



Centre de recherches
sur les communications
Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

Communications
Research Centre
Canada

An Agency of
Industry Canada

Points saillants | 2005-06

Centre de recherches sur les communications Canada

*Pour obtenir des exemplaires supplémentaires de cette publication,
s'adresser aux :*

Centre de recherches sur les communications Canada

3701, avenue Carling
C.P. 11490, succursale H
Ottawa (Ontario) K2H 8S2 CANADA
Téléphone : (613) 991-3313
Télécopieur : (613) 998-5355
Courriel : info@crc.ca
www.crc.ca

Éditions et Services de dépôt

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

Ottawa (Ontario) K1A 0S5
Tél. (sans frais) : 1-800-635-7943 (au Canada et aux États-Unis)
Tél. (appels locaux) : 613-941-5995
ATS : 1-800-465-7735
Télééc. (sans frais) : 1-800-565-7757 (au Canada et aux États-Unis)
Télééc. (envois locaux) : 613-954-5779
Courriel : publications@tpsgc.gc.ca

ISBN:

Paper: lu105-2006 0-662-49475-X
IC number - paper: 60075

Table des matières

2	Message du président du conseil d'administration
2	Message de la présidente
4	Le Centre de recherches sur les communications (CRC)
5	Priorités stratégiques
7	Transfert de technologie et commercialisation
8	Activités de cette année
14	Influence du CRC
16	Finances 2005-2006
17	Conseil d'administration



M. Alan Winter (gauche), président du Conseil d'administration du Centre de recherches sur les communications Canada (CRC), examine les Points saillants de l'an dernier avec Mme Veena Rawat, présidente du CRC.

Message du président du conseil d'administration

Les technologies des communications sont essentielles au succès des entreprises canadiennes, et l'innovation est un facteur vital de la capacité de notre pays à commercialiser produits et services à travers le monde. L'industrie des technologies de l'information et des communications (TIC) et ses clients de tous les secteurs stimulent cette innovation en mettant au point des logiciels et du matériel qui ont une importance tout aussi capitale que l'électricité pour les particuliers et les entreprises.

Le Centre de recherches sur les communications Canada (CRC) est un organisme de recherche gouvernemental qui complète des activités de recherche et développement (R-D) en mettant à profit ses connaissances exceptionnelles pour relever de grands défis techniques. Parmi ses contributions de l'année dernière, le CRC a notamment présenté un important mémoire au Groupe d'étude sur le cadre réglementaire des télécommunications du ministre de l'Industrie, dont le mandat était de définir le meilleur cadre stratégique et réglementaire pour le système canadien des télécommunications du XXI^e siècle. De même, les progrès techniques du CRC de l'an dernier ont eu une forte incidence sur le secteur des télécommunications, de la radiodiffusion et de l'Internet et sur les usagers de ces réseaux.

Les réalisations exposées dans les *Points saillants* de cette année reflètent le rôle déterminant du CRC dans le partage de son expertise avec les établissements d'enseignement et les autres partenaires des secteurs public et privé, l'ensemble de la population canadienne profitant des bienfaits qui en découlent. Cette collaboration aux formes diverses réside au cœur d'une trame continue d'intérêts communs, de besoins partagés et de coopérations fructueuses. Je suis fier d'avoir contribué à tisser cette trame et je remercie les personnes et organismes qui ont contribué en grand nombre à cette réussite, notamment les clients, le personnel et le conseil d'administration du CRC et Industrie Canada.



Alan Winter

Message de la présidente

À la lecture des *Points saillants* de cette année, vous constaterez que le CRC continue de définir les activités prioritaires de recherche sur les technologies de l'information et des communications (TIC). Ces activités correspondent aux progrès réalisés dans d'importants domaines ayant une incidence considérable sur l'économie canadienne et la qualité de vie, notamment les technologies à large bande pour les collectivités rurales et éloignées, les communications de défense ainsi que la sécurité des réseaux et la sécurité publique.

Dans le but de remplir une partie de son mandat, qui consiste à aider le gouvernement à définir les politiques et les règlements et à agir en tant qu'autorité scientifique en matière de communications par satellite, le CRC s'est aussi attaqué aux problèmes relatifs à l'introduction de nouvelles technologies sans fil, telles que celles à bande ultra-large ainsi que la norme WiMAX. Il a de plus fait un apport considérable à l'élaboration de normes d'organismes comme l'Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) et l'Union internationale des télécommunications (UIT). Le CRC relève aussi quelques-uns des défis posés par la convergence des télécommunications, de la radiodiffusion et de l'Internet, tendance qui suscite une croissance rapide des capacités de nombreux appareils, comme les cellulaires, les ordinateurs portatifs et les radios.

La commercialisation et le transfert de technologies sont également devenus prioritaires, car ils ouvrent le marché aux fruits des recherches du CRC et transmettent ce savoir aux étudiants d'université en vue de former des travailleurs hautement qualifiés pour l'économie canadienne. Ces efforts ont non seulement aidé nombre de jeunes entreprises à faire une première percée sur le marché, mais ils ont aussi mérité des prix et des récompenses au personnel. Le CRC travaille maintenant dans le contexte de la Loi sur la modernisation de la fonction publique, qui a redéfini la planification des ressources humaines et les relations de travail dans le volet fédéral du secteur public. Dans ce cadre, le CRC continue de faire valoir les compétences de son personnel, cette masse critique de personnes hautement spécialisées qui s'avèrent la ressource la plus précieuse de l'organisme pour bâtir le Canada de demain.



Veena Rawat



(Centre) Un cliché aérien du Centre de recherches sur les communications Canada (CRC) sur le campus Shirleys Bay à Ottawa.

(Haut) M. David Lee du CRC pointe vers l'antenne compacte réflectrice de portée nouvellement installée à l'intérieur du laboratoire de recherches sur les technologies des antennes de pointe (RAATLab).

(Bas) Le nouveau laboratoire de photonique du CRC en construction, au cours de l'été 2006.

