

RESEARCH

THE MAGAZINE OF THE CANADIAN INSTITUTE FOR ADVANCED RESEARCH
LE JOURNAL DE L'INSTITUT CANADIEN DE RECHERCHES AVANCÉES



CANADA'S TOP TWENTY YOUNG EXPLORERS



3 WELCOME

Celebrating 20 Years of Collaboration
20 ans de collaboration à célébrer

FEATURES

4 Breaking Ground

Historian Craig Brown Celebrates
CIAR's 20th Anniversary with
History of its Founding
Début de l'ICRA

*L'historien Craig Brown célèbre le
vingtième anniversaire de l'ICRA
en relatant l'histoire de sa fondation*



4

6 Brains Trust

CIAR's Young Explorers Prize
Winners are Tomorrow's Intellectual
Leaders

Rencontre des Grands Esprits

*Les récipiendaires des prix Jeunes
explorateurs de l'ICRA sont les chefs
de file intellectuels de demain*

**12 A Beautiful Collaboration
of Minds:**

CIAR Celebrates its Newest Nobel
Winner, George Akerlof

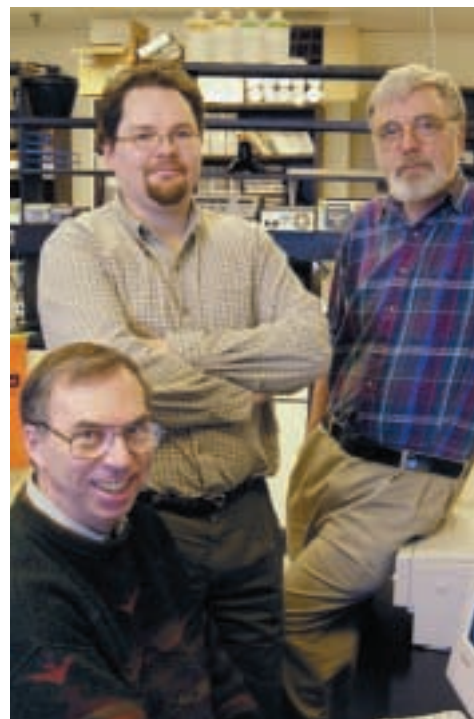
*Une belle collaboration des esprits:
L'ICRA célèbre son plus récent lauréat du
prix Nobel, George Akerlof*

**14 Evolutionary Biology Program
puts Canada on the
Scientific Map**

CIAR funding renewed for fifth term
*Le Programme de Biologie
Evolutive fait connaître le Canada
au reste du monde scientifique*
*Financement de l'ICRA renouvelé pour
une cinquième période*



6



14

9 COLUMNS

20*20 Vision – A Story of Partnerships
*20*20 Vision – Une histoire de partenariats*

10 Celebrating 20 Years of Brain Gain

*20 ans d'importation d'intellectuels
à célébrer*

11 NEWS

A new spin on molecules
Un nouveau spin sur les molécules

Volume 2, Issue 1, Spring/Summer 2002

Reach is a magazine for the researchers, volunteers, friends and supporters of The Canadian Institute for Advanced Research. Published in Spring and Fall annually, *Reach* magazine is designed to celebrate the achievements of CIAR's research programs. We invite all comments or inquiries concerning the content of *Reach* and/or the work of CIAR.

Publisher: Chaviva Hošek

Editor: Harold Heft

Assistant to the Editor: Frank Vetere

Editorial Board: Chaviva Hošek,
Kara Spence, Kathryn Hough,
Harold Heft, Sue Schenk

Design: Tammy Hunter / Ireland+Associates=Design

Photography: Photo of Daniel Lidar (page 6)
by Richard Lautens/The Toronto Star; photo of
George Akerlof (page 12) by Linda Rutenberg;
photo of Evolutionary Biology research team
(page 14) courtesy of Dalhousie/MCMS. All
other photos used by permission of owners.

Printing: Sunville Printco

Translation: Genevieve Beaulnes
and Stéphane Tremblay

Correspondence: *Reach*, Canadian Institute for
Advanced Research, 180 Dundas Street West, Suite 1400,
Toronto, Ontario, M5G 1Z8.

Phone: 416-971-4251

Fax: 416-971-6169

E-mail: hheft@ciar.ca

**Reach is available online at
the CIAR website: www.ciar.ca**

Special thanks to Paula Driedger, Susan Leclaire
and Heidi Stock for editorial assistance.

Celebrating 20 Years of Collaboration

Message from the President, Chaviva Hošek

As CIAR celebrates its 20th anniversary, we realize that now, more than ever, the Institute's model of collaboration, which is a model that emphasizes the power of collective genius over individual achievement, is the key to Canada's future intellectual and economic competitiveness.

One of the most important concepts being discussed these days among members of the educated public is "innovation." It is true that innovation is the key to Canada's future competitiveness in the global marketplace. But innovation is not a product; it is a process. At CIAR, this process begins with giving our top thinkers the ability to work together in generating new ideas and new ways of thinking. At the very end of this long process, there may be a product or a new way of understanding. But at the beginning of the process there is always a question.

The power of asking the right question is what begins the process of discovery.

Over the past 20 years, CIAR has always

believed that discovery begins with bringing the most committed and gifted thinkers together – people with extraordinary talent and an uncompromising commitment to excellence – and providing them with an environment in which they are free to explore new ideas and ask difficult questions together. By following this approach, CIAR has succeeded in bringing together groups of thinkers who, through creative collaboration, have been able to advance their fields in radically new directions.

The list of accomplishments that have resulted from CIAR collaborations over the past

20 years is a cause for celebration. For example, researchers in our Population Health and Human Development Programs have revolutionized the way in which we understand issues of socioeconomic status, health outcomes, and human development outcomes across different segments of society. Members of our Superconductivity group have worked together to advance the world's understanding of the way in which superconducting materials behave under different conditions, just as thinkers in the CIAR Cosmology and Gravity Program have led the way in generating new insights on the origin of the universe. In this issue of *Reach*, you will read about similar achievements in other CIAR programs, including Evolutionary Biology, Economic Growth and Policy, and Nanoelectronics.

On the occasion of CIAR's 20th anniversary, we celebrate these accomplishments as well as the model of collaboration that we know will provide the framework for the discoveries of the next 20 years.



20 ans de collaboration à célébrer

En célébrant le vingtième anniversaire de l'ICRA, nous nous rendons compte plus que jamais que le modèle de l'Institut en matière de collaboration, un modèle qui privilégie la puissance du génie collectif et non l'accomplissement individuel, constitue la clé de la capacité concurrentielle intellectuelle et économique future du Canada.

L'un des concepts les plus importants qui fait l'objet de discussions parmi les membres du public renseigné ces jours-ci est l'«innovation». Il est vrai que l'innovation est la clé de la capacité concurrentielle future au sein du marché international. Cependant, l'innovation n'est pas un produit; c'est un processus. À l'ICRA, on entame ce processus en permettant à nos meilleurs penseurs de travailler de concert pour générer de nouvelles idées et de nouvelles façons de penser. À la toute fin de ce long processus, il peut y avoir un nouveau produit ou une nouvelle façon de comprendre. Toutefois, au début de ce processus, il y a toujours une question.

La capacité de poser la bonne question, voilà le déclencheur du processus de la découverte.

Au cours des 20 dernières années, l'ICRA a toujours été d'avis que le processus de découverte commence par le rassemblement des penseurs les plus dévoués et les plus engagés – des gens possédant un talent extraordinaire et un engagement absolu envers l'excellence – à qui l'on fournit un environnement où ils peuvent explorer librement de nouvelles idées et poser ensemble des questions d'une grande complexité. En suivant cette approche, l'ICRA a réussi à réunir des groupes de penseurs qui, grâce à la collaboration créative, ont été en mesure de faire évoluer leur domaine dans des directions complètement différentes.

Le temps est maintenant venu de célébrer les nombreuses réalisations qui découlent des collaborations au sein de l'ICRA au cours des 20 dernières

années. Par exemple, les chercheurs de nos Programmes de santé des populations et de développement humain ont révolutionné la compréhension des enjeux de la situation socio-économique, des résultats en matière de santé et au niveau du développement humain dans différents segments de la société. Des membres de notre groupe de supraconductivité ont œuvré ensemble pour faire progresser notre compréhension du comportement des matériaux supraconducteurs dans différentes conditions; des penseurs du Programme de cosmologie et gravité de l'ICRA ont innové en enrichissant les connaissances sur l'origine de l'univers. Dans ce numéro de *Reach*, vous lirez sur des accomplissements similaires dans d'autres programmes de l'ICRA, notamment biologie évolutive, croissance et politique économiques ainsi que nanoélectronique.

