



Centre de recherches  
sur les communications  
Canada

Un organisme  
d'Industrie Canada

Communications  
Research Centre  
Canada

An Agency of  
Industry Canada

# FAITS SAILLANTS

1998-1999

Canada

CRC

## Partenariats

Le [Conseil national de recherches du Canada](#) (CNRC) et le Centre de recherches sur les communications (CRC) ont conclu une entente en vue de resserrer leur collaboration dans les domaines de la microélectronique, de l'optoélectronique et du traitement des semi-conducteurs, des applications de réseau et des processus de commercialisation. Cette entente concourra à une exploitation optimale des capacités complémentaires de chaque organisme et favorisera l'adoption et la mise en marché rapides des technologies.

Les travaux entrepris de concert avec l'Institut des sciences des microstructures (ISM) porteront principalement sur les matériaux qui entrent dans la composition des semi-conducteurs et sur la technologie des procédés de fabrication des appareils de télécommunications modernes. On s'intéressera aussi à la photonique, à la technologie des couches minces et aux dispositifs photoniques et optoélectroniques.

L'Institut de technologie de l'information (ITI) du CNRC prêtera son concours au CRC dans le cadre des activités sur l'intelligence artificielle, les moteurs de recherche de pointe et le réseautage transparent des systèmes d'information personnels. Le CRC dispensera son expertise technique sur le réseautage par mode de transfert asynchrone (ATM) et sur les techniques de compression audio et vidéo. Il donnera également accès à diverses installations d'essai sur les transmissions.

Le CRC a ratifié un protocole d'entente avec le [Fonds de croissance canadien de la science et de la technologie](#) qui lui donnera accès aux sommes destinées aux projets de co-entreprise privés et lui permettra de s'en servir pour commercialiser la haute technologie mise au point en laboratoire.

Un autre protocole d'entente, celui-là avec le [groupe LGS](#), société canadienne poursuivant des recherches en collaboration avec General Motors du Canada, touche les projets de défense.

Pour assurer son appui à Industrie Canada, le CRC s'est engagé dans le [Programme cadre de coopération en télécommunications Canada-Inde](#) parrainé par l'Agence canadienne de développement international (ACDI). Le CRC entreprendra des travaux de R-D sur la technologie des communications avec son pendant indien, le Centre de recherches sur la télématique (C-DOT). Ce faisant, on favorisera la commercialisation des technologies dans les deux pays.

L'entente de 1,25 million de dollars conclue avec [Harris Canada](#) encadrera les recherches coopératives sur les produits de connexion sans fil à large bande entreprises avec la division de Montréal et celles sur les cellulaires et les SCP de troisième génération à ligne d'abonné fixe sans fil avec la division de Calgary.

Le CRC a signé des contrats et des accords de recherche avec plusieurs entreprises canadiennes et étrangères, notamment CDTV, Newbridge et NAB aux États-Unis et ETRI en Corée, en vue d'effectuer des recherches et des essais pratiques sur les systèmes de transmission à large bande et de radiodiffusion numériques.

Un programme coopératif de recherche de quatre ans sur la propagation des ondes des systèmes de radio mobiles a été ratifié avec les [universités d'Eindhoven et de Delft](#). Le programme prévoit la mise au point d'un sondeur de canaux par le CRC. Robert Bultitude a passé un an aux Pays-Bas dans le cadre de la première entente relative aux projets.

En avril 1998, le CRC et le [Centre de recherches pour la Défense Ottawa](#) (CRDO) ont conclu un protocole d'entente visant spécifiquement des recherches sur les communications militaires. Aux termes de cette entente, une somme de 2,7 millions de dollars ira chaque année au recouvrement des salaires du CRC. L'entente sert d'annexe à un accord général de R-D coopérative signé entre Industrie Canada et le ministère de la Défense nationale en octobre 1997.

## Prix

Le CRC et Innovative Fibers Inc. ont reçu un prix de Partenaires fédéraux en transfert de technologie (PFTT) consécutivement au transfert et à la commercialisation de la technologie des réseaux de Bragg à fibres.

Le CRC a aussi obtenu un prix de coopération internationale du Programme de coopération technique (PCT), qui parraine la collaboration en recherche entre l'Australie, le Canada, la Nouvelle-Zélande, le R.-U. et les É.-U. Le CRC a concouru à la mise au point et à l'exploitation d'un banc d'essai à bande large avec ACCORD (Advanced Command and Control R&D).