Le Centre de recherches sur les communications (CRC)

En tant que principal organisme de recherche canadien dans le domaine des télécommunications depuis plus d'un demi-siècle, le CRC a sans cesse délimité l'avant-garde de ce secteur technologique. Ses membres ont régulièrement joué des rôles prépondérants pour développer des innovations technologiques ciblées, dont le contexte réglementaire complexe qui régit l'application généralisée des nouvelles technologies. Qu'il s'agisse de mettre au point un nouveau type d'antenne ou d'aider des représentants du gouvernement à définir des normes internationales pour la télévision haute définition, le CRC fait autorité au pays en matière de communications. La convergence continue des technologies des communications figure parmi les questions les plus épineuses, car elle a estompé

la limite traditionnelle entre la radio ou la télévision, d'une part, et les nouveaux médias que sont l'Internet et la téléphonie, d'autre part. En plus d'assurer simplement la compatibilité entre différents appareils, les chercheurs du CRC examinent le potentiel exceptionnel de cette convergence qui pourrait susciter l'arrivée de certains produits ou services entièrement repensés. Leurs efforts ont donné des résultats concrets. Le matériel et les logiciels développés par le CRC se retrouvent fréquemment sur les marchés canadiens et étrangers. La population canadienne profitera de ces progrès, tout comme elle a déjà bénéficié des premiers travaux du CRC qui, dans le domaine des télécommunications, ont permis de définir les connexions qui caractérisent désormais notre économie mondiale.

Le saviez-vous?

■ La télévision numérique promet aux téléspectateurs un niveau sonore, visuel et interactif sans précédent, mais les innovations du CRC permettent à cette technologie d'occuper moins d'espace que les canaux de télévision actuels dans le spectre électromagnétique.

■ L'oreille humaine est peut-être le juge ultime de la sonorité, mais des organisations comme Dolby, Phillips, Panasonic, Samsung et la National Aeronautics and Space Administration (NASA) considèrent qu'il est plus intéressant de mesurer la performance de leur matériel automatiquement à l'aide du logiciel SEAQ (Système d'évaluation de la qualité audio), conçu par le CRC.

■ L'octroi de licences pour la technologie des réseaux de Bragg à fibres optiques a permis au CRC de devenir l'organisme public de recherche nord-américain exemplaire quant aux recettes découlant de la propriété intellectuelle ou au nombre de licences délivrées ou de brevets demandés ou octroyés après normalisation des budgets de R-D. Cette technologie capitale améliore le débit de traitement des données et la puissance des réseaux optiques, filtrant les ondes lumineuses de manière à en laisser passer certaines seulement. Elle regroupe un nombre considérable de brevets qui ont été utilisés sous licence par plus d'une trentaine de clients importants de diverses parties du monde au cours de la dernière décennie.

■ La radio ne se résume plus qu'à un simple syntoniseur traditionnel. Elle fonctionne avec tous les appareils sans fil, dont les cellulaires, les téléavertisseurs, les ordinateurs portatifs et les récepteurs de signaux de satellite. La radio réalisée par logiciel (RRL) permet à différents types d'appareils de traiter ces transmissions comme n'importe quel programme informatique. Le CRC est à l'avant-plan de la création de tels programmes avec la suite logicielle SCARI (Software Communications Architecture - Reference Implementation) qui permet de concevoir des plates-formes matérielles pour traiter les différents modes de radiotransmission.

Priorités stratégiques

(Centre) L'antenne du système expérimental MILTON (Microwave Light Organized Network), un projet pilote en Inde.

(Droite) Les chercheurs du CRC discutent des travaux du projet CROU avec des partenaires internationaux par le biais d'une vidéoconférence quadrilatérale tenue dans le BADLAB du CRC.



Accès à large bande

Les activités de recherche relatives à l'accès à large bande visent à offrir des solutions économiques pour l'accès à ce type de services dans les collectivités rurales et éloignées du Canada. Elles favoriseront en outre la réalisation du programme U-CAN que le Groupe d'étude sur le cadre réglementaire des télécommunications a proposé dans son rapport et dont l'objectif est de fournir un accès omniprésent aux services à large bande dans toutes les régions du Canada peu susceptible d'être desservies par le secteur privé d'ici 2010. Ces activités jetteront les bases de projets qui permettront d'offrir un tel accès à d'autres régions du monde.

■ Le CRC a mis en œuvre, en Inde, un projet pilote démontrant la faisabilité d'un système cognitif sans fil qui permet de détecter l'interférence et les liaisons de mauvaise qualité dans un environnement radioélectrique. Ce système expérimental, appelé MILTON (Microwave Light Organized Network), qui a été livré et installé au Centre for Development of Telematics (C-DOT) du gouvernement indien à Bangalore, fonctionne de façon presque parfaite depuis près d'un an.

Spectre des radiofréquences

Industrie Canada réglemente le spectre des radiofréquences. Ce mandat exige une solide base technique pour la prise de décisions et l'instauration de politiques pertinentes. La recherche dans ce domaine soutient l'élaboration de politiques et de la réglementation sur le spectre ainsi que l'utilisation plus efficace du spectre déjà attribué et des nouvelles bandes de fréquence.

Internet et convergence

L'évolution de l'Internet se poursuit même après vingt ans d'existence. Il est donc important pour le Canada de demeurer à l'avant-garde des progrès et des améliorations. L'accès à haut débit à l'Internet est notamment mis à la disposition d'un plus grand nombre de consommateurs à un coût raisonnable et cette tendance amène une convergence entre différents systèmes concurrents et complémentaires pour la diffusion de l'information. Le CRC analyse les incidences et le potentiel de telles tendances, ce qui permet au gouvernement de prendre des décisions stratégiques bien éclairées à ce sujet.

■ Le logiciel Commandement des routes optiques par l'utilisateur (CROU) permet de traiter les ressources d'un réseau comme des objets et, par conséquent, d'utiliser plus efficacement et facilement le réseau tout entier. CANARIE, l'organisme dédié à l'évolution et au développement de l'Internet au Canada, a accordé au CRC un important contrat visant à mettre au point des services fondés sur cette technologie. Les travaux du CRC sont réalisés de concert avec l'Université d'Ottawa, la fondation i2CAT d'Espagne et Inocybe de l'Université de Montréal.

Sécurité des réseaux et sécurité publique

L'utilisation accrue de l'infrastructure de réseau pour les communications, le commerce, la défense et d'autres applications s'accompagne d'une sensibilisation croissante à la sécurité nécessaire des réseaux et au rôle de cette infrastructure en matière de sécurité publique. En partenariat avec d'autres organisations canadiennes, le CRC a entrepris d'examiner les besoins et les capacités de la

technologie dans ce domaine, dont la sécurité des réseaux sans fil, qui est un sujet de plus en plus préoccupant.

