



Centre de recherches  
sur les communications  
Canada

Un organisme  
d'Industrie Canada

Communications  
Research Centre  
Canada

An Agency of  
Industry Canada

# POINTS SAILLANTS

DU CENTRE DE RECHERCHES SUR  
LES COMMUNICATIONS CANADA  
POUR L'EXERCICE FINANCIER  
2010-2011

# TABLE DES MATIÈRES

---

|    |  |
|----|--|
| 1  | Message du président   |
| 2  | Coup d'œil sur la recherche au CRC   |
| 2  | Finances   |
| 3  | Jouer le rôle de service-conseil indépendant aux fins des politiques publiques   |
| 9  | Soutenir les activités gouvernementales dirigées par les principaux clients dans des domaines d'application précis des TIC |
| 15 | Stimuler le secteur canadien des communications grâce au transfert de technologies et aux partenariats                     |
| 19 | Promouvoir la réputation internationale de chef de file du Canada dans le domaine de la recherche sur les TIC              |

---



## Campus de Shirleys Bay

Le Centre de recherches sur les communications est responsable du campus de Shirleys Bay, installation protégée qui est située dans l'Ouest d'Ottawa et qui compte de nombreux laboratoires du gouvernement du Canada.

*Pour envoyer des messages d'urgence dans les installations du CRC et des partenaires du campus, il faut joindre environ 1 600 personnes, dans de nombreux immeubles, à l'aide de réseaux informatiques uniques. Chacun de ces réseaux possède des exigences de sécurité précises. Grâce au Programme canadien pour la commercialisation des innovations, de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, le CRC a implanté un système d'alertes publiques fortement adaptable, mis au point par une entreprise canadienne. En plus de renforcer les capacités d'alerte du campus, l'initiative sert à démontrer l'expertise de cette entreprise à d'autres ministères.*



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

Centre de recherches sur les communications Canada  
Case postale 11490, succursale H, Ottawa (Ontario) K2H 8S2 | Tél. : 613-991-3313 | Téléc. : 613-998-5355  
Courriel : [info@crc.gc.ca](mailto:info@crc.gc.ca) | [www.crc.gc.ca](http://www.crc.gc.ca)

Éditions et services de dépôt  
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada  
Ottawa (Ontario) K1A 0S5 | Tél. : 1-800-635-7943 ou 613-941-5995 (local) | Téléc. : 1-800-565-7757 ou 613-954-5779 (local)  
ATS : 1-800-465-7735 | Courriel : [publications@tpsgc-pwgsc.gc.ca](mailto:publications@tpsgc-pwgsc.gc.ca) | [www.publications.gc.ca](http://www.publications.gc.ca)

Numéro de catalogue : lu105-2011 | ISSN 1716-7981 | Numéro d'Industrie Canada : 60933



## MESSAGE DU PRÉSIDENT

À titre de président du Centre de recherches sur les communications Canada (CRC), j'ai le plaisir de présenter les Points saillants de 2010-2011 de l'organisme.

Au cours du dernier exercice, nous avons souligné le départ de Veena Rawat, qui a pris sa retraite de la fonction publique fédérale. Je profite de l'occasion pour la remercier de son travail, de son dévouement à l'égard du CRC et de ses vastes efforts de mise en valeur de l'organisme.

Le secteur des technologies de l'information et des communications (TIC), qui traverse une période passionnante, propose une multitude de possibilités et de défis au milieu exceptionnel des télécommunications du Canada. Dans les centres urbains, l'introduction et l'adoption des appareils multimédias mobiles pourraient s'avérer plus rapides que les progrès réalisés en vue de libérer le spectre, alors que la récente norme IEEE 802.22, pour les réseaux régionaux sans fil (WRAN), permet d'étendre l'accès à large bande aux régions rurales moins peuplées.

Le CRC mène à bien le cycle complet de la chaîne d'innovation technologique dans le domaine des communications, aussi bien en matière de science fondamentale, que de mise au point de prototypes et d'activités de déploiement ou d'essais sur le terrain. Il boucle la boucle avec la science initiale pour approfondir sa compréhension et parfaire ses modèles.