Robert Bultitude a remporté le Prix commémoratif Neal Shepard de la Vehicular Technology Society de l'IEEE pour le meilleur article scientifique sur la propagation des ondes publié en 1997.

## Projets de R-D

- ▶ Le CRC collabore avec Contact Nord et TecNorth en vue de soumettre au gouvernement ontarien une proposition concernant l'essai sur le terrain de la technologie MILTON (réseau léger organisé hyperfréquences) dans le Nord de l'Ontario. Cette technologie sans fil est l'ultime jalon qui permettra aux particuliers d'accéder rapidement aux services multimédias d'Internet de leur domicile par le biais des techniques point-multipoint directionnelles à grande capacité élaborées au CRC. Un projet de collaboration avec le CRIO a permis l'établissement d'une connexion sans fil (de 8 mo/s pour l'instant) entre l'École secondaire Glebe et la Médiathèque d'Ottawa dans le cadre du programme RESCOL d'Industrie Canada.
- ▶ Le CRC a élargi la portée du banc d'essai réparti des communications terrestres sans fil à large bande annoncé par le ministre Manley à l'automne de 1997. Des fonds spéciaux ont été débloqués pour cet exercice, qui prévoit l'essai de systèmes sans fil entiers et de sous-systèmes modulaires dans un format prêt-à-l'emploi. Industrie Canada s'est servi du banc d'essai pour étudier diverses possibilités technologiques avant d'élaborer des politiques, des normes et des règlements, tandis que l'industrie canadienne de la radio y a recouru pour tester des produits avant leur lancement sur le marché.
- ▶ Le CRC a perfectionné l'installation de testage des tranches du laboratoire sur les MMIC. L'installation accepte des tranches allant jusqu'à 8 po de diamètre et permet d'effectuer des mesures à une température de  $-65\text{ }^{\circ}\text{C}$  à  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Cette installation joue un rôle capital dans la création d'un laboratoire d'essai virtuel sur les micro-ondes qui donnera aux chercheurs du pays entier intéressés par la technologie des circuits intégrés la chance d'être reliés les uns aux autres par le truchement de CANARIE, avec la coopération du CRC, de la SCM et du CRIO.
- ▶ Dans le cadre d'un projet coopératif avec CresTech, le MDN, le Département de la Défense des États-Unis et la NASA, le CRC a dirigé la campagne de télémétrie qui devait évaluer les risques éventuels de la pluie de météorites des Léonides pour les engins spatiaux en novembre 1998. Le réseau d'antennes à fréquences multiples mis au point par un chercheur du CRC à cette occasion a donné des résultats intéressants.
- ▶ La recherche sur la suppression du bruit lors des opérations de sauvetage a débouché sur un essai pratique des radios HF aux installations RALS de la 8e Escadre de Trenton. On dresse présentement des plans pour doter les autres installations RALS de tels appareils. Deux contrats de licence ont aussi été signés, le premier pour le vocodeur de 8 kbps et le second pour le désembrouilleur des voix déformées par l'hélium.
- ▶ Les progrès accomplis par le CRC dans le domaine des communications HF à fort débit binaire commencent à être connus et applaudis dans le monde. Les organismes de défense de l'Australie, des États-Unis et du Royaume-Uni ont prié le CRC de leur fournir le prototype du modem pour l'évaluer et le tester dans le cadre d'essais internationaux de communications. Les fabricants de modem HF songent à lancer sur le marché des produits s'inspirant de la norme sur le modem HF à haut débit binaire mise au point par le CRC.
- ▶ En 1999, les propriétaires d'ordinateurs personnels et divers clients ont pu se procurer les produits de codage turbo créés par le CRC par Internet. Le nouveau site Web, à l'adresse <http://www.crc.ca/fec>, décrit ces appareils ultrarapides avec correction d'erreur sans circuit de retour et donne aux intéressés l'occasion de commander le logiciel sur cédérom (fabriqué à l'interne) directement du CRC.
- ▶ Le CRC a assumé la présidence du Groupe d'experts sur la qualité des signaux vidéo, groupe spécial de l'UIT-R/UIT-T qui procède à l'évaluation et à la normalisation des mesures objectives devant établir la qualité subjective des images.
- ▶ Le CRC a entrepris des études originales sur les techniques de chiffrement en vue d'une transmission et d'un enregistrement efficaces des images stéréoscopiques ou tridimensionnelles. Ces travaux portaient notamment sur les compromis concernant l'attribution des bits et la résolution spatio-temporelle, la perception psycho-visuelle de la profondeur en fonction du format d'affichage et la visibilité de divers artefacts de codage.
- ▶ Le CRC a créé un algorithme d'interpolation unique pour les séquences d'images fondées sur des objets qu'on pourrait appliquer à la conversion du format vidéo, à la compression des signaux vidéo et à la télévision stéréoscopique. L'algorithme a fait l'objet d'une demande de brevet.