■ La radio réalisée par logiciel (RRL), qui permet à différents types d'appareils informatiques et de technologies de l'information (TI) de traiter des radiotransmissions grâce au programme SCARI du CRC, pourrait trouver de nombreuses applications dans les activités relatives à la sécurité publique et dans celles de la recherche et du sauvetage. Le Secrétariat national de recherche et de sauvetage, organisme fédéral indépendant, a demandé au CRC de mettre à l'essai un convertisseur de protocole à double bande destiné à cette application.

Communications militaires

Par l'entremise de Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC), le ministère de la Défense nationale (MDN) est l'un des principaux clients du CRC. Ses chercheurs exécutent des travaux sur la base de recouvrement des coûts. La plupart des activités sont étroitement liées à l'expertise du CRC et aux exigences du MDN en matière de R-D sur les communications, ce qui donne lieu à une relation avantageuse pour les deux parties. Les intérêts actuels du MDN comprennent l'interopérabilité des réseaux de communication, la qualité du service, la sécurité des réseaux et les systèmes de communication sans fil à haute capacité.

■ Le CRC collabore avec plusieurs pays à concevoir une nouvelle forme d'onde à bande étroite et à haut débit qui doit satisfaire aux exigences des opérations réseautiques de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN).

■ Le CRC copréside le groupe d'experts sur la forme d'onde à bande étroite du groupe de travail sur la radio VHF/UHF. Ce groupe est chargé d'élaborer des normes d'interopérabilité pour les systèmes de radiocommunication tactiques militaires.

Applications

La demande et l'intérêt grandissants pour la technologie à large bande découlent en grande partie des applications qui exigent un service de très grande qualité. Du fait qu'il a accès à différents réseaux de communication nationaux et internationaux, le CRC est bien placé pour faire la démonstration des applications les plus récentes et les plus prometteuses, comme les systèmes médicaux et les systèmes d'enseignement en ligne, en mettant un accent particulier sur l'abondance des avantages sociaux et industriels. Il fait aussi la démonstration d'applications donnant accès aux réseaux à distance à l'aide de ses installations de communications par satellite.

■ Le CRC a participé au projet de soins à domicile à distance REACH (Remote Assertive Community Homecare), que financent conjointement l'Agence spatiale européenne (ASE) et l'Agence spatiale canadienne (ASC). Ce projet visait à installer des postes de soins chez des patients souffrant de maladies mentales pour permettre aux médecins et aux infirmières de communiquer à distance avec eux au moyen de liaisons par satellite.

Lors d'une démonstration de l'Armée de terre des Forces canadiennes, le CRC a présenté de nouvelles capacités en matière de communications tactiques qui seront rendues possibles grâce à l'utilisation d'architectures de réseau ad hoc sans fil et de radios à haut débit ayant la capacité de fonctionner en réseau.



Transfert de technologie et commercialisation

En 2005-2006, 28 nouvelles demandes de brevet ont été présentées et 9 nouveaux brevets ont été délivrés, ce qui porte à 246 le nombre de demandes et brevets actifs concernant 104 inventions distinctes. Le total des recettes générées pendant cette période se chiffre à 983 800 \$.

La commercialisation des activités de R-D à l'échelle mondiale est l'une des principales mesures prises par le Canada pour accroître son potentiel économique. Le CRC est un des chefs de file pour la commercialisation des technologies de communication. Voici des exemples d'activités commerciales réalisées pendant l'année qui vient de s'écouler :

- L'élaboration d'un environnement de développement intégré pour la technologie de la RRL, qui permet de traiter de nombreux protocoles de radiotransmission à l'aide de différents types d'appareils informatiques et de technologies de l'information. Cette suite logicielle appelée SCARI s'est vu décerner le Prix d'excellence en

À l'échelle mondiale, le CRC a conclu 464 accords d'utilisation de sa propriété intellectuelle et 153 ententes actives de prestation extérieure de services.

transfert de technologie par les Partenaires fédéraux en transfert de technologie (PFTT), réseau fédéral qui vise à faire valoir la valeur économique et l'intérêt public produits par les organismes de recherche gouvernementaux. SCARI a été transféré à 14 grandes sociétés nationales et internationales. La version éducationnelle de SCARI a été téléchargée plus de 7 000 fois à partir de son site Web (www.crc.ca/rars).

- La solide expertise du CRC dans la recherche sur les composants optiques des réseaux de Bragg a été consacrée par l'acceptation et la publication de 17 articles dans des revues scientifiques internationales évaluées par des pairs et de 3 mémoires exceptionnels dans des revues évaluées par des pairs, 14 articles à des conférences, 1 invitation à prononcer une allocution, l'obtention de 2 brevets américains et le dépôt de 4 autres brevets aux États-Unis. Ces activités ont généré de nombreuses collaborations nationales et internationales, dont le transfert de technologie à des fabricants.



Le groupe des Systèmes de radios avancées du CRC a été reconnu par les Partenaires fédéraux en transfert de technologie (PFTT) pour sa contribution au développement de la technologie de la radio réalisée par logiciel. (Voir page 15)

Activités de cette année

Accès à large bande

■ Le CRC a participé à la création d'un nouveau projet de normalisation de la norme IEEE 802.22, dont l'objectif est d'élaborer une interface hertzienne pour les réseaux régionaux sans fil, et surtout d'étendre l'accès à large bande

en régions rurales en profitant du spectre de télédiffusion disponible dans ces régions peu peuplées. Ce spectre de télédiffusion offre une meilleure propagation des signaux de radiofréquence, ce qui permet des cellules de couverture plus vaste (d'un rayon atteignant 30 kilomètres) donnant une assiette d'abonnés suffisante pour permettre l'exploitation rentable de l'accès à large bande dans ces

régions rurales. La norme 802.22, qui sera applicable à l'échelle internationale en raison de ses fonctions relatives à la radio cognitive, devrait permettre la fabrication de terminaux à faible coût (produits de base) en raison du volume élevé de production. Le CRC, qui assumait la vice-présidence de ce groupe de travail, s'est assuré que les spécifications nécessaires à l'introduction de l'accès à large bande dans les régions rurales du Canada soient considérées et il a fait divers apports sur les plans de la technologie, des systèmes et de l'interférence dans le but de faire progresser les travaux du groupe. L'objectif est faire adopter la norme 802.22 au début de 2008 afin de permettre la commercialisation d'appareils abordables et conformes à cette norme au début de 2009.

