s'est développé au cours d'une très brève période [...] Parlant d'une seule voix au nom de l'avenir des sciences de la vie dans la région, nous avons mobilisé des appuis importants, dont certains ont pris la forme de généreuses subventions, ce qui nous a permis d'aller de l'avant.***

Colin Latham, président, LSDA

# Île-du-Prince-Édouard

## Bioressources

### Engagement de la collectivité

**2001** – Formation du Comité directeur de la *Carte routière technologique du secteur des bioressources* (CRTSB)

**2002** – Publication par le Comité directeur du sommaire de la CRTSB et de ses recommandations

**2002** – Définition des domaines de recherche possibles avec une recommandation de se concentrer sur la génomique nutritionnelle

**2002** – Publication des conclusions du comité d'étude des installations

**2003** – Annonce par les gouvernements fédéral et provincial de l'octroi de crédits de 31,5 millions de dollars pour financer l'ISNS-CNRC

**2003** – Organisation par l'ISNS-CNRC d'un forum de recherche inaugural à Charlottetown

**2004** – Premières activités du programme de recherche de l'ISNS-CNRC dans des locaux loués à l'ACIA à Charlottetown

**2004** – Début des travaux de construction de l'immeuble qui hébergera l'ISNS-CNRC

**2004** – Lancement par l'ISNS-CNRC d'un programme de sensibilisation à la science baptisé *like science?*

### Principaux partenaires du CNRC

Agence de promotion économique du Canada atlantique

Province de l'Île-du-Prince-Édouard (Technology PEI)

Université de l'Î.-P.-É. (UPEI)

Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA)

Agriculture et Agroalimentaire Canada

*L'Île-du-Prince-Édouard (Î.-P.-É.) met les bouchées doubles pour développer une grappe dans le secteur des technologies liées aux bioressources. Cette grappe s'intéresserait notamment à l'avancement des sciences nutritionnelles et aux découvertes dans ce domaine visant à améliorer la santé humaine et animale. En s'appuyant sur ses atouts économiques traditionnels dans le secteur des ressources primaires, l'Î.-P.-É. entend développer une grappe dans le secteur des technologies liées aux bioressources durables qui misera sur les ressources considérables de la région dans les composés bioactifs d'origine végétale et marine.*

Avec ses compétences en médecine vétérinaire et humaine, en agriculture, en pêcheries, ainsi qu'en qualité et sécurité des aliments, l'Î.-P.-É. possède une solide base en R-D. Parmi les organismes de recherche déjà établis dans la province, on compte l'Université de l'Î.-P.-É. (UPEI) – dont le Atlantic Veterinary College ou AVC; le PEI Food Technology Centre; le Centre de recherches sur les cultures et les bestiaux d'Agriculture et Agroalimentaire Canada; l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA); le Centre de la santé des animaux et de la protection des végétaux ainsi que de nombreuses entreprises privées qui ont joué un rôle important dans les succès commerciaux de la province des industries de la pomme de terre, du bétail, du porc et des fruits de mer.

La grappe dans le secteur des technologies liées aux bioressources de l'Île-du-Prince-Édouard ciblera le marché mondial de la nutrition, qui est évalué à plus de 182 millions de dollars US, selon la revue *Nutrition Business Journal*. Dans les économies avancées, le marché de la nutrition croît de plus de 8 % annuellement, tandis que dans les économies en émergence, le taux annuel de croissance dépasse les 12 %.



*Cette initiative a vu le jour grâce à la collaboration remarquable et soutenue de l'ensemble de la collectivité : entreprises, organismes publics et université. Nous avons aussi bénéficié d'un leadership inspiré et d'un enthousiasme généralisé. Cet esprit de collaboration est essentiel au succès de toute grappe technologique.*

Wade MacLauchlan, recteur et vice-chancelier, UPEI

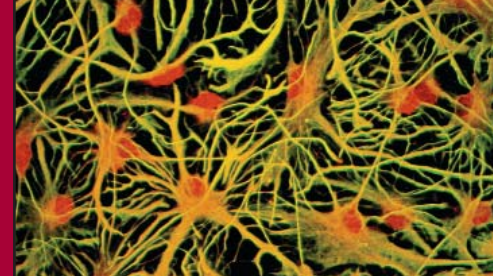
### Rôle du CNRC

Le CNRC dotera la grappe d'un point d'ancrage solide en créant l'Institut des sciences nutritionnelles et de la santé du CNRC (ISNS-CNRC) grâce à un investissement combiné des administrations provinciales et fédérales de 31,5 millions de dollars. Annoncé en juillet 2003, le projet de construction et d'exploitation d'un nouvel institut du CNRC à l'Île-du-Prince-Édouard représente une étape importante dans le processus de création d'une grappe technologique productive.