À l'occasion du vingtième anniversaire de l'ICRA, nous célébrons ces accomplissements ainsi que le modèle de collaboration qui, à notre avis, constituera le cadre des découvertes des 20 prochaines années.

Breaking Ground

Historian Craig Brown Celebrates CIAR's 20th Anniversary with History of its Founding

CIAR's 20th anniversary is an occasion both for celebration and reflection. At the same time as we are looking forward with confidence to future opportunities, we are looking back on the accomplishments of the past. There is no better person to help us remember and inscribe those accomplishments than historian Robert Craig Brown. When CIAR received its charter in 1982, Brown was a Professor of History and Associate Dean of Graduate Studies at the University of Toronto. He was then and remains today one of Canada's leading historians, and was deeply involved in the founding of the Institute. Brown is currently working on a history of CIAR's first 20 years, and has completed his first chapter, which discusses the Institute's founding, in time for distribution at CIAR's 20th anniversary celebration in Victoria. *Reach* is proud to print the following excerpt from that chapter.

In the fall of 1978, [John] Leyerle, at age 52, was the newly appointed Dean of the School of Graduate Studies [at the University of Toronto]. He learned from a friend, Dr. Jean Lengellé, Head of the Negotiated Grants Section of the Social Sciences and Humanities Research Council in Ottawa, that the Council was going to have unallocated funds in its new negotiated grants program. It was looking for projects and the council was "receptive to well-formulated proposals that are adventuresome, innovative, and directed to basic research of high quality." Leyerle enlisted the aid of Professor Angus Cameron, a colleague in the English Department and the Medieval Centre, and a gifted young scholar, to draft a proposal to establish a Centre for Advanced Research at the University of Toronto. Other prominent figures in the University assisted in preparing a draft that was presented to a luncheon meeting of leading scholars and scientists on 16 November 1978. The proposed institute would encourage and support "research that broke new ground in concept, in the relations



JOHN LEYERLE PROPOSED AN INSTITUTE TO BREAK NEW GROUND IN RESEARCH

between disciplines and administrative units within the university and between the university and the larger community." Initially, during a five- to eight-year pilot project, it would focus on research in the humanities and social sciences and develop research facilities and services to parallel the more elaborate ones already in place for the natural and life sciences. It would bring together scholars already involved in established research programs and provide a place for visiting humanists and social scientists on sabbatical leave.

In this same time period [1979] Dr. Fraser Mustard, Vice President for Health Sciences at McMaster University, and a long-time friend of both Siminovitch and Wilson, learned of the proposal during a conversation with them outside Victoria College. "I remember my intro-

duction to all this was John Wilson and Lou Siminovitch ... talking about this. I said this is a great idea and that's how I was dragooned into the group," Mustard later recalled. Mustard's interest excited Leyerle: he was a highly regarded medical scientist with important contacts throughout the medical community and across the Ontario university system. He had influential friends in the private sector. In mid December Mustard joined Siminovitch, [Harry] Eastman, [Robin] Armstrong, [Angus] Cameron and the Graduate School Deans for dinner at Massey College. He was keenly interested; so much so that he confessed that he much preferred involvement in the institute to requests from a search committee that he take the presidency of McMaster. Mustard took away the most recent version of the proposal. On the 27th he wrote to his friend [Ernest] McCulloch at the Graduate School that, "this is the first idea that has really excited my own imagination within university circles since 1965 when I talked with John Evans about trying to start the School of Medicine at McMaster. In a period of harsh economic restraint in university funding in Ontario," he added, "your institute concept is the best strategy I have yet heard for maintaining excellence ... and actually strengthening it during the 1980's." He was intrigued by the possibility that the institute might be able to establish research links with other universities in Canada. He believed that it should have a separate board of directors with members from the private sector "who understand the role of excellence in society." "With the right approach," Mustard thought, "a fairly substantial endowment fund could be put behind the institute which would give it fiscal independence from the rest of the university and thereby leave it reasonably free from the leveling effects of economic constraints on the universities." "Yeah, I was excited," he recalled later, "because I could see that such a thing if you could create it, could break out of boxes." McCulloch gave the letter to Leyerle on New Year's Eve. "The sentiments," [McCulloch] wrote, "are sweet."

Début de l'ICRA

L'historien Craig Brown célèbre le vingtième anniversaire de l'ICRA en relatant l'histoire de sa fondation

Le vingtième anniversaire de l'ICRA est une occasion de célébration et de réflexion. Alors que nous anticipons avec plaisir et confiance les possibilités que l'avenir nous réserve, nous examinons aussi les accomplissements du passé. Pour ce faire, l'historien Robert Craig Brown est le mieux placé pour nous aider à nous remémorer et à souligner ces accomplissements. Quand on a accordé une charte à l'ICRA en 1982, M. Brown était professeur d'histoire et vice-doyen de l'école des études supérieures de l'Université de Toronto. Il était alors et demeure toujours l'un des historiens de pointe au Canada et il a joué un rôle très important dans la fondation de l'Institut. Brown travaille actuellement à la rédaction de l'histoire des vingt premières années de l'ICRA. Il a terminé le premier chapitre sur la fondation de l'Institut juste à temps pour le distribuer lors des célébrations d'anniversaire de l'ICRA, qui se tiendront à Victoria. La revue *Reach* est fière de présenter l'extrait suivant de ce chapitre.

À l'automne 1978, [John] Leyerle, à l'âge de 52 ans, était le nouveau doyen de l'école des études supérieures. Un de ses amis, le Dr Jean Lengellé, directeur de la section des subventions concertées du Conseil de recherches en sciences humaines, à Ottawa, l'informa que le Conseil allait disposer de fonds non attribués dans son nouveau programme de subventions concertées. Ils étaient à la recherche de projets, et le Conseil était «réceptif à des propositions bien formulées, audacieuses, innovatrices et visant la recherche fondamentale de haut niveau». Leyerle demanda l'aide du professeur Angus Cameron, son collègue du département d'anglais et du centre médiéval et un jeune universitaire talentueux, pour rédiger une proposition visant à créer un Centre de recherches avancées à l'Université de Toronto. D'autres personnes éminentes à l'Université ont participé à l'élaboration d'une ébauche

que l'on présenta à un déjeuner-réunion d'universitaires et de scientifiques de pointe, le 16 novembre 1978. L'Institut proposait d'encourager et d'appuyer une «recherche innovatrice qui aurait pour but de créer des liens entre les disciplines et les unités administratives au sein de l'université et entre l'université et la communauté». Au départ, au cours d'un projet pilote d'une durée de cinq à huit ans, on mettrait l'accent sur la recherche en sciences sociales et on élaborerait des installations et des services de recherche équivalents aux installations plus élaborées déjà en place pour les

Craig Brown travaille à la rédaction de l'histoire de l'ICRA

sciences naturelles et de la vie. On y réunirait des universitaires participant déjà à des programmes de recherche établis et on pourrait y inviter les humanistes et les spécialistes en sciences sociales en congé sabbatique.