■ Le CRC a aussi participé activement à l'élaboration de la nouvelle norme IEEE 802.16h qui supporte une meilleure coexistence de la norme WiMAX, ce qui favorisera un partage plus équitable du spectre électromagnétique. La

nouvelle norme permet le partage spatio-temporel du spectre commun et permettra d'identifier les espaces blancs et de proposer aux réseaux de radiocommunication ad hoc une méthode altruiste de communication des critères de détection électromagnétique.

■ Le Laboratoire d'essai et de démonstration d'applications à large bande (BADLAB), installation du CRC qui est dotée de systèmes intégrés de communications par radio, satellite et fibre optique, a mis à profit ses capacités de réseaux pour accueillir diverses activités et démonstrations multimédias interactives. Ces activités portaient, entre autres, sur le réseau CA*net 4, les liaisons par satellite avec des collectivités rurales et éloignées dans le cadre du programme de la Classe virtuelle (MusicGrid, Bibliothèque et Archives Canada et projets d'aménagement intérieur du Collège Algonquin) et le projet de télé-haptique de l'Institut des télécommunications de la capitale nationale (ITCN).

Spectre des radiofréquences

■ Le CRC étudie la technologie à bande ultra-large, qui promet de fournir des connexions sans fil à haut débit aux particuliers et aux entreprises. Les travaux ont porté sur les problèmes que posent les questions de mesures et de partage (ce qui inclut les travaux de chercheurs siégeant aux groupes de travail du secteur des radiocommunications de l'UIT) et sur la simulation d'une nouvelle antenne doublet en forme de papillon destinée à résoudre ces problèmes.

Avec l'aide de partenaires, le CRC a réussi à produire un flux contenant 12 émissions de radio différentes dans un seul multiplex de radio-diffusion numérique.

Le CRC a mis au point la première véritable technologie de radio cognitive du monde pour la prestation de services à large bande. Cette technologie fait actuellement l'objet d'essais sur le terrain au Canada et en Inde.



Siva Palaninathan (gauche) et Ibrahim Haroun (droite), chercheurs du CRC, préparent un essai sur bande ultra large.

- Le logiciel CRC-COVLAB a servi à étudier la couverture du système DVB-H, norme de télédiffusion numérique pour appareils portatifs. Cette recherche a été réalisée de concert avec trois clients industriels canadiens différents.
- Le CRC a contribué à établir la faisabilité des technologies de la radiodiffusion numérique DAB et de la radiodiffusion multimédia numérique DMB à Mexico, l'un des plus grands centres urbains du monde, à l'aide d'un système d'émission distribuée en bande L.
- Le CRC collabore avec des partenaires internationaux à évaluer la propagation des ondes radioélectriques pour les systèmes de navigation et de communication par satellite en régions tropicales et subtropicales. Il concentre ses travaux sur la modélisation de l'affaiblissement dû aux nuages, sur la dynamique de l'évanouissement dans le cadre d'une évaluation plus vaste des obstacles à la propagation tropicale, la mise à l'essai des modèles et la compilation des données sur le débit en temps pluvieux.
- Le CRC collabore avec l'Université Carleton au consortium européen WINNER (Wireless World Initiative New Radio) dont le mandat consiste à élaborer une interface hertzienne pour les systèmes radio mobile afin de leur permettre d'offrir plus que les services de « troisième génération » actuels pour les communications vocales et les données.

Internet et convergence

- Les composants logiciels conçus par le CRC ont servi à créer une chaîne de transmission de radiodiffusion numérique et de radiodiffusion multimédia numérique en temps réel. Ce type de plate-forme compacte, souple, ouverte et abordable pourrait être employé à différentes fins dans le domaine en plein essor des communications mobiles à diffusion sélective.

Le CRC possède les seuls laboratoires consacrés à l'évaluation des technologies radio et télévisuelles numériques de pointe en Amérique du Nord.

rendus possibles grâce à une subvention stratégique du CRSNG destinée au projet sur la navigation virtuelle à

- De concert avec des partenaires universitaires et gouvernementaux, le CRC met actuellement au point des systèmes de réalité virtuelle qui permettent à l'utilisateur de simuler des déplacements dans un environnement multimédia à distance. Ces travaux sont

l'aide de représentations graphiques d'environnements réels qui utilise une vaste base de données d'images permettant de modéliser n'importe quel environnement.

- Le CRC s'est joint au projet européen RUNES (Reconfigurable Ubiquitous Networked Embedded Systems) qui vise à élaborer des techniques de localisation et d'acheminement de données permettant de déployer un réseau de capteurs dans des tunnels.
- Les utilisateurs pourront bientôt délaissier la télécommande de leur téléviseur ou de leur lecteur DVD et simplement demander verbalement à ces appareils d'exécuter leurs commandes grâce à la technologie appelée « guide électronique vocal des émissions » qui sera commercialisée sous peu. De concert avec le Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI) de la Corée du Sud, le CRC a terminé la première étape d'une collaboration continue à l'égard de ces applications de radiodiffusion contrôlées par la voix.
- De concert avec l'Agence spatiale canadienne, Télésat et l'Initiative nationale de satellite d'Industrie Canada, le CRC s'emploie à installer dans le Nord canadien des terminaux DVB-RCS (Digital Video Broadcasting - Return Channel Satellite) qui soient compatibles avec les fonctions similaires d'Anik F2 afin de fournir ce service.
- Le CRC a mis au point un prototype servant à transférer efficacement des renseignements de diffusion sélective à un réseau mobile ad hoc dans le cadre de travaux réalisés par l'Internet Engineering Task Force (IETF).

- Le Laboratoire de média en réseaux du CRC, l'une des nombreuses organisations qui ont développé des applications Web 2.0 avant que ce terme voit le jour, a publié la version définitive d'un système en ligne qui permet à des étudiants de démontrer leur conformité aux normes éducatives. Une nouvelle entreprise canadienne a utilisé ce logiciel comme prototype, ce qui lui a permis de vendre suffisamment d'exemplaires à des universités américaines pour assurer sa viabilité financière.

Sécurité des réseaux et sécurité publique

- Le groupe de travail conjoint sur la fréquence de 700 MHz du Conseil consultatif canadien de la radio (CCCR) se penche sur la question de l'interférence possible entre la télédiffusion numérique et les signaux de communication de 700 MHz transmis par les services de sécurité publique, comme ceux pour les services de police et d'incendie. Le

CRC a préparé un protocole de test pour l'évaluation en laboratoire, et des essais pratiques ont été réalisés avec la Société Radio-Canada à Ottawa et à Montréal.