Au lancement du processus il y a quatre ans, le CNRC s'était engagé à assurer une présence accrue dans la province, dans la mesure où il était entendu que les intervenants locaux contribueraient aux investissements en R-D. Le CNRC avait aussi promis d'installer un nouveau centre d'innovation sur le campus de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard (UPEI) où seraient offerts et élargis les services du PARI-CNRC et de l'ICIST-CNRC.

Par la suite, le CNRC a collaboré avec des organismes fédéraux et provinciaux, l'UPEI et des sociétés locales à l'élaboration de la *Carte routière technologique du secteur des bioressources*, un processus de planification technologique à long terme axé sur les besoins, qui avait pour objet d'aider l'industrie à profiter des débouchés en nombre croissant qu'offrait le marché. Le secteur privé a adhéré d'emblée à la démarche, comme en témoigne





la participation de nombreuses entreprises locales à cet exercice. Plus de 100 experts ont aussi été consultés partout en Amérique du Nord et près de 100 débouchés éventuels ont été répertoriés.

Après la publication de la carte routière technologique, le CNRC a obtenu du gouvernement fédéral les crédits nécessaires à la création à l'Île-du-Prince-Édouard d'un nouvel institut (ISNS-CNRC) dont les activités porteraient principalement sur la découverte et la commercialisation de composés bioactifs extraits des bioressources végétales et marines renouvelables de la région. Le CNRC investira donc jusqu'à 20 millions de dollars sur cinq ans afin d'embaucher le personnel nécessaire, de procéder à l'acquisition d'équipement et d'assurer le fonctionnement des projets de recherche. L'Agence de promotion économique du Canada atlantique versera quant à elle 8 millions de dollars et le gouvernement provincial fournira une autre tranche de 3,5 millions pour la construction d'un édifice de quatre étages et de 5 127 m<sup>2</sup> comprenant des locaux qui serviront à l'incubation d'entreprises. Le nouvel institut, qui devrait être prêt au début de 2006, pourra accueillir jusqu'à 100 personnes, dont des scientifiques, des techniciens, des diplômés universitaires, des boursiers, des chercheurs invités et du personnel de soutien.

## Développements récents

Les chercheurs de l'ISNS-CNRC étudieront plus particulièrement l'effet de produits nutraceutiques et de composés bioactifs sur les troubles neurologiques, les troubles liés à l'obésité ainsi que les infections et les réactions immunitaires. L'ISNS-CNRC a déjà publié plusieurs articles scientifiques

***Nous ne pourrions jamais insister suffisamment sur l'importance de la science et de la recherche. Nous avons beaucoup à gagner de la présence d'une installation de ce genre dans notre province, tant sur le plan du savoir que sur celui du potentiel commercial.***

Pat Binns, premier ministre de l'Île-du-Prince-Édouard

et a même reçu sa première subvention de recherche (un des scientifiques de l'UPEI est un des chercheurs).

L'ISNS-CNRC a aussi organisé un forum de recherche inaugural à la mi-novembre 2003. L'événement mettait en vedette trois experts reconnus à l'échelle internationale dans le domaine des sciences nutritionnelles et de la recherche en santé, ce qui a contribué à rehausser le profil de la province comme emplacement prometteur pour une éventuelle grappe dans les technologies liées aux bioressources.

À l'échelle locale, les liens se tissent rapidement. Le chercheur principal de l'ISNS-CNRC a aussi été nommé professeur de sciences biomédicales au Atlantic Veterinary College de l'UPEI. L'ISNS-CNRC a également embauché récemment quatre agents de recherche, plusieurs techniciens et étudiants diplômés ainsi que des employés de soutien à la recherche. Au printemps de 2005, l'effectif de l'ISNS-CNRC comptera plus de 20 personnes. Le programme de recherche est déjà en cours dans des locaux loués par le CNRC à l'ACIA à Charlottetown. Des chercheurs de l'ISNS-CNRC prennent régulièrement la parole dans le cadre d'activités un peu partout dans la province, et ses scientifiques sont invités dans de nombreux symposiums de recherche internationaux.