- ▶ Au fil des ans, le CRC a acquis de l'expertise dans la transmission des signaux de télévision numérique. Plusieurs pays font désormais appel à cette expertise, entre autres la Corée, Taiwan, la Chine, les États-Unis, le Brésil, l'Australie et le R.-U. L'analyse comparative des deux méthodes de modulation envisagées, la 8-VSB de l'ATSC et la RN par COFDM, a particulièrement retenu l'attention, de nombreux pays s'efforçant maintenant de choisir l'une d'elles ou de les utiliser pour justifier leur choix. Le CRC a également mené à bien deux contrats de TVN pour l'ETRI de Corée et les laboratoires de télécommunications de Taiwan.
- ▶ Les expériences du CRC sur le concept du système de diffusion répartie sur bande L a donné lieu à l'installation d'un troisième émetteur, à d'importants essais sur le terrain et à la préparation de contributions pour l'UIT-R.
- ▶ Le CRC a commencé à étudier les systèmes de diffusion de données mobiles en 1997. Ces recherches se sont traduites par l'élaboration d'un système interactif expérimental qu'on a ensuite présenté à la population. Les excellentes démonstrations effectuées aux conférences sur les communications sans fil, sur la radiodiffusion et sur les systèmes de transport intelligents ont éveillé l'intérêt des concepteurs d'équipement, des utilisateurs potentiels comme les corps policiers provinciaux et régionaux, et de l'industrie de la radiodiffusion et des communications sans fil. Le concept s'avère innovateur sous plusieurs aspects. Ainsi, il transforme un service traditionnellement unidirectionnel en service interactif; il ajoute des services numériques aux services sonores classiques et autorise la convergence de services actuellement distincts comme les télécommunications sans fil, Internet, le GPS, l'ITS et la radiodiffusion.
- ▶ Un nouveau jeu de logiciels de pointe de simulation et de prévision de la couverture servira de point de départ à la création d'un logiciel sans plate-forme pour les systèmes de radiodiffusion numérique et de communications militaires.
- ▶ Les responsables de la planification de nouveaux services comme la RAN, la TVN, les SDMM et les SCP s'arrachent le logiciel de prévision de la couverture que le CRC utilise pour ses recherches. Le MDN a demandé au CRC d'adapter le logiciel CRC-COV pour l'armée. Northwood Geoscience a vendu environ 140 exemplaires d'un logiciel qui utilisait Predict du CRC comme principal outil de prévision pour la propagation.
- ▶ Le CRC a élaboré des techniques de démodulation avancées pour le COFDM. Ces dernières autorisent l'emploi du Mode IV sur bande L avec le système de RAN Eureka 147 utilisé au Canada pour la radiodiffusion numérique. Le Mode IV permet aux radiodiffuseurs canadiens d'obtenir la même couverture en mettant en onde un moins grand nombre d'émetteurs. L'emploi de plusieurs émetteurs à faible puissance assure une exploitation plus efficace du spectre. On a créé une première méthode articulée sur la détection différentielle de divers symboles. Des simulations sur ordinateur ont montré que cette méthode trouverait application dans les véhicules jusqu'à une vitesse de 120 km/h.
- ▶ L'évaluation subjective de cinq codecs audio à la fine pointe de la technologie a révélé qu'un codec normalisé récemment, en l'occurrence le MPEG-2 à CAA, donne un signal de qualité identique à ceux du Dolby AC-3 utilisé avec la télévision de pointe et du MPEG-1 de couche 2 employé en RAN, à une fraction de leur débit binaire. Le MPEG-2 à CAA garantirait donc une exploitation plus rentable du spectre.
- ▶ De concert avec six autres laboratoires de recherche, le CRC a élaboré une méthode permettant de mesurer objectivement et automatiquement la qualité subjective des signaux sonores. Cette méthode a été normalisée par l'UIT-R et est désormais commercialisée et cédée sous licence par le CRC. Pareille technologie pourrait jouer un rôle crucial dans la surveillance de la qualité des signaux audio transmis par les réseaux ou sur les ondes.
- ▶ Le CRC a entrepris une évaluation subjective de l'intelligibilité des conversations retransmises par un système de communication de la voix grâce à une variante du test de rimes, pour le compte du MDN.
- ▶ Le CRC a proposé à un comité de l'OTAN de normaliser une nouvelle méthode de testage subjective qu'il a mise au point pour évaluer le retard dans les systèmes de communication vocale par paquets des forces armées.
- ▶ Le CRC a élaboré une nouvelle méthode statistique qui devrait améliorer les normes utilisées lors de la conception et de l'exploitation des appareils électroniques en présence de fortes perturbations du champ électromagnétique.
- ▶ Pour la première fois, le CRC est parvenu à mesurer les trois composants du champ proche de diverses configurations de radio cellulaire par simulation; les résultats faciliteront l'établissement de limites d'immunité.