■ Le CRC a entrepris d'examiner les besoins actuels et futurs des services d'urgence et de sécurité publique dans le cadre d'une enquête sur l'interopérabilité des systèmes, la réglementation, la politique et les renseignements commerciaux et, à cette fin, il établit des correspondances entre les aspects des services pertinents auprès de divers organismes et entreprises qui peuvent fournir la technologie requise.

■ Le CRC a élaboré des protocoles pour les réseaux mobiles ad hoc (MANET), réseaux sans fil autogérés de nœuds mobiles qui n'exigent aucune infrastructure préexistante, dans le cadre du projet des réseaux interopérables pour communications sécurisées (INSC).

Communications militaires

■ Lors d'une démonstration sur le terrain menée à Petawawa dans le cadre de l'exercice militaire

ISTAR, le CRC a conçu, mis à l'essai et déployé un réseau de communication à large bande sans fil classifié et sécurisé qui était destiné à interconnecter différents capteurs de champ de bataille et à fournir un accès à large bande à la base centrale. La radio tactique expérimentale IP a permis de créer un champ de bataille électronique intégrant le renseignement, la surveillance et la reconnaissance.

■ Le CRC préside le groupe de travail de recherche de l'OTAN, qui examine l'interférence et les autres effets que provoque la technologie des télécommunications sur courant porteur à l'endroit du spectre des ondes décimétriques.

■ Le CRC collabore avec RDDC-Ottawa au développement d'une version militaire de l'Explorateur de spectre, ce puissant outil logiciel conçu par le CRC pour surveiller le spectre des communications à radiofréquence dont la complexité ne cesse d'augmenter.

■ Le CRC a élaboré des composants essentiels à l'interopérabilité de la prochaine génération du système de communication tactique de l'OTAN. Ce système est un réseau en temps réel, à la fois mobile, souple, survivable et sécurisé, qui répond à tous les besoins en communication sur un champ de bataille. L'apport du CRC a eu une incidence considérable sur les normes à l'étude pour les futurs déploiements de coalitions de forces armées de l'OTAN. Des équipes de recherche de divers pays de l'OTAN ont mis ce système à l'épreuve en 2005 et en 2006.

■ Le CRC a perfectionné ses classificateurs par réseau neuronal qui sont capables de reconnaître l'imagerie par satellite de navires de guerre avec une excellente précision.

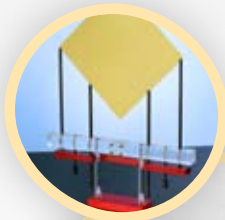
■ En collaboration avec la Défense nationale, le CRC a développé un prototype d'antenne à gain élevé et à profil mince, fondé sur les principes de l'holographie.

Des chercheurs du CRC ont conçu le logiciel Explorateur de spectre dans le but de surveiller l'utilisation du spectre électromagnétique à des fins de réglementation et de recherche.

Des chercheurs du CRC ont conçu un environnement de développement intégré (suite logicielle SCARI) pour le développement de la radio réalisée par logiciel (RRL). Des licences d'utilisation de cette suite sont octroyées à l'échelle mondiale.

Une vue en laboratoire du logiciel Explorateur du spectre du CRC et de son opérateur, Ky-Bao Huu Ho. Ce logiciel permet la surveillance de l'utilisation du spectre au pays.





(Gauche) Installation et assemblage d'une antenne holographique développée par le CRC et RDDC.



(Centre et droite) Le ministère de la Défense nationale (MDN), par l'entremise de Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC), est l'un des principaux clients du CRC.



■ Le CRC a lancé un projet de RDDC. Il s'agit de la démonstration des technologies pour explorer le concept des réseaux de capteurs autonomes à rétablissement automatique qui permettraient de mieux connaître la situation lors d'opérations militaires.

Applications

■ Des architectes et des concepteurs industriels de différents endroits pourront collaborer en temps réel et partager des ressources informatiques, des ensembles de données géométriques et un contenu multimédia grâce aux travaux réalisés par le CRC, la School of Architecture de l'Université Carleton et le Conseil national de recherches du Canada (CNRC). Ce projet de studio de design coopératif de 1,5 million de dollars, échelonné sur un an, bénéficie du soutien du Programme d'infrastructure intelligente de CANARIE, et les travaux tireront parti des connaissances du CRC sur le commandement des routes optiques par l'utilisateur en vue de concevoir de nouveaux services Web.

■ Grâce à un partenariat fructueux entre le CRC, le Joint Centre for Bioethics de l'Université de Toronto et le Global E-Health and Innovation Network, des chercheurs mettent au point des technologies à large bande destinées

Des chercheurs du CRC ont découvert la photosensibilité de la fibre optique, haut fait qui a été reconnu comme l'une des cinq plus importantes percées dans le domaine des communications optiques.

à soutenir les activités d'éducation et de sensibilisation de ces organisations et l'engagement de la population.

■ Le CRC a conçu un nouveau sonomètre multivoies qui est actuellement présenté au secteur des radiocommunications de l'UIT à titre de fondement d'une norme internationale pour les radiodiffuseurs du monde entier. Cette technologie sera distribuée à plusieurs organisations régionales de radiodiffusion dans le monde et servira à réaliser un projet sur la sonie parrainé par la World Broadcasters Union.

■ Le CRC a pris part à l'intégration réussie du système européen de liaison descendante DVB-RCT (Digital Video Broadcasting - Return Channel Terrestrial) à l'infrastructure de télévision numérique de l'American Advanced Television Standards Committee, dans le but de créer un nouveau système de diffusion de données multimédia et interactif. C'était la première fois que la liaison DVB-RCT, mise au point initialement pour le système européen DVB-T, était utilisée de concert avec le système américain.

Collaboration

■ Le CRC continue de collaborer avec le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien, le Conseil de l'Arctique et l'Université de l'Arctique afin d'appuyer les initiatives communes des TIC dans les pays circumpolaires. Il a assisté à un atelier

du Conseil de l'Arctique sur les réseaux des TIC, en septembre, dans le nord de la Finlande.

■ Le protocole d'entente conclu par le CRC avec le National Institute of Information and Communications Technology du Japon a été reconduit pour trois années supplémentaires. La collaboration future pourrait inclure de la recherche dans le domaine des communications terrestres sans fil et des technologies optiques.