Pendant cette même période [1979], le Dr Fraser Mustard, vice-président des sciences de la santé à l'Université McMaster et ami de longue date de Siminovitch et Wilson, prend connaissance de la proposition lors d'une conversation avec eux à l'extérieur du Collège Victoria. «Je me rappelle que c'est John Wilson et Lou Siminovitch qui m'en ont parlé pour la première fois. J'ai dit que c'était une merveilleuse idée et on m'a alors intégré au groupe», se rappelle le Dr Mustard. L'intérêt du Dr Mustard enthousiasme Leyerle : il était un scientifique médical très réputé et il connaissait beaucoup de personnes dans la communauté médicale et au sein du système universitaire ontarien. Il avait des amis influents dans le secteur privé. À la mi-décembre, Mustard

se joint à Siminovitch, [Harry] Eastman, [Robin] Armstrong, [Angus] Cameron et les doyens de l'école des études supérieures lors d'un dîner au Collège Massey. Son vif intérêt pour le projet l'incite à préférer de loin une relation avec l'Institut plutôt qu'à accepter la demande d'un comité de recrutement voulant lui offrir la présidence de McMaster. Mustard se procure un exemplaire de la dernière version de la proposition. Le 27, il écrit à son ami [Ernest] McCulloch à l'école des études supérieures que «c'est la première idée qui stimule réellement mon imagination au sein des cercles universitaires depuis 1965, moment où j'avais parlé avec John Evans de la possibilité de créer une école de médecine à McMaster. Au cours d'une période économique difficile pour le financement universitaire en Ontario», ajoute-t-il, «le concept de votre institut est la meilleure stratégie dont j'aie entendu parler jusqu'à présent pour maintenir l'excellence... et en fait la renforcer au cours des années 80.» Il est intrigué par la possibilité que l'Institut puisse être en mesure de créer des liens de recherche avec d'autres universités au Canada. Il estime qu'il devrait y avoir un conseil d'administration distinct composé de membres du secteur privé «qui comprendraient le rôle de l'excellence dans la société». «En utilisant la bonne approche», se dit Mustard, «un fonds de dotation assez substantiel pourrait soutenir l'Institut pour lui conférer une indépendance fiscale par rapport au reste de l'université et, conséquemment, lui éviter dans une bonne mesure les effets de nivellement des contraintes économiques sur les universités.» «Oui, j'étais enthousiasmé», se rappelle-t-il plus tard, «car je comprenais que si l'on créait une telle entité, elle pourrait sortir des sentiers battus.» McCulloch donne la lettre à Leyerle à la veille du Jour de l'An. «Voilà quelque chose de plaisant à lire», écrit-il McCulloch.

Brains Trust

CIAR's Young Explorers Prize Winners
are Tomorrow's Intellectual Leaders

From black holes to spinal cord repair, Canada's best young researchers are emerging as intellectual leaders. That is why CIAR decided to celebrate its 20th anniversary by creating an award to recognize the achievements of Canada's top 20 researchers aged 40 and under working in science and engineering, as chosen by a panel of international judges.

The winners of this award, called the CIAR Young Explorers Prize, were announced earlier this Spring, and the 20 winners will be presented at CIAR's 20th anniversary celebration in Victoria, B.C., where they will discuss the big intellectual questions and challenges of the next 20 years.

Once announced, this story received major media coverage across Canada, including a three-page feature in the *Toronto Star* on Saturday, March 30, as well as appearing in the *National Post*, the *Montreal Gazette*, the *Edmonton Journal*, the *Victoria Times-Colonist*, the *London Free Press*, and numerous university newspapers. According to the *Toronto Star*, "The Young Explorers exemplify the burning curiosity and laser-focus passion of top researchers . . . All the Young Explorers work in collaboration, with students, with researchers at the same institution and almost always with scientists in other countries."

"When I look at the people who have won our Young Explorers Prize, I am filled with hope and excitement," says CIAR President and CEO Chaviva Hošek. "These are Canada's cur-



THIS PHOTO OF DANIEL LIDAR APPEARED
IN THE THREE-PAGE FEATURE ON THE CIAR
YOUNG EXPLORERS PRIZE IN THE
MARCH 30, 2002 TORONTO STAR

rent and future intellectual leaders. The excellence, scope, intellectual ambition and courage of their work are truly inspiring"

According to CIAR Chairman Thomas E. Kierans, "CIAR's 20th anniversary is something that all Canadians should celebrate. Our

country is home to a unique organization that is respected by the world's greatest thinkers. There is no better way to mark this occasion than by recognizing the work and the promise of our country's best young researchers."

Over 300 Canadian researchers who had won major prizes over the past five years were invited to apply for the Prize. Winners were selected by a panel of six senior scientific experts outside of Canada, including Philip Ball, a consultant editor for *Nature* magazine; Floyd Bloom, Chairman of the Department of Neuropharmacology at The Scripps Research Institute and a former Editor-in-Chief of *Science* magazine; Marye Anne Fox, Chancellor of North Carolina State University and an expert in physical organic chemistry; Sir Brian Heap, Master of St. Edmund's College, Cambridge and an endocrine physiologist; Sir David Smith, CEO of Whatman, a biotech firm in Britain and former Head of the BP Amoco Research; and Ian Hunter, professor of Mechanical Engineering at MIT.

At CIAR's 20*20 Vision event, each Young Explorers Prize winner will receive a cash award of \$2,000. This funding was provided by lead sponsor, the S.M. Blair Family Foundation and the Canadian National Railway, and individual donors, including Michael Koerner, Bill Blundell, Syd Jackson, Patricia Baird, Michael Bregman and Arnold Cader, who contributed to the prize in honour of Jerry Heffernan's retirement from the CIAR Board of Directors.

Young Explorers Prize winners are:



Mosto Bousmina, Laval University, is developing plastics and materials with applications in robotics, electricity, computers, electronics, and recycling;



André Charette, University of Montreal, is renowned for constructing molecules of precise characteristics with chemical and pharmaceutical applications;



Matthew Choptuik, University of British Columbia, is an expert in the study of dynamic gravitational forces such as black holes;



Douglas Crawford, York University, is studying the neurophysiological rules that govern 3-D rotations of the eye, head and arm;



Janet Elliott, University of Alberta, is demonstrating links between quantum mechanics and the more familiar everyday world around us;



Alex Gershman, McMaster University, is creating advanced methods to solve radar and wireless communications problems;



Peter Grütter, McGill University, is a leader in the field of nanotechnology and is building an instrument to detect the spin of a single proton;



Eric Hessels, York University, is enhancing the accuracy of the “fine structure constant,” the number that determines the strength of electromagnetic interactions at the subatomic level;



Shitij Kapur, University of Toronto, is developing new diagnostic methods to allow doctors to scan the brains of potential schizophrenics;



Victoria Kaspi, McGill University, is studying neutron stars to understand how matter behaves under extreme conditions;



Liang Li, University of Alberta, is working to develop proteomics approaches in cancer biology, cancer biomarker discovery, and pharmaceutical drug development;



Daniel Lidar, University of Toronto, is working in the area of quantum computing, which could be used to tackle such problems as cracking encryption schemes or searching large random lists;



Ian Manners, University of Toronto, is developing forms of polymers with transition metals to study their electrical, magnetic, and optical properties;



Ravi Menon, University of Western Ontario, is a world leader in the development and use of MRI scans in brain function research;



Jerry Mitrovica, University of Toronto, is an expert in Earth Systems and has provided evidence that sea level changes have been misinterpreted;



Josef Penninger, Amgen Institute, is conducting extensive research into how T-cells are activated and regulated by the immune system;



Edward (Ted) Sargent, University of Toronto, is working on optical networking focusing on interactions between the electron and the photon;



Steve Scherer, Hospital for Sick Children, Toronto, is using information from the Human Genome Project to study complex diseases;



Molly Shoichet, University of Toronto, is working to grow nerve cells in the lab, with the goal of restoring feeling to individuals suffering from paralysis



Andrew Weaver, University of Victoria, is studying large-scale ocean circulation and the role of the oceans in climate.

Rencontre des Grands Esprits

Les récipiendaires des prix Jeunes explorateurs de l'ICRA
sont les chefs de file intellectuels de demain

Des trous noirs jusqu'à la régénération de la moelle épinière, les meilleurs jeunes chercheurs canadiens se révèlent être des chefs de file intellectuels. Voilà pourquoi l'ICRA a décidé de célébrer son vingtième anniversaire en créant un prix qui vise à reconnaître les accomplissements des 20 jeunes chercheurs canadiens les plus tal-

entueux âgés de 40 ans ou moins œuvrant en science et en génie, choisis par un groupe de juges internationaux.

On a annoncé les récipiendaires des prix Jeunes explorateurs de l'ICRA plus tôt ce printemps et on les présentera lors des célébrations d'anniversaire à Victoria, en Colombie-Britannique, où ils traiteront des

grands défis et enjeux intellectuels des 20 prochaines années.

Cette annonce a fait l'objet d'une importante couverture médiatique partout au Canada, y compris un article de fond de trois pages dans le *Toronto Star* du samedi, 30 mars, ainsi que des articles dans le *National Post*, la *Gazette*, l'*Edmonton Journal*, le *Victoria*

Times-Colonist, le *London Free Press*, et plusieurs journaux universitaires. Selon le *Toronto Star*, «les jeunes explorateurs illustrent la curiosité intense et la passion aiguës des chercheurs les plus talentueux... Tous les jeunes explorateurs travaillent en collaboration avec des étudiants et des chercheurs dans le même établissement mais aussi presque toujours avec des scientifiques d'autres pays».