Le CRC continuera de démontrer cette capacité en répondant aux besoins de ses clients. Au cours des trois prochaines années, il axera son action suivant le nouveau Plan stratégique du CRC, intitulé « Renforcer l'excellence du Canada en recherche et en innovation dans le domaine des TIC ». Il faudra toutefois un certain remaniement pour mieux orienter la recherche et développement (R-D) du CRC et consolider sa masse critique dans ses principaux domaines stratégiques prioritaires : la recherche sur le spectre, la défense et la sécurité publique, la nouvelle infrastructure de réseau ainsi que les applications et l'adoption des TIC.

Les consultations tenues lors de l'élaboration du plan stratégique du CRC lui ont permis de recueillir des commentaires de qualité auprès de nombreux clients. La direction et le personnel du CRC et moi-même se réjouissent à l'idée de poursuivre cette interaction et cette collaboration avec nos clients.

Jean Luc Bérubé Ph.D., ing.

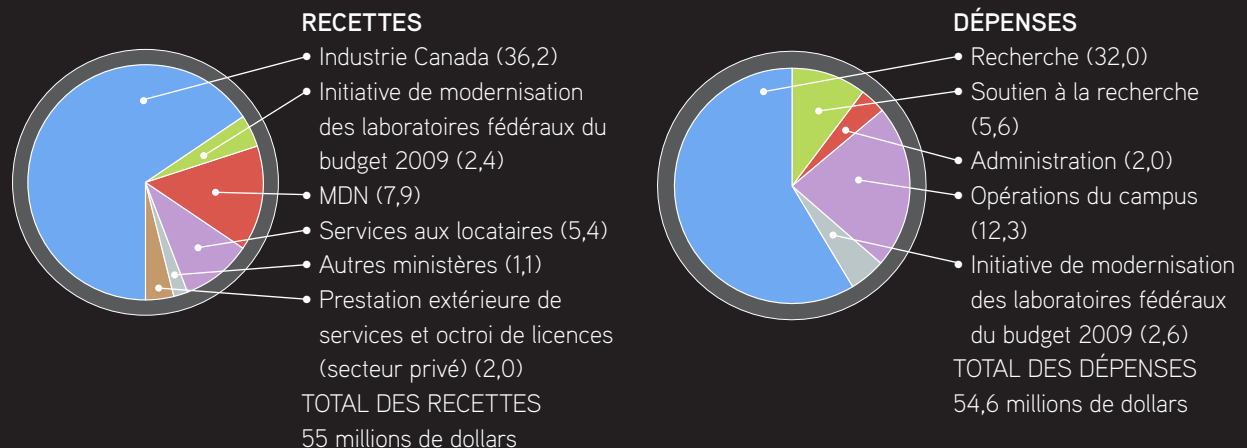


## COUP D'ŒIL SUR LA RECHERCHE AU CRC

Le Centre de recherches sur les communications est le premier laboratoire de recherche et de développement (R-D) du gouvernement fédéral pour les télécommunications de pointe ainsi qu'un centre d'excellence pour les technologies de l'information et des communications (TIC). Ses capacités concernent les communications par satellite, les technologies de communication terrestre sans fil, le multimédia, la radiodiffusion et les réseaux à large bande.

- Personnel de recherche : 241 personnes
- Recettes découlant des licences de propriété intellectuelle et de la prestation extérieure de services : 3,09 millions de dollars
- Licences de propriété intellectuelle valides : 556 (30 nouvelles licences en 2010-2011)
- Ententes de collaboration et de prestation extérieure de services : 116 (32 nouvelles ententes en 2010-2011)
- Brevets : 18 nouvelles demandes de brevet, 8 nouveaux brevets reçus, 239 brevets valides et des demandes protégeant 81 inventions
- Publications scientifiques et articles de conférence : 287

## FINANCES



## JOUER LE RÔLE DE SERVICE-CONSEIL INDÉPENDANT AUX FINS DES POLITIQUES PUBLIQUES







## ÉPROUVER LES RÉSEAUX DE PROCHAINE GÉNÉRATION

Le CRC a ajouté deux réseaux d'évaluation mobiles WiMAX à son réseau d'essai à large bande existant. Le premier compte trois stations de base et un réseau central parfaitement intégré qui couvre une superficie de plus de 100 km<sup>2</sup>. Le second comporte deux stations de base reliées à un réseau d'un central commercial à Montréal. En outre, les clients du CRC tireront avantage de la mise en place, à titre expérimental, du premier réseau non commercial de l'évolution à long terme (LTE), qui est en cours d'élaboration.