■ Une entente de recherche concertée, d'une durée de deux ans, a été conclue avec l'Université d'Ottawa dans le but d'étudier conjointement le codage des sources sonores de pointe en vue d'appliquer les résultats à la radiodiffusion dans Internet et à d'autres systèmes de transmission numérique sans fil. Dans le cadre de cette entente, un étudiant à la

maîtrise a mené des recherches soutenues par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) au CRC et rédigé un article qui a été primé à la quatrième conférence annuelle concernant la recherche sur les services et les réseaux de communication à Moncton, au Nouveau-Brunswick.

■ Le CRC a signé un accord triennal avec la National Taiwan University dans le but de mettre au point des capteurs sans fil destinés à des applications biomédicales et environnementales. Cet accord est financé par deux organisations de Taïwan : le National Science Council et le Chip Implementation Center.

■ Le CRC continue de collaborer avec l'Université Laval, dans le cadre d'une subvention du CRSNG, à la conception des appareils et des logiciels servant à évaluer l'utilisation de la diversité des antennes dans une voie de retour de télévision numérique.

■ De concert avec Rohde and Schwarz et Samsung Electronics, le CRC travaille à une amélioration possible du système de télévision numérique nord-américain en évaluant sa compatibilité avec les appareils de radiodiffusion existants.

■ Le CRC fait équipe avec le personnel du Spectre, technologies de l'information et télécommunications (STIT) et de la région du Québec, d'Industrie Canada, en vue d'améliorer la capacité radiogoniométrique du puissant outil logiciel appelé Explorateur de spectre, que le CRC a mis au point pour surveiller le spectre des communications sans fil.

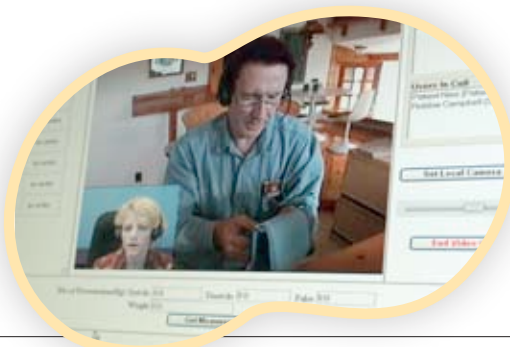
■ Le CRC a collaboré avec Télésat Canada, le Lawson Health Research Institute, la Peel Corporation et VaaSah Incorporated pour lancer le programme REACH dont l'objectif était de prouver la viabilité d'une plateforme de communication télé-santé qui, en six mois, a permis d'organiser 700 visites vidéo entre patients et fournisseurs de soins et de réduire de plus de 385 heures la durée globale de leurs déplacements et de 112 jours l'hospitalisation des patients.

■ Le CRC continue de collaborer avec RDDC–Ottawa dans les domaines de la sécurité des réseaux et de la surveillance et de la radiosurveillance et avec RDDC–Valcartier dans le domaine de la gestion de l'information pour les liaisons sans fil à bande passante et à énergie restreinte.

■ Le CRC a renouvelé pour deux autres années l'accord conclu avec une importante entreprise de télécommunications au sujet de projets portant sur l'évolution des services d'urgence et de sécurité publique, la fiabilité et la reconfigurabilité de la sécurité des réseaux sans fil ainsi que l'architecture de réseau convergente pour les exploitants de services de télécommunication canadiens.

■ Le CRC a conclu avec la ville de Québec une entente visant à étudier et à évaluer des systèmes perfectionnés de communication sans fil à large bande pour les services de sécurité publique.

Le CRC est à l'avant-garde des initiatives canadiennes en matière de communication par satellite. Il administre tous les principaux programmes de communication par satellite pour l'Agence spatiale canadienne.



Plateforme de communication télé-santé utilisée par le programme REACH (Remote Assertive Community Homecare) pour permettre aux patients atteints de maladie mentale de recevoir des traitements de qualité à la maison.

■ Le CRC continue de collaborer étroitement avec le C-DOT de l'Inde en vue de mettre au point une technologie de stations de base de la radio cognitive MILTON qui soit compatible avec la norme IEEE 802.16h. Celle-ci soutiendra la coexistence de réseaux multiples et minimisera les effets d'encombrement dans les bandes exemptes de licence. Ces travaux de collaboration visent à produire une technologie de station de base qui puisse accueillir jusqu'à neuf réseaux à voie commune dans une même voie exempte de licence, tout en transmettant des services comme la voix sur IP et des données.

■ Le CRC a participé à plusieurs projets du sixième programme-cadre de l'Union européenne, collaborant entre autres à la technologie des communications sans fil de quatrième génération et au projet concerté et multidisciplinaire DESEREC (Dependable Security by Enhanced Reconfigurability), qui vise à accroître la fiabilité des systèmes névralgiques d'information interconnectés et ouverts.

■ Le CRC a fait équipe avec beaucoup d'entreprises privées pour travailler à différents projets, dont les suivants :

- ♦ Advantech AMT/Allgon de Suède – la technique de linéarisation des amplificateurs de puissance;
- ♦ TéléSAT – la prochaine génération de réseaux conformateurs de faisceaux, les protocoles multimédias, les liaisons optiques et un système de communication par satellite;
- ♦ Nortel Networks – l'octroi de licences d'utilisation du logiciel codec pour la norme IEEE 802.16;
- ♦ ISR Technologies, Spectrum Signal Processing et Ultra Electronics – l'octroi de licences d'utilisation des outils de la RRL du CRC dans le but d'accroître la valeur marchande des produits;
- ♦ Telemus – la mise au point de systèmes de surveillance du spectre pour la marine d'un pays asiatique;
- ♦ EMS – le traitement de signal amélioré afin de détecter les signaux de recherche et sauvetage par satellite;
- ♦ les fournisseurs de services de téléphonie mobile – la convergence des systèmes d'accès sans fil avec une qualité de service de bout en bout;
- ♦ Cisco – l'évaluation et l'analyse du déploiement d'un point d'accès en mailles dans des environnements extérieurs du sud de l'Ontario.



(Droite) La station terrestre de réception de Cospas-Sarsat, un système international de satellites utilisé par les services de recherches et de sauvetage du monde entier.

(Gauche) Cospas-Sarsat est utilisé lors de situation d'urgence, comme l'écrasement d'avion illustré ici.



Influence du CRC



(Haut) M. Robert Gagnon ajuste l'antenne lors de tests dans le laboratoire mobile de télévision numérique sur la colline du Parlement.

(Gauche) M. Louis Thibault (gauche) et M. Michel Lavoie font une démonstration du logiciel CRC-SEAQ, un système d'évaluation de la qualité sonore.