«Quand je considère les personnes à qui on a décerné un prix Jeunes explorateurs, je suis remplie d'espoir et d'enthousiasme», déclare Chaviva Hošek, chef de la direction de l'ICRA. «Il s'agit des chefs de file intellectuels canadiens d'aujourd'hui et de demain. On ne peut qu'être inspiré par l'excellence, la portée, l'ambition intellectuelle et le courage de leur travail.»

Selon Thomas E. Kierans, président du conseil d'administration de l'ICRA,

«le vingtième anniversaire de l'ICRA est un événement que tous les Canadiens devraient célébrer. Notre pays compte un organisme inédit, respecté des plus grands penseurs au monde. La meilleure façon de marquer cette occasion est sans contredit de reconnaître le travail et le potentiel des jeunes chercheurs les plus talentueux au pays».

On a invité plus de 300 chercheurs canadiens qui s'étaient mérités des prix d'envergure au cours des cinq dernières années à poser leur candidature aux prix. Les récipiendaires ont été choisis par un groupe composé de six scientifiques d'expérience de l'extérieur du Canada, y compris Philip Ball, rédacteur-conseil pour la revue *Nature*; Floyd Bloom, directeur du département de neuropharmacologie du Scripps Research Institute et ancien rédacteur en chef de la revue *Science*; Marye Anne Fox, chancelière de la Carolina State University et

experte en chimie organique physique; Sir Brian Heap, directeur du St. Edmund's College à Cambridge et physiologiste endocrinien; Sir David Smith, chef de la direction de Whatman, une entreprise en biotechnologie de Grande-Bretagne; et Ian Hunter, professeur de génie mécanique au MIT.

Lors de l'événement 20*20 Vision de l'ICRA, chaque récipiendaire d'un prix Jeunes explorateurs recevra un prix en argent de 2000 \$. Ce financement a été rendu possible grâce à la générosité de commanditaires principaux, notamment la S.M. Blair Family Foundation et le Canadien National ainsi que de donateurs individuels y compris Michael Koerner, Bill Blundell, Syd Jackson, Patricia Baird, Michael Bregman et Arnold Cader, qui ont contribué au prix pour souligner le départ de Jerry Heffernan du conseil d'administration de l'ICRA.

Voici les récipiendaires des prix Jeunes explorateurs:

Mosto Bousmina, Université Laval, élabore des plastiques et des matériaux qui ont des applications dans le domaine de la robotique, de l'électricité, de l'informatique, de l'électronique et du recyclage;

André Charette, Université de Montréal, est reconnu pour la création de molécules ayant des caractéristiques précises qui ont des applications dans le domaine chimique et pharmaceutique;

Matthew Choptuik, Université de la Colombie-Britannique, est un expert de l'étude des forces gravitationnelles dynamiques comme les trous noirs;

Douglas Crawford, Université York, étudie les règles neurophysiologiques qui régissent les rotations tridimensionnelles des yeux, de la tête et des bras;

Janet Elliott, Université d'Alberta, démontre des liens entre la mécanique quantique et le monde quotidien et familier qui nous entoure;

Alex Gershman, Université McMaster, crée des méthodes avancées pour résoudre des problèmes de communication radar et sans fil;

Peter Grütter, Université McGill, est un chef de file dans le domaine de la nanotechnologie et il est en train de créer un

instrument qui détecte le spin d'un seul proton;

Eric Hessels, Université York, améliore l'exactitude de la «constante de structure fine», le chiffre qui détermine la puissance des interactions électromagnétiques au niveau subatomique;

Shitij Kapur, Université de Toronto, élabore de nouvelles méthodes diagnostiques pour permettre aux médecins d'effectuer une scintigraphie cérébrale de sujets possiblement schizophrènes;

Victoria Kaspi, Université McGill, étudie les étoiles à neutron pour comprendre comment se comporte la matière dans des conditions extrêmes;

Liang Li, Université d'Alberta, travaille à l'élaboration d'approches protéomiques dans les domaines de la biologie du cancer, des biomarqueurs du cancer et des médicaments pharmaceutiques;

Daniel Lidar, Université de Toronto, œuvre dans le domaine du calcul quantique qui pourrait être utile pour s'attaquer à des problèmes comme la résolution de modèles de chiffrement ou l'exécution de recherches dans de grandes listes aléatoires;

Ian Manners, Université de Toronto, élabore des formes de polymères avec des métaux de transition pour étudier leurs propriétés électriques, magnétiques et optiques;

Ravi Menon, Université Western Ontario, est un chef de file mondial dans l'élaboration et l'utilisation des examens par imagerie magnétique dans le domaine de la recherche sur la fonction cérébrale;

Jerry Mitrovica, Université de Toronto, est un expert des systèmes terrestres et a fourni des preuves à l'effet qu'on a mal interprété les changements du niveau de la mer;

Josef Penninger, Amgen Institute, mène des recherches d'envergure sur la l'activation et la régulation des lymphocytes T par le système immunitaire;

Edward (Ted) Sargent, Université de Toronto, travaille à des réseaux optiques qui mettent l'accent sur les interactions entre l'électron et le proton;

Steve Scherer, Hospital for Sick Children, Toronto, utilise des renseignements du projet sur le génome humain pour étudier des maladies complexes;

Molly Shoichet, Université de Toronto, travaille à la croissance de cellules nerveuses en laboratoire qui permettrait de redonner aux gens paralysés certaines sensations;

Andrew Weaver, Université de Victoria, étudie la circulation océanique à grande échelle et le rôle des océans sur le climat.

20*20 Vision – A Story of Partnerships

Kara Spence, Vice-President,
Advancement and Communications

Part of the magic of CIAR has always centered on the partnership between the Institute’s research collaborations and its benefactors, whose generous contributions make these collaborations possible.

Our anniversary event in Victoria, 20*20 Vision, is no exception. When we decided to celebrate our 20th anniversary with a special gathering, we realized that this event represented an opportunity to bring together top researchers with our donors and supporters, so that our benefactors could experience, first hand, the groundbreaking work that their generosity has enabled. The event also provides us with an opportunity to recognize the transformative contributions of our major donors. In Victoria, all donors with cumulative lifetime giving to CIAR over \$10,000 will be recognized and thanked for making CIAR discoveries possible.



20*20 Vision itself is being made possible by the generous contributions of CIAR partners. Several proud Canadian corporations, which will be recognized as “Pillars of Knowledge,” have made major sponsorship contributions to the event. In addition, 16 Canadian universities with whom CIAR has enjoyed long-standing relationships have

made major sponsorship contributions to 20*20 Vision.

In total, over \$300,000 has been raised in support of 20*20 Vision. We would like to thank all our benefactors for their outstanding support.

List of 20*20 Vision Sponsors Liste des commanditaires de 20*20 Vision

Corporations

Alcan Inc.
Bank of Montreal
Canada Life Assurance Company
Petro-Canada
VIA Rail Canada Inc.

Universities

Dalhousie University
McGill University
McMaster University
Queen’s University
Simon Fraser University
University of Alberta
Université de Sherbrooke
Université de Montréal
University of British Columbia
University of Calgary
University of Manitoba
University of Ottawa
University of Toronto
University of Waterloo
University of Western Ontario
York University

Young Explorer Prize Contributors

Patricia A. Baird
William C. Blundell
Michael Bregman
Arnold Cader
E. Sydney Jackson
Michael Koerner
Lionel Schipper
Canadian National Railway Company
S.M. Blair Family Foundation

20*20 Vision – Une histoire de partenariats

Un groupe de donateurs d’envergure
va aider l’ICRA à bâtir pour l’avenir

Une partie de la magie de l’ICRA s’explique par les partenariats entre les collaborateurs de recherche de l’Institut et ses bienfaiteurs, dont les contributions généreuses permettent les collaborations.