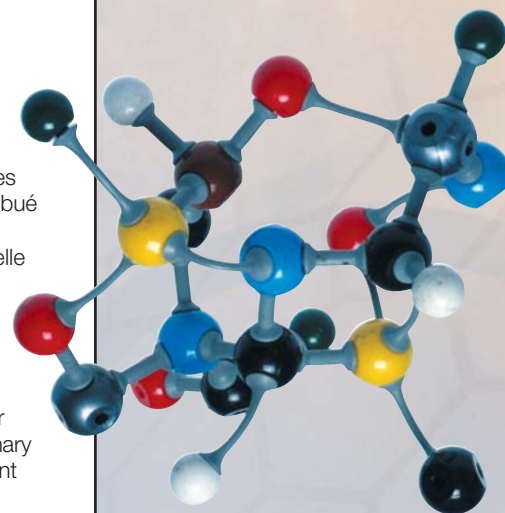
## Faits et chiffres

Valeur du marché des produits nutritionnels en Amérique du Nord en 2000 : plus de 27 milliards de dollars

Valeur du marché mondial des produits nutritionnels en 2000 : jusqu'à concurrence de 100 milliards de dollars

Organismes de recherche de l'Î.-P.-É. ayant des compétences dans les sciences de la vie : UPEI, PEI Food Technology Centre, Centre de la santé des animaux et de la protection des végétaux de l'Agence canadienne d'inspection des aliments, Centre de recherche sur les cultures et les bestiaux d'Agriculture et Agroalimentaire Canada et de nombreuses entreprises du secteur privé

Installations de l'ISNS-CNRC : édifice de quatre étages et de 5 127 m<sup>2</sup>, capable d'accueillir un effectif de 100 personnes et comportant des locaux d'incubation d'entreprises. Cet édifice sera situé sur le campus de l'UPEI et ouvrira ses portes au début de 2006



### Engagement de la collectivité

**2000** – Lancement par le CNRC et Industrie Canada du processus d'élaboration d'une carte routière technologique

**2001** – Tenue à St. John's d'une table ronde qui a attiré 85 participants de l'industrie, des universités et du secteur public

**2001** – Annonce par le gouvernement fédéral d'un financement de 20 millions de dollars pour lancer de nouveaux programmes à l'ITO-CNRC et des programmes connexes

**2002** – Début des activités de Oceans Advance, un partenariat public privé

**2002** – Création du Ocean Partners Investment Fund doté d'une enveloppe de 60 millions de dollars et envoi d'une mission commerciale en Irlande

**2002** – Fin de l'élaboration de la carte routière technologique

**2003** – Inauguration officielle de l'installation de partenariat industriel de l'ITO-CNRC

**2003** – Le PARI-CNRC dirige la mission de suivi en Irlande

**2004** – Annonce officielle de la création de BioSeas Partnership

### Principaux partenaires du CNRC

Province de Terre-Neuve-et-Labrador

Ville de St. John's

Chambre de commerce de St. John's

Oceans Advance

Université Memorial de Terre-Neuve

Newfoundland & Labrador Association of Technology Industries (NATI)

Newfoundland Ocean Industries Association (NOIA)

Petroleum Research Atlantic Canada

Centre canadien des communications maritimes (CCCM)

C-CORE

*Terre-Neuve-et-Labrador est rapidement en voie de s'imposer comme le foyer des industries axées sur les technologies océaniques et marines grâce à un effort résolu pour y développer une grappe technologique forte et viable dans ce secteur.*

Dans la région de St. John's seulement, on compte actuellement plus de 40 petites et moyennes entreprises axées sur le savoir qui ont conçu des technologies océaniques novatrices ainsi que des produits et services connexes. Un bon nombre de ces innovations accroissent la compétitivité de la province dans des secteurs plus traditionnels comme l'extraction de pétrole et de gaz en mer, les pêches et le transport maritime.

L'impulsion qui a mené à la création de la grappe des technologies océaniques de calibre mondial de Terre-Neuve-et-Labrador a émergé d'un éventail croissant d'initiatives conjointes aux larges assises auxquelles participent le CNRC; des organismes fédéraux, provinciaux et municipaux; des entreprises locales et des groupes industriels; ainsi que l'Université Memorial de Terre-Neuve. Maître d'œuvre du processus, le CNRC a annoncé dans le cadre de son Initiative de l'Atlantique un investissement de 20 millions de dollars sur cinq ans dans la grappe des technologies océaniques.