## ÉVALUER LA CONFORMITÉ AUX NORMES DES RÉSEAUX DE PROCHAINE GÉNÉRATION

En 2009, le Secteur des radiocommunications de l'Union internationale des télécommunications (UIT-R) a défini les exigences des systèmes de télécommunications mobiles internationales (IMT) évolués de quatrième génération (4G). En 2010-2011, le CRC a pris part à une étude conjointe réalisée par le Groupe d'évaluation canadien (GEC), avec les secteurs public et privé et le milieu universitaire, en vue d'évaluer les technologies IMT évoluées et d'en vérifier la conformité aux exigences minimales de l'UIT-R. Le GEC a présenté les résultats de son étude au Secteur du spectre, des technologies de l'information et des télécommunications (STIT) d'Industrie Canada.

## FOURNIR DES OUTILS DE SURVEILLANCE DU SPECTRE POUR LE G8 ET LE G20

Le CRC a fourni au STIT 12 systèmes appelés Explorateurs de spectre<sup>MC</sup>, avec outil radiogoniométrique, pour surveiller le spectre durant les sommets du Groupe des Huit (G8) et du Groupe des Vingt (G20), tenus en Ontario en 2010. Ces systèmes ont aidé les organismes de sécurité publique à profiter d'un accès libre au spectre des radiofréquences (RF).



## ÉVALUER UN PARTAGE ÉVENTUEL DES FRÉQUENCES

Le CRC a élaboré une méthode de prévision de l'atténuation et de l'évanouissement dans le cadre de l'étude de l'UIT-R sur le brouillage des satellites de radiodiffusion pour les services terrestres fixes. Ces travaux du CRC font progresser l'évaluation de l'UIT-R sur un éventuel partage interrégional des fréquences entre les satellites de radiodiffusion et les services terrestres fixes à des fréquences supérieures à 17 GHz.

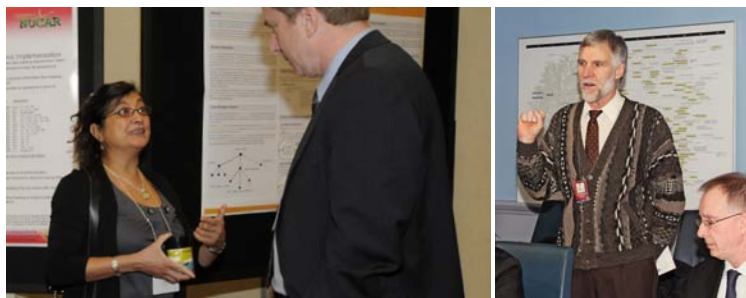
## ATTÉNUER LE BROUILLAGE DANS LES BANDES DE FRÉQUENCES PARTAGÉES

On partage de plus en plus les RF industrielles, scientifiques et médicales (ISM) avec les appareils de communication. Toutefois, les appareils ISM peuvent engendrer un brouillage électromagnétique qui perturbe les radiocommunications utilisant la même fréquence. Le CRC a étudié le brouillage dans la bande ISM et présenté ses résultats au STIT pour l'aider à élaborer de nouvelles techniques de contrôle du brouillage dans la bande ISM.