- ▶ Le CRC a créé une antenne Cassegrain à réseau de réflecteurs de 20 à 30 GHz et à double fréquence (une première mondiale pour les ondes millimétriques) pour un terminal portatif de communication par satellite et en a fait une brillante démonstration à l'armée des États-Unis.
- ▶ Le CRC a mis au point la première antenne à balayage au monde munie d'un résonateur diélectrique pour le ministère de la Défense nationale et a breveté cette nouvelle technologie.
- ▶ Le CRC a conçu une antenne bon marché, à faible angle d'élévation pour Skywave Mobile. Cette antenne servira aux applications mobiles sur bande L de l'entreprise qui, grâce à elle, a décroché de nouveaux contrats pour l'installation de terminaux.
- ▶ Un projet de recherche en collaboration avec la Direction générale de la technique du spectre servira à mettre au point un système d'analyse numérique de deuxième génération pour le Centre intégré d'observation du spectre.
- ▶ Le CRC a créé un système détectant la direction du signal à large bande en mesure d'établir la provenance de milliers de transmissions à la seconde grâce au système d'analyse numérique servant à surveiller le spectre. Cette technologie suscite un grand intérêt tant au MDN que chez les clients civils.
- ▶ Le projet de télécentre de services pour les communautés éloignées est entièrement opérationnel et assure la prestation de plusieurs services améliorés aux communautés reculées de Terre-Neuve et du Labrador par satellite, avec le concours de Télésat et de plusieurs PME terre-neuviennes.
- ▶ Une méthode permettant d'analyser les interférences des systèmes non géostationnaires a été mise au point grâce au parrainage d'Industrie Canada. Cette méthode a été retenue comme projet pour une nouvelle recommandation de l'UIT.
- ▶ Nortel Networks a remporté haut la main le marché pour la partie au sol (passerelle et terminaux) du système à voie de retour ASTRA SES (ARCS) sur bande Ka à cause du travail que l'entreprise a abattu et continue d'abattre dans le cadre du Programme de télécommunications de pointe par satellite. Par conséquent, les stations terrestres et la passerelle, de même que les réseaux expérimental et de démonstration dont l'élaboration a été confiée par affermage à Nortel et à Télésat, seront alignés sur le système ARCS dans le cadre du programme précité.
- ▶ On a validé le récepteur multimédia à fréquences multiples pour satellite, y compris une nouvelle technique de régénération I&Q et de réception directe à 5 ports, qui retient considérablement l'intérêt de l'industrie canadienne.
- ▶ Le CRC a remporté un marché pour la conception d'un logiciel générique de codec turbo destiné aux services dispensés par satellite. L'Organisation internationale de télécommunications maritimes par satellites (Inmarsat) a besoin de ce logiciel pour les services à faible et à moyen débit binaire, afin d'accroître la puissance de ses transmissions numériques.

## Événements

La salle de classe virtuelle est un projet entrepris en collaboration avec le Programme d'interopérabilité mondiale des réseaux à bande large du G7. Elle permet aux étudiants, aux chercheurs et aux enseignants qui ont l'occasion de forger des alliances internationales de communiquer avec les autres pays au moyen d'instruments multimédia à large bande.

Les élèves de trois écoles secondaires d'Ottawa ont rencontré les ministres de l'APEC et des étudiants de Singapour. La rencontre virtuelle s'est déroulée lors de la troisième conférence des ministres de l'APEC sur l'industrie des télécommunications et de l'information. Les élèves des deux continents avaient préparé des exposés sur la mondialisation et ses retombées culturelles. À l'occasion d'une autre démonstration, des étudiants canadiens ont pris contact avec des élèves suisses et autrichiens durant le colloque de l'Information Society Technologies (IST), à Vienne.