Nos célébrations d’anniversaire à Victoria, 20*20 Vision, ne font pas exception à la règle. Quand nous avons décidé de célébrer notre vingtième anniversaire en prévoyant notre rassemblement spécial, nous nous sommes rendus compte que cet événement était l’occasion unique de réunir les chercheurs les plus talentueux et nos donateurs et partisans, afin que nos bienfaiteurs puissent voir, de leurs yeux, le travail d’avant-garde qu’a permis leur générosité. Cet événement nous per-

mettra aussi de reconnaître les contributions déterminantes de nos principaux donateurs. À Victoria, on rendra hommage et on remerciera tous les donateurs qui ont fait des dons cumulatifs de 10 000 \$ et plus, sources des découvertes de l’ICRA.

La tenue de l’événement 20*20 Vision est possible grâce aux généreuses contributions des partenaires de l’ICRA. Plusieurs fières sociétés canadiennes, qui seront reconnues comme étant des «Piliers de la connaissance», ont accordé des contributions de commandite importantes pour cet événement. De plus, 16 universités canadiennes avec lesquelles l’ICRA entretient des relations de longue date ont fait des contributions importantes à l’événement 20*20 Vision.

En tout, on a recueilli plus de 300 000 \$ pour organiser 20*20 Vision. Nous aimerions remercier tous nos bienfaiteurs pour ce soutien exceptionnel.

Celebrating 20 Years of Brain Gain

Kathryn Hough, Vice-President,
Program Development

CIAR's role over the past 20 years has been to provide excellent researchers with the opportunity to collaborate with their most distinguished colleagues across Canada and around the world on groundbreaking initiatives. CIAR program members have been able to work together, asking key questions and advancing some of the most significant discoveries of recent decades.

A further result of this work is that CIAR has played a pivotal role in recruiting some of the world's top researchers from foreign institutions to universities in Canada, and in retaining great



talent in Canada. For example, since 1982, CIAR has recruited 41 top researchers to this country. The Institute has been able to accomplish this by providing them with access to a community of thinkers with whom they could collaborate closely. CIAR has also worked closely with Canadian universities to ensure that the most promising people receive competitive offers.

The individuals who have been recruited to Canada with the help of CIAR include many senior, established scholars, such as Richard Bond, the newly appointed Director of CIAR's Cosmology and Gravity Program, and Louis Taillefer, Director of our Superconductivity Program. Equally important, this list includes many young and emerging leaders, such as

Patrick Keeling of Evolutionary Biology, John Lavis of Population Health, Amanda Peet of Cosmology and Gravity and John Wei of Superconductivity.

The recruitment of people of this calibre to Canadian universities has a number of beneficial ripple effects. Besides attracting considerable sums in research grant support from international sources, the powerful combination of CIAR's reputation and funding makes it possible for our program members to attract some of the brightest young graduate students and post-doctoral fellows to work with them in their Canadian labs and research centres. Most program members teach courses at the graduate and undergraduate levels, exposing an even wider range of younger people to the knowledge and expertise gained from their involvement in CIAR.

As we celebrate the achievements of CIAR over the past 20 years, let us remember that all the researchers recruited with the help of CIAR have provided and continue to provide an outstanding foundation on which Canada's research excellence of the next 20 years will be built.

20 ans d'importation d'intellectuels à célébrer

Kathryn Hough, vice-présidente,
élaboration de programmes

Le rôle de l'ICRA au cours des 20 dernières années a été de permettre à d'excellents chercheurs de collaborer avec les meilleurs chercheurs au Canada et à travers le monde à des initiatives innovatrices. Les membres de programmes de l'ICRA ont pu travailler ensemble, poser des questions clés et faire progresser certaines des découvertes les plus importantes des dernières décennies.

L'ICRA a également joué un rôle essentiel au niveau du recrutement, dans des établissements étrangers, de certains des meilleurs chercheurs au monde et qui oeuvrent maintenant dans des universités canadiennes. Par exemple, depuis 1982, l'ICRA a recruté 41 chercheurs de premier plan à l'étranger. L'Institut y est arrivé en leur donnant accès à une communauté de penseurs avec lesquels ils pourraient collaborer

étroitement. L'ICRA a également travaillé en étroite collaboration avec des universités canadiennes pour s'assurer que les gens les plus prometteurs reçoivent des offres concurrentielles.

Parmi les personnes recrutées à l'étranger grâce à l'ICRA, on compte de nombreux chercheurs éminents y compris Richard Bond, le nouveau directeur du Programme de cosmologie et gravité de l'ICRA, et Louis Taillefer, directeur de notre Programme de supraconductivité. Cette liste comprend aussi de nombreux jeunes chefs de file tout aussi importants, comme Patrick Keeling, du Programme de biologie évolutive, John Lavis, du Programme de santé des populations, Amanda Peet, du Programme de cosmologie et gravité et John Wei, du Programme de supraconductivité.

Le recrutement de gens de ce calibre par les universités canadiennes comporte un certain nombre d'effets d'entraînement bénéfiques. En plus d'attirer des sommes

d'argent considérables en subventions de recherche de sources internationales, la puissante combinaison de la réputation et du financement de l'ICRA permet aux membres de nos programmes d'attirer certains des plus brillants jeunes étudiants des cycles supérieurs et des boursiers post-doctoraux. Ces jeunes travaillent avec eux dans leurs laboratoires et centres de recherche canadiens. La plupart des membres de programmes donnent des cours de premier cycle ou de cycle supérieur, exposant encore plus de jeunes aux connaissances et à l'expertise qui découlent de leur travail au sein de l'ICRA.

Dans le cadre des célébrations des accomplissements de l'ICRA au cours des 20 dernières années, n'oublions pas que tous les chercheurs recrutés avec l'aide de l'ICRA ont établi et continuent d'établir une fondation remarquable sur laquelle on bâtira l'excellence en recherche canadienne au cours des 20 prochaines années.

CIAR Collaboration inspires nano breakthrough

George Kirczenow of the CIAR Nanoelectronics Program and Simon Fraser University was recently at the centre of a revolutionary new discovery using the “spin” of a single electron to process information.

This work combines two previously distinct fields of investigation: molecular electronics, which is aimed at making tiny electronic components such as transistors or switches out of single molecules; and spintronics, a field aimed at making use of a property of electrons called spin that has been largely ignored but that may in the future play an important role in electronic devices.

Kirczenow theorized that it would be possible to bring together these two areas of research and make tiny single-molecule electronic components that exploit the electron’s spin. He predicted that a strong spin valve effect should occur when a single molecule conducts an electric current between two nanocontacts made of nickel. When Kirczenow shared this work on the Internet with colleagues, he quickly received

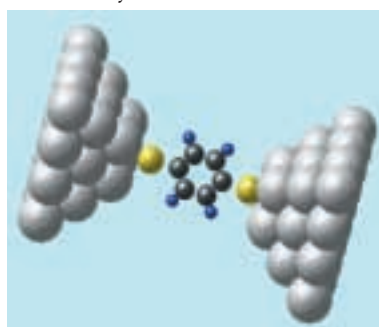
an e-mail message from Hendrik Schön at Bell Labs, Lucent saying that Schön was seeing experimentally what had been predicted. Together with Schön, Kirczenow sent an article reporting the experiment and the theory to *Science* magazine. The editors of *Science* found the article to be so exciting that they chose it for accelerated publication in *Science Express*. *Nature* magazine then published the story on their web site.

Collaborations within the CIAR Nanoelectronics Program have been at the centre of Kirczenow’s discoveries. “My interest in molecular electronics was first stimulated by the work of Mark Reed, a Foreign Associate of the CIAR Nanoelectronics Program who is based at Yale,” says Kirczenow. This interest was cross-fertilized by ideas from spintronics in the course of discussions with Andy Sachrajda, an Associate at

the National Research Council of Canada. “More recently,” he adds, “I have been collaborating in this area with Bret Heinrich, an Associate at Simon Fraser University, and with Jeff Young, an Associate at UBC.”

Kirczenow’s work is important for several reasons. First, it opens up the new research field of molecular spintronics. It also shows the very first single-molecule spintronic device – a single-molecule spin valve – to have a giant magnetoresistance effect at room temperature that is as strong as that which is used in the best current state of the art (and vastly larger)

devices used today in computer hard drives. Although researchers are still a long way from seeing the first commercially viable single-molecule spintronic device, Kirczenow’s work has shown convincingly for the first time that this idea is feasible.



A BENZENE DITHIOLATE MOLECULE ILLUSTRATES THE SPIN VALVE OPERATION

La participation de l’ICRA mène à une découverte importante en nanoélectronique

George Kirczenow, du Programme de nanoélectronique de l’ICRA et de l’Université Simon Fraser, s’est récemment trouvé au cœur d’une nouvelle découverte révolutionnaire portant sur l’utilisation du «spin» d’un seul électron pour traiter de l’information.