## ÉTUDIER LE BROUILLAGE AVEC CORAL, LA PLATE-FORME COMMERCIALE D'ÉLABORATION DE LA RADIO COGNITIVE (RC) CONFORME À LA TECHNOLOGIE WI-FI

Des chercheurs canadiens et étrangers utilisent CORAL pour étudier le brouillage. CORAL, la première plate-forme commerciale d'élaboration de la RC conforme à la technologie Wi-Fi au monde, a été mise au point par le CRC. Des étudiants au doctorat de la Simon Fraser University, de l'University of British Columbia et de l'Université d'Ottawa utilisent des terminaux pour étudier le phénomène du brouillage auquel doit s'adapter la RC. Le STIT s'intéresse à ces résultats. Des organisations internationales se servent également de CORAL pour étudier le contrôle cognitif du brouillage dans la bande ISM.





## FACILITER L'UTILISATION EFFICACE DU SPECTRE

- Le CRC examine des techniques et des concepts radio pour permettre un accès adaptatif au spectre. Les travaux comprennent une étude sur les techniques simples de détection du spectre conçues pour trouver des portions inutilisées du spectre.
- Le CRC a étudié de nouvelles techniques de codage canal pour accroître considérablement le débit binaire de l'Advanced Television Systems Committee (ATSC) dans les systèmes de radiodiffusion de la prochaine génération. Une méthode a permis d'augmenter le débit de 30 % environ. Cette capacité accrue des canaux télévisuels numériques pour transmettre des données permettrait d'utiliser le spectre plus efficacement.
- Le CRC travaille à une nouvelle technologie de compression vidéo pour la norme H.264 en cette matière. Cette technologie permet d'améliorer de 15 % la compression vidéo, comparativement à la technologie existante. La compression vidéo est directement reliée à l'utilisation efficace du spectre des radiofréquences. On utilise beaucoup la norme H.264 pour la lecture en transit de fichiers audio et vidéo, la prestation de services télévisuels par satellite ou par câble et bien d'autres choses.
- Le CRC examine actuellement l'encodage audio de la prochaine génération. Les résultats préliminaires révèlent une amélioration notable de la compression.

*La norme IEEE 802.22 pour les réseaux régionaux sans fil (WRAN) a été achevée en 2011, après six années de travaux guidés par un spécialiste du CRC qui a joué le rôle de coprésident du groupe de travail et de rédacteur en chef de la norme. Les réseaux WRAN s'avéreront particulièrement utiles pour étendre l'accès à large bande aux régions moins densément peuplées, comme les régions rurales et éloignées du Canada, d'autres pays développés et de pays en développement. La norme tire avantage des caractéristiques favorables de propagation des signaux des bandes télévisuelles VHF et UHF pour offrir habituellement des services dans un rayon de 20 km à 40 km de la station de base. Ce rayon peut même mesurer jusqu'à 100 km dans certaines conditions de propagation exceptionnelles. Chaque réseau WRAN utilisera les espaces blancs entre les canaux télévisuels pour fournir jusqu'à 22 Mbit/s par canal télévisuel de 6 MHz (capacité proportionnellement supérieure dans les canaux télévisuels de 7 MHz et de 8 MHz) sans brouiller la réception des stations de télédiffusion existantes. La norme intègre des capacités avancées de RC, comme la détection des RF, la géolocalisation terrestre ou par satellite et l'accès à des bases de données de titulaires. Le CRC et une entreprise canadienne ont mis au point la technique de géolocalisation terrestre utilisée par cette norme mondiale.*