Le CRC a accueilli la conférence sur les paramètres climatiques et la prévision de la propagation des ondes de la Commission F de l'URSI ainsi que deux groupes de travail de l'UIT-R qui tenaient une réunion sur la propagation des ondes hertziennes.

Le CRC a concouru à l'établissement d'une liaison télé médicale avec Red Lake, en Ontario, durant laquelle des médecins de l'Institut de cardiologie d'Ottawa ont montré comment utiliser l'imagerie médicale et formuler un diagnostic.

## Centre d'innovation du CRC

Le CRC épaula Industrie Canada dans l'engagement que le Ministère a pris d'aider les petites et moyennes entreprises à consolider l'économie nationale. Le Centre d'innovation du CRC donne aux entreprises en devenir intéressées la chance d'accéder à ses technologies, à ses spécialistes ainsi qu'à ses installations spéciales et à ses bancs d'essai. Les entreprises peuvent devenir automatiquement membres de l'ACTP et du CRIO. En 1998-1999, le CRC comptait les entreprises suivantes parmi sa clientèle :

- Adaptive Antenna Technologies
- Callisto Media Systems
- Gandec Systems Ltd.
- InfoMagnetics Technologies Corp.
- MeetingSoft Inc.
- Square Peg Communications Inc.
- Trican Multimedia Solutions Inc.
- WIC Connexus Ltd.
- Skywave Mobile Communications Inc.

La construction d'un nouveau bâtiment à l'avant du complexe du CRC a commencé au printemps 1999. Il abritera le Bureau d'homologation et de services techniques d'Industrie Canada, mais le siège social de l'Institut des télécommunications de la capitale nationale l'y rejoindra bientôt temporairement jusqu'à ce que la deuxième phase du projet soit terminée. L'immeuble devait fournir plus d'espace au Centre d'innovation, mais cet usage a été reporté à une date ultérieure.

## Recherches internes à contrat et production de revenus

Chaque année, le CRC signe un certain nombre de contrats et d'ententes en vertu desquels il procurera des services de recherches à une multitude de clients. On a ainsi conclu 80 nouveaux marchés pour la recherche interne (contrats et commandes), 120 nouveaux accords de PI (licences, non-divulgaration, protocoles) et déposé 18 demandes de brevet en plus d'obtenir cinq brevets.

Le portefeuille de PI comprend 208 brevets sur 92 inventions. Les créateurs du CRC se sont partagé 312 000 \$ sur 25 % des recettes issues des licences. Cette année, la part accordée aux inventeurs est passée de 15 % à 25 %.

Le nombre d'ententes actives concernant la PI s'élevait à 330 cette année. Vingt-six technologies ont généré des revenus de PI. Les recettes d'une année sont perçues l'exercice suivant. Sur les 0,93 million de dollars venant de la PI en 1998-1999, le CRC touchera 500 000 \$ en droits de licence et 430 000 \$ en redevances l'an prochain. Quelques exemples :

- Les brevets du CRC/UTC pour les technologies des réseaux gravés à fibres ont généré à eux seuls 375 000 \$.
- Logiciel CRC-COV : 152 000 \$
- Logiciel Predict du CRC : 60 000 \$
- Dérivateur et combineur : 46 000 \$
- Modem à haut débit binaire : 94 000 \$
- Coupleur optique : 40 000 \$
- Logiciel de codec turbo : 6 000 \$

## R E N S E I G N E M E N T S

### Centre de recherches sur les communications

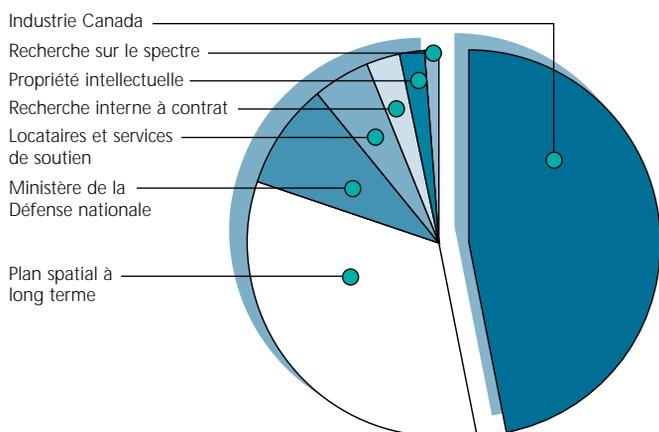
C . P . 1 1 4 9 0 , Succursale H  
Ottawa, (ONT.) CANADA K2H 8S2