Ces travaux combinent deux champs de recherche qui étaient auparavant distincts : l’électronique moléculaire, qui vise à concevoir de petits composants électroniques comme des transistors ou des commutateurs à partir de molécules uniques, et l’électronique de spin, un domaine où on se sert du spin des électrons, propriété qui a été largement ignorée mais qui pourrait à l’avenir jouer un rôle important dans les dispositifs électroniques.

Kirczenow a émis l’hypothèse que l’on pourrait réunir ces deux domaines de recherche et créer des composants électroniques à une seule molécule qui tireraient profit du spin de l’électron. Selon ses prévisions, un important effet de

valve de spin devrait se produire lorsqu’une molécule unique conduit un courant électrique entre deux nanocontacts en nickel. Lorsque Kirczenow a partagé les résultats de ses travaux sur l’internet avec ses collègues, Hendrik Schön chez Bell Labs de Lucent lui a rapidement répondu par courriel qu’il avait observé expérimentalement ce qui avait été prédit. Kirczenow a rédigé avec Schön un article signalant l’expérience et la théorie et l’a envoyé à la revue *Science*. Les rédacteurs de *Science* ont été si enthousiasmés par l’article qu’ils ont décidé de le publier dans *Science Express*. La revue *Nature* a ensuite publié l’article sur son site web.

Les collaborations au sein du Programme de nanoélectronique de l’ICRA ont été au cœur des découvertes de Kirczenow. «Mon intérêt pour l’électronique moléculaire provient au départ des travaux de Mark Reed, un associé étranger du Programme de nanoélectronique de l’ICRA», signale Kirczenow. Cet intérêt s’est accru lors de discussions sur l’électronique de spin avec Andy Sachrajda, un associé au Conseil national

de recherches du Canada.

«Plus récemment», ajoute-t-il, «j’ai collaboré dans ce domaine avec Bret Heinrich, un associé à l’Université Simon Fraser, et avec Jeff Young, un associé à l’Université de la Colombie-Britannique.»

Le travail de Kirczenow est important pour plusieurs raisons. Tout d’abord, il ouvre un nouveau domaine de recherche, l’électronique de spin moléculaire. Il démontre aussi que le tout premier dispositif électronique de spin à molécule unique – une valve de spin à molécule unique – a un effet de magnétorésistance géante à température ambiante aussi puissant que ce qui est utilisé dans les meilleurs dispositifs de pointe (beaucoup plus gros) des disques durs d’ordinateurs d’aujourd’hui. Même si les chercheurs devront attendre longtemps avant de voir le premier modèle rentable de dispositif à électronique de spin à molécule unique, le travail de Kirczenow a démontré pour la première fois, de façon convaincante, que cette idée pouvait être réalisable.

A Beautiful Collaboration of Minds

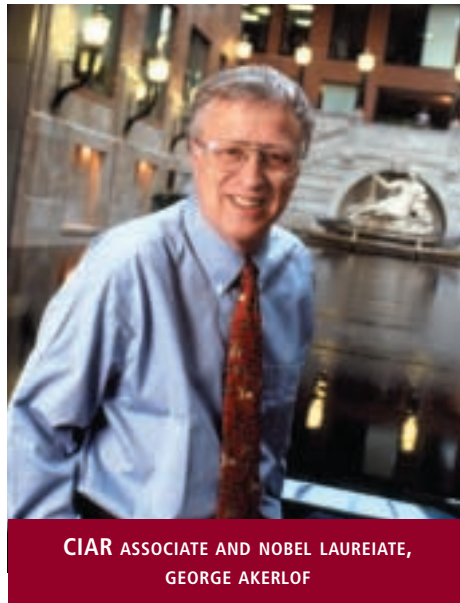
CIAR Celebrates
its Newest
Nobel Winner,
George Akerlof

Over the past 20 years, CIAR has benefited greatly from the involvement of distinguished Nobel Laureates in our programs. The late Michael Smith, who won the 1993 Nobel Prize in Chemistry, provided leadership as a member of the CIAR Evolutionary Biology Program Advisory Committee, as do two current members of the Committee, Walter Gilbert, who won the 1980 Prize for Chemistry, and Richard Roberts, whose discovery of split genes earned him the 1993 Prize in Medicine. In Materials Science, two recently appointed Associates of the CIAR Superconductivity Program, Philip Anderson and Robert Laughlin, have won the Nobel Prize in Physics, in 1977 and 1998 respectively.

We are thrilled to celebrate the achievements of CIAR's most recent Nobel Laureate, George Akerlof, a member of the Economic Growth and Policy Program since 1992, who was awarded the Prize in 2001, together with A. Michael Spence and Joseph E. Stiglitz, "for their analyses of markets with asymmetrical information." Earlier this year, we had an opportunity to speak with Dr. Akerlof about the experience of winning a Nobel Prize and his CIAR collaborations. Here are some highlights of that discussion.

Q: The Nobel citation stated that you were awarded your Prize for "analyses of markets with asymmetrical information." Can you explain what this means and describe how you came to do this work?

A: In every market buyers and sellers have different information about what is being bought or what is being sold. If the buyer of a product cannot tell the quality of the product that she is buying she will tend to shy away from buying it. That means that she will



CIAR ASSOCIATE AND NOBEL LAUREATE,
GEORGE AKERLOF

not be willing to pay a high price for the product because she thinks that it may be of poor quality. But if she is willing to pay only a low price for the product then the sellers of high quality products will stay out of the market, which will make the buyers yet more wary. In the extreme, markets that should exist do not. Instead, they collapse.

One example is the used car market. In the used car market sellers of used cars know more about the quality than the buyers. Buyers cannot tell the difference between good and bad used cars. Buyers are therefore wary and unwilling to pay a high price. Owners of good cars that might be sold, therefore, withhold putting them on the market. Buyers, in turn, are willing to pay only a low price. The market for used cars in fact does not totally collapse, but as any buyer or seller of a used car knows it does not work very well.

A great deal of modern economics concerns the ways in which markets and contracts sort out these

asymmetries so that buyers and sellers can get together efficiently. Where they cannot get together there can be serious market failure. A leading example is that individuals cannot buy health insurance in the United States. The government has taken over this market for older people with Medicare, and a significant fraction of younger people who have no attachment to groups that buy health insurance together (not individually) have no health insurance at all.

Q: How has your work evolved since then?

A: Since then I have worked on introducing other new ideas into economics. In particular, I have worked on the integration of psychology and sociology with economic analysis.

Q: Can you describe what happens when you win a Nobel Prize?

A: You get called early in the morning. It is a great surprise. Less than two months later you go to Sweden where, in my case, there was a conference on experimental and behavioral economics, which is my field. There are dinners, banquets, seminars and many other festivities including a presentation ceremony where the prize winners are given their medal from the hands of the King of Sweden.

Q: After you won the Nobel Prize, you stated: "The four most important things in my life are my wife, Janet; my son, Robby; my appointment to Berkeley; and CIAR." Can you describe how you first became involved in CIAR's Economic Growth and Policy Program and how that involvement has affected your work?

A: I first became involved in the spring of 1992. Since that time, my group in the CIAR Economic Growth and Policy Program has been the major focus of my research, as I plan what to do around the presentations that I will make to the group. I listen to their kind advice and then proceed from there. I have made many extraordinary friends at the CIAR, both personal and professional.

Une Belle Collaboration des Esprits :

L'ICRA célèbre son plus récent lauréat du prix Nobel, George Akerlof

Au cours des 20 dernières années, les programmes de l'ICRA ont grandement bénéficié de la contribution de lauréats distingués du prix Nobel. Notre défunt collègue Michael Smith, prix Nobel de chimie en 1993, a joué un rôle important à titre de membre du comité consultatif du Programme de biologie évolutive de l'ICRA, tout comme deux membres actuels du comité, Walter Gilbert, qui a reçu le prix de chimie en 1980, et Richard Roberts, à qui la découverte des gènes fragmentés a valu le prix de médecine en 1993. En science des matériaux, deux chercheurs récemment nommés associés au sein du Programme de supraconductivité de l'ICRA, Philip Anderson et Robert Laughlin, ont gagné le prix Nobel de physique, en 1977 et en 1998, respectivement.