## FAVORISER L'INNOVATION POUR LA RADIODIFFUSION MOBILE

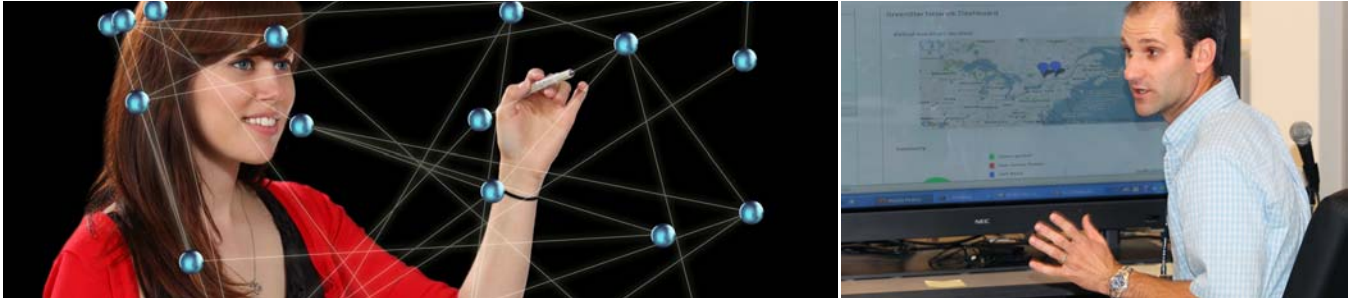
Des chercheurs du CRC ont tiré profit de leur expertise en radiodiffusion audionumérique (DAB), en radio réalisée par logiciel (RRL) et en système d'exploitation Android<sup>MC</sup> afin de stimuler l'innovation pour la radiodiffusion mobile. Après avoir constaté la croissance soutenue du nombre d'utilisateurs de mmbTools, leur émetteur logiciel libre et gratuit de la DAB, ils ont mis sur le marché Android leur première application indépendante de décodage pour système de radiodiffusion de données FM-RDS. Cette application, appelée « FM TwoO », démontre le grand potentiel des nouvelles applications utilisant la bande FM, comme la radio interactive, les messages sur la circulation ou les alertes publiques, pour les téléphones intelligents.

## ÉPROUVER LA QUALITÉ DE LA TÉLÉVISION MOBILE

Le CRC a aménagé une nouvelle installation afin de mesurer la qualité de la télévision mobile conformément à la norme ATSC M/H pour les appareils mobiles et portatifs en vigueur en Amérique du Nord. Le banc d'essai, muni d'un encodeur, d'un émulateur, de récepteurs et d'analyseurs, peut accueillir des appareils et des technologies de télévision mobile individuels ainsi que des systèmes entiers.

## HABILITER LE RDS ET RADIODNS

Le CRC a élaboré une méthode de prévision de la couverture et des directives techniques pour aider les radiodiffuseurs à déployer des services RDS en plus de leurs services FM. Le RDS permet aux radiodiffuseurs de la bande FM d'améliorer l'expérience de leurs utilisateurs en affichant le titre des chansons, le nom des artistes, de l'information sur la circulation et d'autres renseignements. La mise en œuvre de la récente norme radioélectrique hybride RadioDNS montre comment il est possible de déployer des services encore plus perfectionnés en tirant parti des caractéristiques de radiodiffusion du FM-RDS et des communications mobiles bidirectionnelles de troisième génération (3G). La radio FM permet alors des améliorations novatrices, comme l'affichage des pochettes de disque, le marquage radio et davantage.



## HABILITER LES INFRASTRUCTURES VIRTUELLES DES RESSOURCES DES TIC

Le CRC développe actuellement un logiciel servant à créer des infrastructures virtuelles pour les ressources TIC à l'aide du cadre IaaS (Infrastructure as a Service). Le cadre IaaS propose un ensemble d'outils permettant de concrétiser la gamme des services qui sont associés au partage d'infrastructures : configuration, gestion, sécurité et même commercialisation Web pour le courtage de portions des ressources virtuelles. La première version du noyau IaaS habilite le réseau GreenStar Network, projet-pilote sur les technologies de l'information (TI) vertes qui relie les installations de recherche du CRC et celles de ses partenaires. La deuxième version du noyau IaaS sera mise en marché en 2011.

## ÉPROUVER LES NOUVELLES TECHNOLOGIES : OPENFLOW ET SDN

Le CRC a entrepris de doter d'un banc d'essai OpenFlow son laboratoire de services, de technologies et d'applications sur infrastructure virtuelle. OpenFlow est une interface logicielle qui facilite une gestion avancée du trafic associée aux réseaux réalisés par logiciel (SDN). Certains considèrent le SDN comme la prochaine génération d'Internet. Des chercheurs utiliseront les nœuds OpenFlow du CRC pour participer à des projets nationaux et internationaux comme le réseau GreenStar, OpenLab et Ofelia, au sein de l'Union européenne, et à iGENI, aux États-Unis. Les collaborateurs du CRC comprennent l'École de technologie supérieure au Québec et l'Université du Québec à Montréal.