- Le CRC a mis au point et fait la démonstration de nouvelles applications à large bande, comme la télésanté et l'enseignement à distance, pour les collectivités rurales et éloignées.

- Conçu par le CRC, le système expérimental MILTON (Microwave Light Organized Network) est la première véritable technologie de radio cognitive du monde pour la prestation de services à large bande. MILTON fait actuellement l'objet d'essais sur le terrain au Canada et en Inde et devrait percer bien d'autres marchés.

- Le CRC a recours au dépôt chimique en phase vapeur organométallique pour orienter la croissance de substrats avec un masque de SiO₂. Cette technique pourrait donner de nouveaux guides d'ondes optiques et de nouvelles structures de commutation ayant un rendement électrique et optique accru.

- Les travaux du CRC sur des projets d'apprentissage électronique à distance incitent de nombreuses commissions scolaires canadiennes à se doter de l'accès à large bande et de logiciels d'application.

- Le CRC administre le programme de démonstration de la technologie de communication Cascade de l'Agence spatiale canadienne. Ce programme vise à examiner la faisabilité du transfert de fichiers de données très volumineux dans l'espace. Le CRC est l'un des chercheurs principaux de la charge utile ePOP (Enhanced Polar Outflow Probe) du satellite CASSIOPE et le concepteur de l'outil de propagation des ondes radioélectriques et du flux de plasma.

- Des licences d'utilisation de logiciels spécialisés du CRC ont été octroyées à des organismes publics et à des entreprises privées du Canada et d'ailleurs. Ces licences concernent le logiciel de modélisation CRC-COVLAB, qui prévoit et analyse la couverture de différents types de

systèmes de communication, ainsi que le CRC-COVLITE, qui évalue l'atténuation d'un signal au cours de la propagation.

- Le CRC adapte le logiciel CRC-COVLAB selon les besoins de Radio-Canada qui a demandé des fonctions et outils spécialisés pour préparer des mémoires techniques conformes aux Règles et procédures d'Industrie Canada sur la radiodiffusion.

- Le CRC a délivré une licence d'utilisation du logiciel d'évaluation de la qualité sonore CRC-SEAQ à Broadcast Australia, à LG Electronics (Corée), à Samsung Advanced Institute of Technology (Corée), à Sumnet Co. Ltd (Corée), à Intel Corporation (États-Unis), aux Dolby Laboratories (États-Unis), à la New Mexico State University (États-Unis) et à la Technical University (Norvège).

- Le CRC cherche à améliorer la performance des récepteurs multimédia à radiodiffusion numérique en analysant des approches telles que la diversité des antennes, les antennes entrées multiples sorties multiples, l'estimation améliorée des voies ainsi que les modèles de synchronisation et d'annulation.

- En tant que co-président du groupe des laboratoires indépendants du Video Quality Expert Group (VQEG), organisme international voué à analyser les méthodes objectives d'évaluation de la qualité de la vidéo numérique, le CRC s'emploie à planifier et à organiser des méthodes d'essais pour l'évaluation des applications vidéo multimédias et fournit des installations d'essais. Les résultats de ces travaux permettront aux organismes internationaux de normalisation, comme l'UIT, de choisir les méthodes objectives normalisées dont l'industrie a besoin pour contrôler et améliorer la qualité des vidéos offertes aux utilisateurs.

- Le CRC a contribué officiellement aux travaux du Groupe d'étude sur le cadre réglementaire des télécommunications du ministre de l'Industrie, qui était chargé d'examiner les tendances des technologies comme l'avenir des systèmes sans fil, la radio cognitive, la radio réalisée par logiciel, les réseaux de capteurs sans fil, la radiodiffusion multimédia mobile, l'accès à large bande au moyen des technologies de la télévision numérique et les réseaux à fréquence unique pour la télévision numérique.
- Afin d'aider les petites et moyennes entreprises à commercialiser la technologie des communications sans fil, le CRC assure le leadership du projet de Réseau des centres sans fil du Canada (CWCnet). Pour financer les travaux de ce projet, l'Institut international des télécommunications (IIT) de Montréal a reçu 3,3 millions de dollars de l'Agence de développement économique du Canada pour les régions du Québec.
- Le CRC a participé à la conférence du Conseil des ressources humaines du logiciel (CRHL) et y a fait un exposé sur l'avenir des communications sans fil. Le CRHL est un organisme sans but lucratif qui collabore avec l'industrie, le milieu de l'éducation, les associations et le gouvernement. Il a choisi cette technologie comme l'un des éléments centraux de sa planification pour l'avenir.
- En collaboration avec le Conseil consultatif canadien de la radio, le CRC mène des activités de planification du spectre et de réglementation et recense les besoins de l'industrie canadienne de la radiodiffusion.

Récompenses

Dans le cadre de la Semaine nationale de la fonction publique, cinq prix de la fonction publique ont été remis à des membres et à des groupes du CRC lors d'une cérémonie tenue le 9 juin 2006. Ces prix reconnaissent des réalisations extraordinaires en matière de recherche et de développement ainsi que l'image positive que les lauréats ont donnée de la fonction publique au cours de la dernière année. Les gagnants sont les suivants :

1. **Le Groupe de recherche sur les systèmes de radios avancées**, pour sa contribution au développement de la radio réalisée par logiciel, dont l'architecture de communication et les outils connexes. Les lauréats sont Claude Bélisle, Steve Bernier, Hugues Latour, François Lévesque, Sébastien Gauthier et Charles Auger. Le Groupe de recherche sur les systèmes de radios avancées a reçu le Prix

d'excellence en transfert de technologie des Partenaires fédéraux en transfert de technologie.