L'ICRA est vraiment heureux de célébrer les accomplissements de son plus récent lauréat du prix Nobel, George Akerlof, membre du Programme de croissance et politique économiques depuis 1992, qui a remporté le prix en 2001, conjointement avec A. Michael Spence et Joseph E. Stiglitz, «pour leurs analyses des marchés avec asymétrie d'information». Plus tôt cette année, nous avons eu l'occasion de nous entretenir avec le Dr Akerlof sur son prix Nobel et sur ses travaux de collaboration au sein de l'ICRA. Voici quelques faits saillants de cette conversation.

Q : Selon la mention du prix Nobel, vous avez mérité votre prix pour vos «analyses des marchés avec asymétrie d'information». Pouvez-vous expliquer ce que cela signifie et décrire comment vous en êtes arrivé à faire ce travail?

R : Dans chaque marché, les acheteurs et les vendeurs détiennent des renseignements différents sur ce qui est acheté ou vendu. Si l'acheteur d'un produit n'est pas en mesure de déterminer la qualité du produit qu'il achète, il aura tendance à ne pas l'acheter. Cela signifie

qu'il ne voudra pas payer un prix élevé pour le produit parce qu'il croit que celui-ci pourrait être de mauvaise qualité. Mais s'il est prêt à ne payer qu'un bas prix pour le produit, les vendeurs de produits de haute qualité resteront à l'écart du marché, ce qui rendra les acheteurs encore plus prudents. Dans un cas extrême, les marchés qui devraient exister n'existent pas. Au contraire, ils s'effondrent.

Un bon exemple est le marché des voitures usagées. Dans ce marché, les vendeurs sont plus renseignés sur la qualité que les acheteurs. Les acheteurs ne peuvent faire la différence entre les bonnes et les mauvaises voitures usagées. Les acheteurs sont donc prudents et peu disposés à payer le gros prix. Ainsi, les propriétaires de bonnes voitures qui pourraient être vendues, refusent

**«Les quatre choses
les plus importantes dans
ma vie sont ma femme,
Janet; mon fils, Robby;
ma nomination à
Berkeley et l'ICRA.»**

de les mettre sur le marché. Les acheteurs, à leur tour, sont seulement prêts à payer un faible prix. En fait, le marché des voitures usagées ne s'effondre pas complètement, mais comme le sait tout vendeur ou acheteur de voiture usagée, il ne fonctionne pas très bien.

Une bonne partie de la science économique moderne concerne la façon dont les marchés et les contrats régularisent ces asymétries pour que les acheteurs et les vendeurs puissent s'entendre efficacement. S'ils ne peuvent s'entendre, il peut en résulter un échec grave du marché. Un exemple prépondérant est le fait que les particuliers ne

peuvent acheter d'assurance-maladie aux États-Unis. Le gouvernement a pris le contrôle de ce marché pour les personnes âgées avec Medicare, et une partie importante des plus jeunes qui ne font pas partie de groupes achetant de l'assurance maladie collectivement (pas individuelle) n'ont aucune assurance maladie.

Q : De quelle façon votre travail a-t-il évolué depuis cette époque?

R : J'ai depuis travaillé à l'intégration d'autres nouvelles idées en économie. Plus particulièrement, j'ai travaillé à l'intégration de la psychologie et de la sociologie à l'analyse économique.

Q : Pouvez-vous décrire ce qui arrive lorsqu'on remporte un prix Nobel?

R : On vous appelle très tôt le matin. C'est une merveilleuse surprise. Moins de deux mois plus tard, vous allez en Suède où, dans mon cas, il y a eu une conférence sur l'économie expérimentale et comportementale, ce qui constitue mon domaine. Il y a des soupers, des banquets, des colloques et de nombreuses autres fêtes, y compris une cérémonie de présentation où les lauréats reçoivent leur médaille des mains du roi de Suède.

Q : Après avoir remporté le prix Nobel, vous avez déclaré : «Les quatre choses les plus importantes dans ma vie sont ma femme, Janet; mon fils, Robby; ma nomination à Berkeley et l'ICRA.» Pouvez-vous décrire de quelle façon vous en êtes venu à faire partie du Programme de croissance et politique économiques de l'ICRA et comment cette participation a influencé votre travail?

R : Ma première participation remonte au printemps de 1992. Depuis lors, mon groupe du Programme de croissance et politique économiques de l'ICRA est au cœur de mes travaux de recherche; mon emploi du temps étant organisé en fonction des présentations que je ferai au groupe. J'écoute leurs aimables conseils et j'enchaîne à partir de là. Je me suis fait des amis extraordinaires à l'ICRA, tant au niveau personnel que professionnel.

Evolutionary Biology Program puts Canada on the scientific map

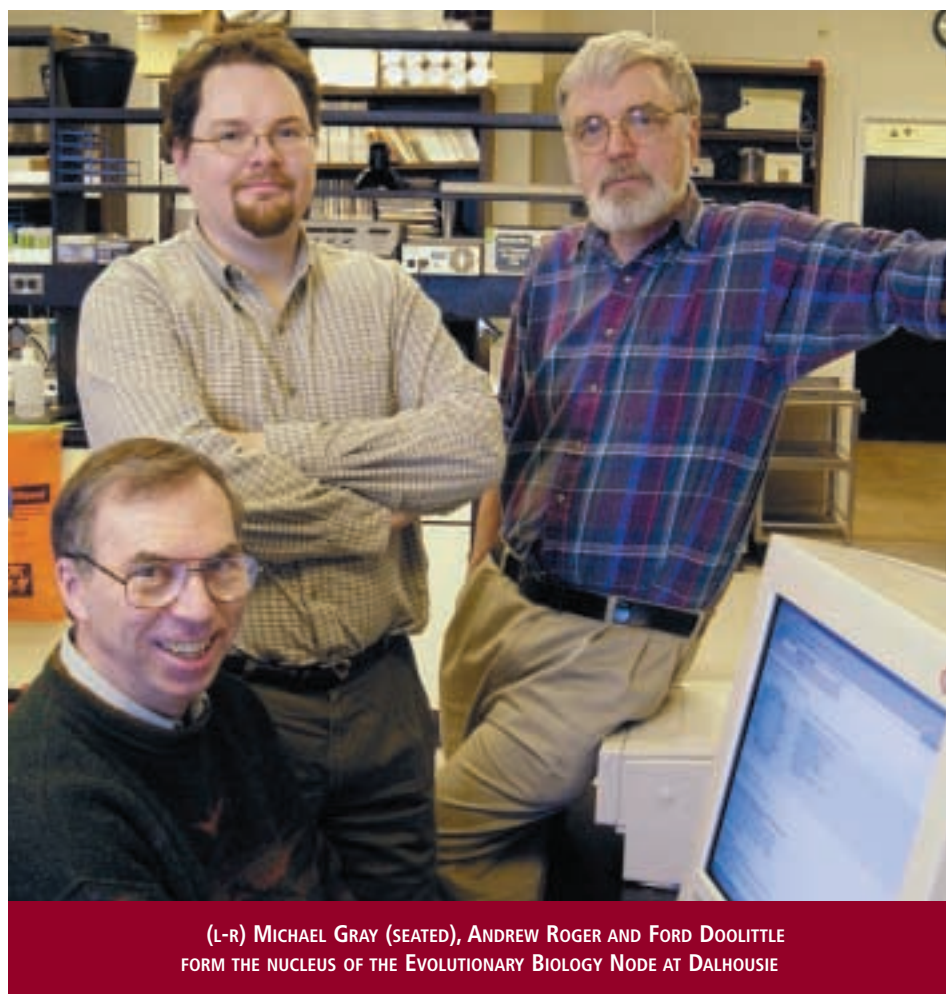
By Catherine Young

Since its start in 1986, CIAR's Evolutionary Biology Program has forged an enormous reputation by dealing with tiny organisms. Members of the Program across Canada and around the world have worked closely together in studying bacteria, mitochondria and other small organisms to see how they evolved into the life forms we see today. Recently, CIAR renewed the Program for an unprecedented fourth five-year term.

Through CIAR, three scientists at Dalhousie University, Program Director Ford Doolittle and fellow researchers Michael Gray and Andrew Roger, are able to collaborate with colleagues across Canada and around the world in forging a new understanding of how life on Earth has evolved since the beginning of time. To the layperson, Doolittle, who is the CIAR Richard Ivey Foundation Fellow, explains microbial genomics succinctly: "We're interested in events that...happened two to three-and-a-half billion years ago, which we are attempting to deduce by comparing sequences of molecules produced by living organisms today," he says.