**SOUTENIR LES ACTIVITÉS GOUVERNEMENTALES  
DIRIGÉES PAR LES PRINCIPAUX CLIENTS DANS  
DES DOMAINES D'APPLICATION PRÉCIS DES TIC**





## COLLABORER AVEC RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT POUR LA DÉFENSE CANADA (RDDC) ET LE MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN)

- Le CRC approfondit des concepts et technologies réseau pour les communications avancées à haute fréquence (HF). Il se concentre particulièrement sur les défis à relever dans les régions du Nord et de l'Arctique. La R-D comprend l'évaluation des stratégies d'accès au spectre requises pour le projet d'architecture de réseau maillé. En 2010-2011, on a notamment mis au point un banc d'essai pour évaluer le rendement.
- Le Programme de coopération technique (PCT) est une collaboration multinationale dans le domaine des sciences militaires. Le CRC fait partie de deux groupes du PCT. Parmi les travaux réalisés, on note l'examen des politiques sur l'utilisation dynamique du spectre des radiofréquences lors d'opérations coalisées et la gestion des réseaux répartis pour l'intégration des réseaux protégés différents.
- Un réseau de capteurs autonomes à autorétablissement (SASNet) est un système intelligent de détection pour les opérations militaires, le contrôle frontalier et les activités relatives à la sécurité publique. Des chercheurs du CRC ont fait la démonstration du rendement du SASNet dans différents scénarios militaires lors de l'Empire Challenge 2010, en Arizona. On les a d'ailleurs invités pour l'édition 2011 afin d'y présenter de nouvelles caractéristiques.
- Le CRC a présenté un algorithme d'authentification pour les réseaux de capteurs sans fil au groupe de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord, qui s'occupe de la sécurité pour les réseaux mobiles ad hoc et de capteurs sans fil tactiques.
- Des protocoles de routage sont nécessaires pour organiser les communications à l'intérieur d'un réseau de nœuds mobiles de capacités différentes, y compris les véhicules et les soldats qui peuvent être appelés à en descendre. À cette fin, le CRC a mis au point le protocole HOLSRL (Hierarchical Optimized Link State Routing) et des chercheurs ont participé aux travaux de normalisation du protocole HOLSRL de l'Internet Engineering Task Force (IETF).
- Le CRC a mis au point un banc d'essai de la bande X pour la Marine canadienne et pour la Direction du développement de l'espace du MDN dans le but de faire l'essai et la démonstration de systèmes modernes de communication maritime à large bande dans cette portion des micro-ondes du spectre.





Photo : Ministère de la Défense nationale



- Le CRC a présenté les capacités du nouveau logiciel de modélisation tridimensionnelle de la propagation à l'aide du traçage de rayons, appelé CRC-RayPredict, qui permet de détecter les émetteurs clandestins.
- Dans le cadre d'un projet quinquennal du Programme de démonstration de technologies (PDT), le CRC met en application la technologie de la RRL afin d'élaborer un concept de validation pour une charge utile de satellite souple. Cette souplesse permettra une certaine latitude pour la bande passante destinée aux utilisateurs et la répartition de l'alimentation.

## ANALYSER LA COUVERTURE À LA FRONTIÈRE CANADO-AMÉRICAINNE

Le CRC a joué un rôle prépondérant dans la production d'une étude complète sur la couverture radio à la frontière canado-américaine et d'une analyse des lacunes pour Sécurité publique Canada. Dans le cadre de travaux soutenus par le Centre des sciences pour la sécurité de RDDC, le CRC a effectué une analyse de la couverture des radiofréquences le long de la frontière, en collaboration avec un partenaire industriel, et il a recommandé des solutions techniques pour combler les lacunes.