**Information générale:** (613) 991-3313

**Site Web :** <http://www.crc.ca>

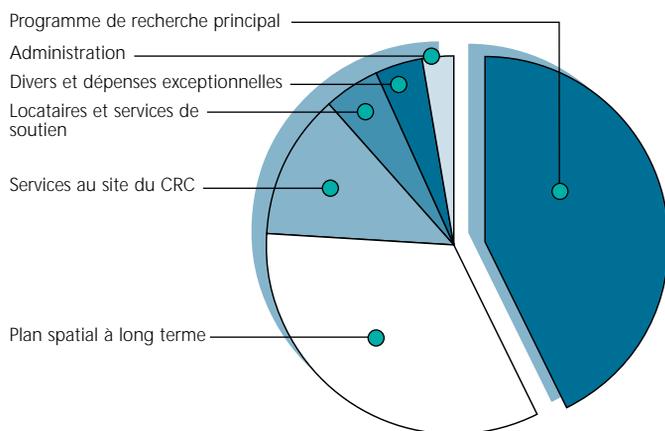
# R A P P O R T F I N A N C I E R

P O U R L ' E X E R C I C E 1 9 9 8 - 9 9



## Revenus (en milliers de dollars)

Industrie Canada	29 099,2
Plan spatial à long terme	20 673,0
Ministère de la Défense nationale	5 527,2
Recherche sur le spectre	750,0
Recherche interne à contrat	1 767,7
Propriété intellectuelle	1 296,9
Locataires et services de soutien	2 981,9
<b>Total:</b>	<b>62 095,9</b>



## Revenus (en milliers de dollars)

### Programme de recherche principal

Technologies de la radiodiffusion	3 639,2
Réseaux à bande large	6 000,4
Sciences de la radio	3 586,3
Communications par satellite	4 489,0
Communications terrestres sans fil	5 108,6
Soutien à la recherche	3 671,7
<b>Sous-total</b>	<b>26 495,2</b>
Plan spatial à long terme	20 673,0
<b>Total recherche</b>	<b>47 168,2</b>
Services au site du CRC	7 717,0
Locataires et services de soutien	2 981,9
Administration	1 685,2
Divers et dépenses exceptionnelles	2 543,6
<b>Total:</b>	<b>62 095,9</b>

# CONSEIL D'ADMINISTRATION\*

Alan Winter  
(président du Conseil)  
Président  
Groupe spatial  
COM DEV

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

Andrew K. Bjerring  
Président et chef de la direction  
Canarie Inc.

L.J. (Larry) Boisvert  
Président et chef de la direction  
Télesat Canada

Dorothy Byrne  
Vice-présidente  
Affaires juridiques et internes  
BC Telecom

Arthur Carty  
Président  
Conseil national de recherches du Canada

Jocelyne Côté-O'Hara  
Experte-conseil

Gilles Delisle  
Département de génie électrique et de  
l'informatique  
Université Laval

William A. Dunbar  
Président et chef de la direction  
WIC Connexus

W.M.(Mac) Evans  
Président  
Agence spatiale canadienne

Cheryl M. Knebel, FCA  
Directrice des finances  
AltaSpec Telecom Corporation

Tom Hope  
Vice-président principal  
Technologie et opérations  
Bell Canada

John Leggat  
Directeur de la recherche et du développement  
Ministère de la Défense nationale

Kevin Lynch  
Sous-ministre  
Industrie Canada

Brian Penney  
Président  
Telecom Applications Research Alliance (TARA)

Birendra Prasada  
Présidente  
Institut canadien de recherche  
en télécommunications (ICRT)

Glenn Rainbird  
Président et chef de la direction  
TRLabs

Linda Rankin  
Vice-présidente et directrice générale  
WETV

Claudine Simson  
Vice-présidente adjointe  
Recherche internationale et propriété intellectuelle  
Nortel

Bill Stanley  
Président et chef de l'exécutif  
Fundy Communications Inc.

André Tremblay  
Président et chef de la direction  
Microcell Télécom

Gerry Turcotte  
Président  
Centre de recherches sur les communications

\* Le Conseil d'administration du CRC compte un nouveau président. Il s'agit de M. Alan Winter, membre du Conseil depuis sa création. Il succède à M. William Dunbar.