The three scientists work on different aspects of the same area. Doolittle's focus is prokaryotes, unicellular organisms without a nucleus. Most recently, he has studied bacteria living in extreme environments like underwater thermal vents. "I think all bacteria are exchanging genes in a much more promiscuous fashion than we had previously thought....Establishing the generality of the gene exchange process is my goal for the next little while."

Biochemist Michael Gray studies eukaryotes, organisms with nucleus-containing cells. Specifically, he studies mitochondria, "the engines of the cell." These small organelles are the primary energy producers in all eukaryotic cells, but they originated from another life form. As Gray says: "Mitochondria can be traced back to a group of bacteria that contains



(L-R) MICHAEL GRAY (SEATED), ANDREW ROGER AND FORD DOOLITTLE
FORM THE NUCLEUS OF THE EVOLUTIONARY BIOLOGY NODE AT DALHOUSIE

species like *Rickettsia*, which causes the disease typhus." Along with Franz Lang and Gertraud Burger at l'Université de Montréal, Gray has been working on the Organelle Genome Megasequencing Program (OGMP). Together, they have analyzed about three-dozen complete mitochondrial genome sequences – or three and a half million base pairs of sequences. By doing this exhaustive work, Gray says that the team hopes to answer basic questions. "We

would like to find pathways that are very similar in the whole range of eukaryotes. That would be very important in understanding...biochemical pathways that have to do with disease."

Completing the team is Andrew Roger, the CIAR Scotiabank Scholar, who is a biochemist with a mathematics and statistics bent. Roger is developing statistical modeling procedures to understand how genomes change and evolve.

Contributions among research nodes at

different institutions have been vital to the Program's continuing success. Doolittle is charged with keeping these nodes – and approximately 50 people – on parallel tracks. Despite geographical separation, Doolittle says co-operation is easy. "CIAR people collaborate more openly and enthusiastically than most other groups."

Informal meetings and one large annual gathering facilitate scientific co-operation. Doolittle says that the meetings provide great

fodder for the rest of the year's research. "We'll have the meetings and everyone says, 'Gosh! So-and-so said this.' We'll spend the rest of the year trying to corroborate these findings."

Doolittle ascribes the Program's success to three factors: "Good luck, great recruiting and CIAR. CIAR gave both Mike [Gray] and me the ability to devote more time to research. Then, the co-ordination with other people across Canada and around the world in this kind of

research made us...a little bit like a spider web. We attract people and then they get stuck in our web." With hundreds of peer-reviewed journal articles to its credit, the Program has put Canada on the scientific map in this area. Doolittle believes that microbial genomics could change the world: "Genomics is going to give us new ways to fight crop diseases and new ways to fight human diseases," he says. "We have something very precious here."

Le Programme de biologie évolutive fait connaître le Canada au reste du monde scientifique

Depuis ses débuts en 1986, le Programme de biologie évolutive de l'ICRA s'est forgé une réputation solide par l'étude de très petits organismes. Des membres du programme au Canada et ailleurs au monde ont travaillé en étroite collaboration à l'étude des bactéries, des mitochondries et d'autres petits organismes pour comprendre comment ils ont évolué pour acquérir leur forme actuelle. Tout récemment, l'ICRA a renouvelé le programme pour une quatrième période de cinq ans, du jamais vu auparavant.

Grâce à l'ICRA, trois chercheurs de l'Université Dalhousie – le directeur de programme Ford Doolittle et ses collègues Michael Gray et Andrew Roger – sont en mesure de collaborer avec des collègues du Canada et du monde entier pour mieux comprendre comment la vie a évolué sur la terre depuis le début des temps. Pour les non-initiés, M. Doolittle, boursier de la fondation Richard Ivey de l'ICRA, explique brièvement ce qu'est la génomique microbienne : «Nous nous intéressons à des événements survenus il y a entre deux et trois milliards et demi d'années; nous essayons de les élucider par déduction en comparant des séquences de molécules produites par des organismes vivants aujourd'hui», déclare-t-il.

Les trois chercheurs travaillent dans le même domaine mais sur des aspects différents. M. Doolittle s'intéresse aux procaryotes, des organismes unicellulaires dépourvus de membrane nucléaire. Dernièrement, il a étudié les bactéries qui vivent dans des environ-

nements extrêmes comme les conduits thermiques sous-marins. «Je crois que toutes les bactéries s'échangent des gènes de façon beaucoup plus libérale que nous le pensions... Je veux maintenant confirmer la nature généralisée du processus d'échange génétique.»

Le biochimiste Michael Gray étudie les eucaryotes, des organismes dont les cellules contiennent un noyau. Plus précisément, il étudie les mitochondries, «les moteurs de la cellule». Ces petits organites sont les principaux producteurs d'énergie dans toutes les cellules eucaryotes, mais ils proviennent d'une autre forme de vie. Comme le dit Gray : «On peut retracer l'origine des mitochondries à un groupe de bactéries qui contient des espèces comme les rickettsies, responsables du typhus». Conjointement avec Franz Lang et Gertraud Burger de l'Université de Montréal, Gray contribue au Organelle Genome Megasequencing Program (OGMP) (Programme de mégaséquençage du génome des organites). Ensemble, ils ont analysé environ trois douzaines de séquences complètes de génomes mitochondriaux – ou trois millions et demi de séquences de paires de bases. Gray espère que ce travail exhaustif permettra à son équipe de répondre à des questions fondamentales. «Nous aimerions trouver des voies qui sont très similaires parmi tous les eucaryotes. Nous pourrions ainsi mieux comprendre les voies biochimiques de la maladie.»

Le troisième membre du trio s'appelle Andrew Roger, boursier Banque Scotia de l'ICRA, et biochimiste ayant un penchant pour les mathématiques et les statistiques. M. Roger élabore des procédures de modélisation statistique pour comprendre comment les génomes changent et évoluent.

Les contributions provenant des dif-

férentes unités de recherche des divers établissements ont apporté une contribution essentielle au succès continu du programme. M. Doolittle est responsable de maintenir ces unités – et environ 50 personnes – sur des voies parallèles. Malgré l'écart géographique, Doolittle dit que la coopération est facile. «Les gens de l'ICRA collaborent avec plus d'ouverture et d'enthousiasme que la plupart des autres groupes.»

Des réunions informelles et un grand rassemblement annuel facilitent la coopération scientifique. M. Doolittle déclare que le contenu des réunions alimente les travaux de recherche pour le reste de l'année. «Après les réunions, tout le monde s'exclame en disant : 'Mince, telle personne a dit cela.' Ensuite, nous passons le reste de l'année à essayer d'étayer ces résultats.»

M. Doolittle attribue le succès de ce programme à trois facteurs : «Une bonne dose de chance, un excellent recrutement et l'ICRA. L'ICRA nous a permis, à Mike [Gray] et à moi, de consacrer plus de temps à la recherche. De plus, la coordination avec d'autres personnes au Canada et ailleurs au monde œuvrant dans ce domaine nous a transformés en quelque sorte en une toile d'araignée. Nous attirons les gens et ils restent pris dans notre toile». Le programme, qui a donné lieu à des centaines d'articles de revue examinés par les pairs, a permis au Canada de se tailler une place au sein du monde scientifique. M. Doolittle croit que la génomique microbienne pourrait changer le monde : «La génomique nous permettra de combattre les maladies des cultures et les maladies chez l'humain de façons nouvelles, dit-il. Nous avons entre les mains quelque chose de très précieux.»



The Canadian Institute for Advanced Research
180 Dundas Street West, Suite 1400
Toronto, Ontario, M5G 1Z8

Office of the President: 416-971-4255

Office of the Vice-President, Program Development: 416-971-4253

Office of the Vice-President, Advancement and Communications: 416-971-4439

Office of the Vice-President, Finance: 416-971-5066

Office of the Editor, Reach magazine: 416-971-4152

CIAR Fax: 416-971-6169

E-mail inquiries: info@ciar.ca

Please visit the CIAR website at www.ciar.ca



The Face of Potential

The first 10 people to identify these CIAR Young Explorers
in their early years will win a free CIAR book.

Please e-mail fveter@ciar.ca