## CONTINUER À SOUTENIR LE CONSORTIUM INTERNATIONAL SUR LA RECHERCHE ET SAUVETAGE

Le CRC coordonne les essais internationaux de la troisième génération des systèmes de recherche et sauvetage (SARSAT) qui offriront des services à l'aide de satellites sur orbite terrestre moyenne (MEO). En 2010-2011, des chercheurs ont présenté sur la scène internationale les améliorations et les résultats d'essais pratiques de la technologie MEOSAR.







## METTRE AU POINT UN SYSTÈME DE COMMUNICATION SANS FIL POUR LE ROVER DE L'ASC

Le CRC travaille avec l'Agence spatiale canadienne (ASC) à des mini-robots, ou « rovers », destinés à l'exploration de Mars, de la Lune ou d'autres corps en orbite proche. Un réseau sans fil, mis au point par le CRC, permettra d'établir des communications mobiles à large bande entre les rovers et le centre de commandement. En 2010-2011, le CRC a fait la démonstration d'un réseau sans fil actif pouvant soutenir des scénarios et des applications types, semblables à celles de rovers.

## ÉTABLIR UNE PASSERELLE DE COMMUNICATION PAR SATELLITE POUR LES ENDROITS ÉLOIGNÉS

On a poursuivi le développement d'un prototype de passerelle de communication par satellite à large bande, facile à mettre en place, pour soutenir le déploiement d'opérations ponctuelles dans le Nord canadien ou dans d'autres régions éloignées du monde où le Canada est présent. La conception de la plate-forme de la RRL et des commandes des applications a été achevée en 2010-2011, dans le cadre de ce projet, que parraine l'ASC.



## AMÉLIORER LA QUALITÉ DE LA VIDÉOSURVEILLANCE

La vidéosurveillance est devenue un outil important pour la sécurité publique, mais les limites de la bande passante de transmission et les conditions peu favorables dans lesquelles sont habituellement prises les images de vidéosurveillance produisent une mauvaise qualité vidéo pouvant rendre difficiles les enquêtes. En 2010-2011, le CRC a conclu avec la Gendarmerie royale du Canada (GRC) un contrat de recherche visant à optimiser ses systèmes de vidéosurveillance extérieurs et à améliorer la qualité vidéo.

## RENSEIGNER LES DÉLÉGUÉS COMMERCIAUX SUR LES CAPACITÉS CANADIENNES EN MATIÈRE DE TÉLÉVISION SUR PROTOCOLE INTERNET (IP)

Les capacités canadiennes dans le domaine de la télévision sur IP sont bien connues au CRC et, maintenant, les délégués commerciaux qui font la promotion de l'expertise du CRC dans le monde entier sont bien au fait de l'expertise du Canada dans ce domaine. En effet, le CRC a présenté un rapport exposant la situation de la télévision sur IP aux délégués commerciaux d'Affaires étrangères et Commerce international Canada.

## PRODUIRE DES RAPPORTS SUR LES COMPLEXITÉS TECHNIQUES DE L'INTENSITÉ SONORE



Le CRC a contribué à la collecte de renseignements pour soutenir les travaux du Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes sur les publicités télévisuelles bruyantes. Dans un rapport, le CRC a partagé son expertise en technologies de contrôle de l'intensité sonore et en efforts de normalisation, ce qui comprend l'adoption du sonomètre de l'UIT-R, qu'il a mis au point. En 2010-2011, le CRC a ajouté à l'algorithme sur l'intensité sonore une méthode de repérage permettant de retirer les signaux silencieux ou de très faible intensité des calculs sur l'intensité sonore.