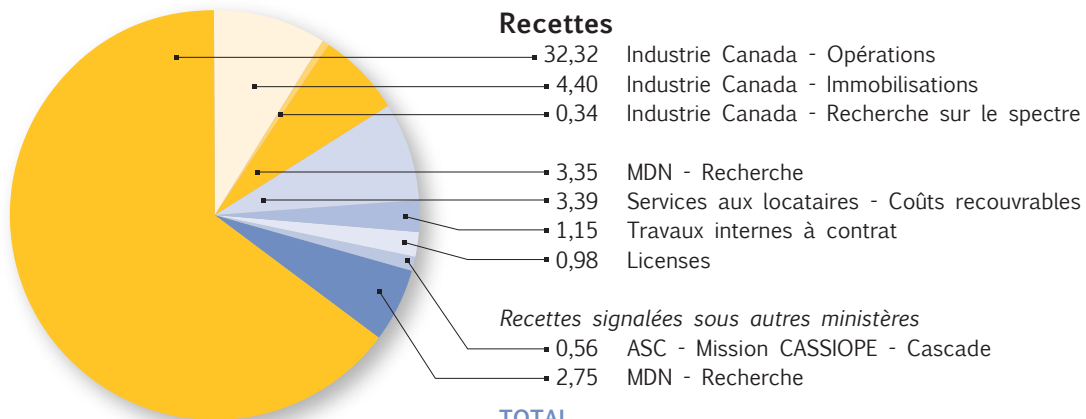
2. **Gilbert Soulodre, Michel Lavoie et Scott Norcross**, pour leur article intitulé « Objective Measures of Listener Envelopment in Multichannel Surround Systems » et publié dans la revue *Journal of the Audio Engineering Society* (volume 51, numéro 9) en septembre 2003. Ces trois chercheurs ont été choisis comme lauréats du Publications Award 2006 de l'Audio Engineering Society (AES).

3. **Stephen Mihailov, Dan Grobnić, Robert Walker et Ping Lu**, pour leurs travaux sur les filtres de réseau de Bragg Fabry-Perot déphasés à fibres optiques à bande étroite destinées à mesurer la vapeur d'eau dans l'atmosphère par radar optique. L'Inventions and Contributions Board de la NASA leur a décerné un prix.

4. **Alex Vukovic**, lauréat du prix d'excellence pour son exposé à la conférence internationale *Communication Systems and Networks*, en 2005.

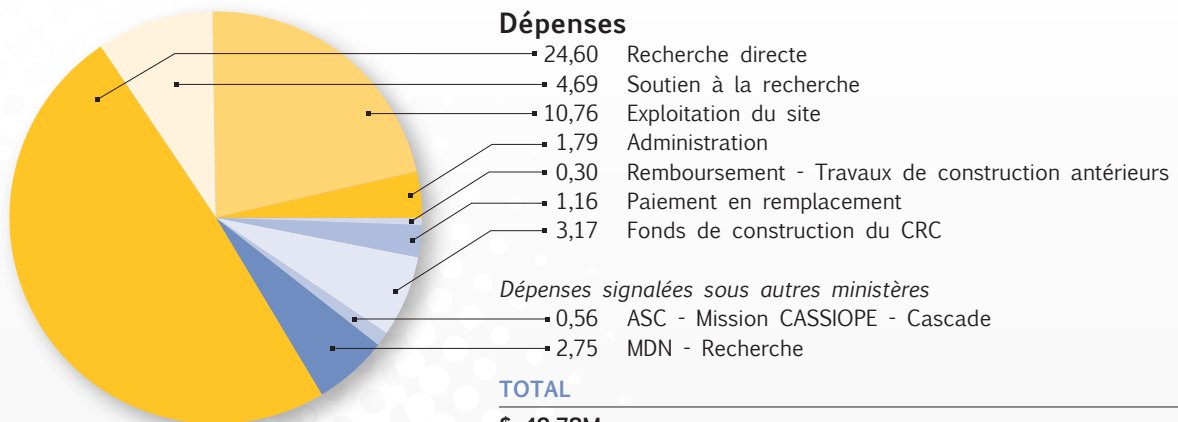
5. **Xianbin Wang et Yiyang Wu**, pour leur communication intitulée « Transmitter Identification Using Embedded Pseudo Random Sequences » et publiée dans la revue *IEEE Transactions on Broadcasting* en septembre 2004. Les lauréats ont reçu le prix Scott Helt Memorial de l'IEEE en octobre 2005. Ce prix vise à souligner les publications exceptionnelles dans le domaine, à susciter l'intérêt et à encourager les contributions dans les domaines d'intérêt de l'IEEE Broadcast Technology Society.

Finances 2005-2006



TOTAL

\$ 49,78M



TOTAL

\$ 49,78M

Notes:

(1) Le CRC reçoit des fonds de diverses sources tant publiques que privées. En 2005-2006, près de 74.4 % de ces fonds ont été octroyés par Industrie Canada. D'autres organismes gouvernementaux, comme l'Agence spatiale canadienne et le ministère de la Défense nationale, ont aussi consenti des fonds au CRC pour la recherche et le développement et la location d'installations sur le campus de Shirleys Bay. Les rentrées du secteur privé proviennent de l'octroi de licences relatives à des droits de propriété intellectuelle et de l'exécution de travaux de recherche et de développement.

(2) La construction du Laboratoire de recherche en composants et en systèmes photoniques sera parachevée en 2006-2007. Un plan d'achat de matériel de laboratoire et divers projets d'immobilisations ont été approuvés pour 2005-2006 et 2006-2007, ainsi que des fonds de 4 millions de dollars provenant d'IC. Cependant, en raison de long délais d'exécution par TPSGC et du financement incertain pour les années à venir, certains projets ont été reportés.

Conseil d'administration

Alan Winter

(Président du Conseil d'administration)
Président et chef de la direction
WİNTECK Consulting Inc. et
Genome British Columbia

Michael Binder

Sous-ministre adjoint
Secteur du spectre, des technologies
de l'information et des
télécommunications,
Industrie Canada

Veena Rawat

Présidente
Centre de recherches sur les communications
Canada

Brian Penney

Président
CarteNav Solutions Inc.

Carol Darling

Directrice exécutive
North American Broadcasters Association

Andrew K. Bjerring

Président et chef de la direction
CANARIE Inc.

Tom Hope

Vice-président exécutif
Toll Cross Investments Inc.

L.J. (Larry) Boisvert

Président et chef de la direction
Télésat Canada

Arthur Carty

Conseiller national des sciences
Industrie Canada

Gerri Sinclair

Sinclair Consulting

Roger Pederson

Président et chef de la direction
TRLabs

Robert Walker

Sous-ministre adjoint
Science et technologie
Défense nationale

Pierre Coulombe

Président
Conseil national de recherches Canada

David Haccoun

Professeur
Génie électrique et informatique
École Polytechnique de Montréal

Carole Lacombe

Présidente intérimaire
Agence spatiale canadienne

Paul Flaherty

Président et chef de la direction
Northwestel Inc.

Ibrahim Gedeon

Chef de la technologie
TELUS Corp.

Dino DiPerna

Vice-président
R-D en réseaux optiques
Nortel Networks

Richard Dicerni

Sous-ministre
Industrie Canada

Carol Stephenson

Doyenne
Richard Ivey School of Business,
University of Western Ontario