### Rôle du CNRC

Le CNRC a dirigé le processus de mise sur pied d'une grappe technologique à Terre-Neuve et il y a quatre ans en convoquant à St. John's une table ronde à laquelle ont assisté 85 participants de l'industrie, des administrations publiques et des milieux universitaires, une première étape cruciale dans le processus d'intégration des efforts collectifs. Dans la foulée de cette table ronde, un plan d'action a été élaboré pour la création d'une grappe et il a été collectivement décidé de faire de St. John's un centre des technologies océaniques d'envergure mondiale.

À l'instigation d'entreprises, les différents intervenants ont créé un nouvel organisme baptisé Oceans Advance. Régi par un comité consultatif composé de 17 membres, Oceans Advance a pour mandat de stimuler la collaboration au sein de l'industrie, de doter la région d'une capacité de R-D, de trouver de nouveaux débouchés, d'accroître les exportations et de cerner les possibilités d'investissement. Pour rapprocher les membres de la grappe dont les activités sont techniques et ceux dont les activités sont purement commerciales, Oceans Advance organise aussi des rencontres et des conférences.

*La R-D conjointe à des fins de commercialisation est un aspect crucial du rôle de l'ITO-CNRC en tant que pierre angulaire de la technologie au sein de la grappe. Au cours de l'exercice de 2004, la valeur des accords de collaboration formels entre l'Institut et des partenaires de la grappe a triplé, pour atteindre 9,7 millions de dollars.*

Dans son travail, Oceans Advance bénéficie des ressources du CNRC dans la province. L'Institut des technologies océaniques du CNRC (ITO-CNRC), le PARI-CNRC et le Réseau canadien de technologie encouragent la coopération entre organismes de recherche et contribuent à la création de consortiums afin de mettre en place des projets industriels conjoints dans le secteur des technologies océaniques.

Les autorités locales jouent aussi un rôle crucial dans la croissance de cette grappe. La ville de St. John's mène actuellement une campagne publicitaire nationale visant à positionner la municipalité comme le « centre d'excellence dans le domaine des océans » au Canada sur les plans de la formation, de la recherche et du développement en génie océanique, ainsi que des technologies des transports et des technologies liées aux environnements hostiles.

### Développements récents

En 2003, en partenariat avec la Chambre de commerce de St. John's, la municipalité a officiellement inauguré et lancé la « Semaine des industries océaniques ».

Le CNRC a profité de l'occasion pour inaugurer officiellement la nouvelle installation de partenariat industriel (IPI) d'une superficie de 3 500 m<sup>2</sup> construite à l'ITO-CNRC de St. John's au coût de 6,5 millions de dollars. Cette IPI est considérée comme un maillon essentiel de l'infrastructure qui est nécessaire pour établir une collaboration productive au sein de la grappe et pour doter l'industrie locale d'une capacité d'absorption des



technologies. L'IPI accueille actuellement neuf entreprises au Centre des entreprises de technologies océaniques (CETO), un centre d'information scientifique et technique du CNRC plus spacieux, ainsi que les bureaux du PARI-CNRC à Terre-Neuve, ceux de Oceans Advance et ceux de Petroleum Research Atlantic Canada.

Le CETO a pour mission d'assurer le fonctionnement d'un incubateur dans le cadre du Programme des jeunes entrepreneurs en plus d'offrir des possibilités de co-occupation aux entreprises déjà établies. Dans ce dernier cas, les entreprises ont accès aux conseils spécialisés des chercheurs de l'ITO-CNRC et à ses installations d'essai, à une aide financière du PARI-CNRC et aux conseils commerciaux du Genesis Centre et du P.J. Gardiner Institute de l'Université Memorial. Le CETO parraine actuellement onze entreprises, dont quatre sont nées dans le cadre du Programme des jeunes entrepreneurs.

De manière générale, le programme de recherche de l'ITO-CNRC s'est rapproché stratégiquement de la grappe et bénéficie de crédits additionnels qui lui ont permis d'embaucher 25 nouveaux chercheurs et techniciens. L'Institut concentre actuellement ses activités dans les domaines suivants : comportement des navires et des structures dans la glace, évaluations de performance, véhicules sous-marins, activités en eaux profondes et sécurité.

La mission de recherche de l'Institut a été harmonisée avec les débouchés cernés dans la *Carte routière technologique de l'industrie maritime et océanique du Canada* dont l'élaboration a été dirigée par le CNRC et Industrie Canada, en consultation avec des intervenants communautaires.

Les nouveaux liens tissés à l'échelle internationale témoignent éloquentement de la vitalité croissante de la grappe. En juillet 2003, la visite à St. John's d'une délégation irlandaise a mené à la création de BioSeas Partnership, un partenariat auquel participent le CNRC, la Newfoundland & Labrador Association of Technical Industries (NATI), l'Université Memorial de Terre-Neuve, AquaFund, la Chambre de commerce de St. John's et la ville de St. John's. BioSeas a pour mandat de trouver de nouvelles possibilités de recherche, de transfert de technologies et d'exportation de produits et services locaux dans le secteur de la biotechnologie marine.

Une série de missions commerciales technologiques en Irlande, facilitées par Oceans Advance et menées par le PARI-CNRC et la NATI, a déjà permis la signature de plus de 20 accords portant surtout sur des transferts de technologies et sur des projets conjoints de R-D dans le domaine des technologies de l'information et des communications. On travaille déjà aux préparatifs d'une nouvelle mission en Bretagne (France) qui aura pour objet les technologies, le commerce et les investissements.

**Nombre des intervenants au sein de l'industrie locale estiment que la grappe des technologies océaniques permettra d'utiliser la capacité technologique de ce secteur comme un tremplin et favorisera une forte croissance des exportations axées sur la recherche, le développement et la production à l'échelle locale.**

Newfoundland & Labrador Association of Technology Industries



## Faits et chiffres

Le secteur océanique génère annuellement au Canada des activités d'une valeur de 20 milliards de dollars et compte quelque 350 000 emplois

St. John's compte plus de 40 entreprises dans le secteur des technologies océaniques

Valeur estimative du marché mondial des technologiques océaniques : 1,8 billion de dollars  
Croissance annuelle : 2,5 %

Installations/équipement de l'ITO-CNRC : bassins d'essais techniques extracôtiers, bassins d'essais des carènes, bassins d'essais des carènes dans des conditions de glace, salles froides, tunnels de cavitation, installations d'essais de dynamique marine, dynamomètres de carènes

L'installation de partenariat industriel de l'ITO-CNRC, construite au coût de 6,5 millions de dollars, héberge 11 entreprises (octobre 2004)

## Succès commercial

À la suite de recherches conjointes de longue durée avec l'ITO-CNRC, la société d'architecture navale de Vancouver Robert Allen Limited (RAL) a récemment obtenu d'importants contrats de conception et d'élaboration de plans de remorqueurs d'une nouvelle catégorie. Les compétences du CNRC et ses installations de recherche ont été utilisées dans la conception de ces nouveaux remorqueurs qui présentent un avantage concurrentiel sur les remorqueurs conventionnels, plus gros et plus coûteux. RAL a notamment signé un contrat avec des clients des Émirats arabes unis pour la production d'une flotte de ces navires qui serviront à des sociétés pétrolières du Moyen-Orient. En outre, un remorqueur conçu par l'entreprise est actuellement en construction dans un chantier naval espagnol et sera livré prochainement à ses propriétaires norvégiens.

# Pour plus d'information sur ces **GRAPPES TECHNOLOGIQUES...**

---

**Conseil national de recherches Canada  
Information générale**

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

---

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

**Vancouver** : (604) 221-3099

---

**Institut national de nanotechnologie (INN)**

**Edmonton** : (780) 492-8888

---

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

**Saskatoon** : (306) 975-5571

---

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

**Winnipeg** : (204) 983-7692  
**Calgary** : (403) 221-3221  
**Halifax** : (902) 473-1850

---

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

**Ottawa** : (613) 993-4583

---

**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

---

**Centre des technologies de l'aluminium (CTA-CNRC)**

**Saguenay** : (418) 545-5545

---

**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 des biosciences marines (IBM-CNRC)**

**Halifax** : (902) 426-6095

---

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

**Charlottetown** : (902) 566-7465

---

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

**St. John's** : (709) 772-2479  
ou (709) 772-6001

---