## COLLABORER DANS LE CADRE DES RÉSEAUX INTELLIGENTS

- Dans les réseaux intelligents, les TIC servent à mieux gérer les réseaux électriques. CanmetÉNERGIE de Ressources naturelles Canada (RNCa) est le chef de file de la R-D sur l'énergie propre au Canada. En 2010-2011, le CRC et CanmetÉNERGIE ont commencé à explorer l'utilisation de systèmes de communication sans fil pour commander à distance les dispositifs de réseaux intelligents, installés dans les demeures. On évalue actuellement la possibilité de recourir à la norme de protocole de communication du RDS appelée FM-RDS.
- L'idée d'une technique des courants porteurs en ligne (CPL) n'est pas nouvelle, contrairement à celle de recourir aux CPL pour les applications des réseaux intelligents. L'accès des CPL aux transformateurs, par exemple, peut devenir un facteur important de la gestion du réseau. À cette fin, le CRC a étudié une porteuse de 1,8 GHz pour les CPL et son applicabilité aux réseaux intelligents. Un représentant du CRC siège au groupe de travail sur la normalisation des réseaux de communication pour les réseaux intelligents au Canada.

---

### *Autres travaux :*

- *Le CRC a entrepris de collaborer avec CanmetÉNERGIE en vue de mettre au point un capteur à fibre de saphir pour surveiller la température d'un réacteur gazogène à lit entraîné au charbon de CanmetÉNERGIE.*
  - *Le CRC a analysé des architectures de capteurs optiques fondées sur des réseaux intégrés ou de fibres pour une gamme d'applications, comme les capteurs de pression et les capteurs d'oxygène et d'hydrogène servant à surveiller des réacteurs nucléaires à haute température, en partenariat avec Énergie atomique du Canada limitée (EACL).*
-



# STIMULER LE SECTEUR CANADIEN DES COMMUNICATIONS GRÂCE AU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES ET AUX PARTENARIATS





## CONCEVOIR ET AMÉLIORER DES COMBINÉS MULTIAN TENNES

Étant donné les travaux du CRC sur la RC, sa participation aux activités de normalisation de l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) et ses connaissances spécialisées sur les circuits sans fil et les systèmes d'antennes, des chercheurs ont collaboré avec une entreprise canadienne à concevoir des combinés multiantennes et à en améliorer le rendement. L'University of Ontario Institute of Technology collabore également à ce projet.

## SOUTENIR LES ENTREPRISES CANADIENNES DANS L'EXPANSION DE LEURS MARCHÉS

Le CRC a aidé un fabricant canadien de plates-formes de radio réalisée par logiciel (RRL) à étendre son marché à l'échelle mondiale en lui fournissant sa suite de développement logiciel de la RRL et un soutien technique. Aider le secteur privé canadien à accroître ses activités sur ce nouveau marché est essentiel à la croissance.

## FAIRE LA DÉMONSTRATION DE LA TECHNOLOGIE DES RÉSEAUX OPTIQUES DE PROCHAINE GÉNÉRATION

Dans le cadre d'une collaboration entre le CRC et Carleton University, des chercheurs ont fait la démonstration des non-linéarités optiques dans les structures multicouches en silice perchée. La capacité de mettre en œuvre des fonctionnalités optiques non linéaires sur la plate-forme d'un appareil photonique à base de silice a des conséquences importantes pour les modulateurs économiques à haut débit et les autres composants requis dans les réseaux optiques de prochaine génération. Des négociations sont en cours avec un partenaire industriel en vue d'exploiter davantage ce potentiel.





## MESURER LA PROPAGATION DE L'ONDE DE CHOC DANS LES EXPLOSIFS

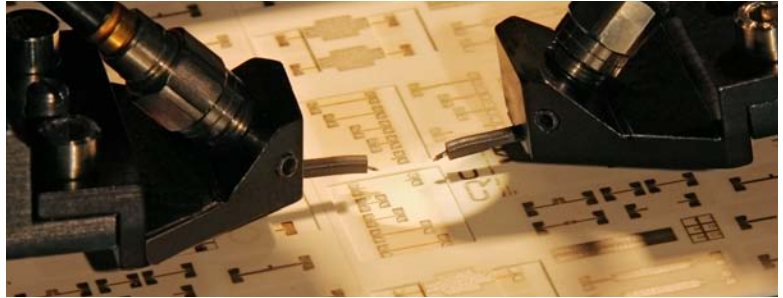
En collaboration avec d'autres organisations de recherche, le CRC a mis au point un capteur de réseau de Bragg à fibres optiques induit par laser ultraviolet pour mesurer la vitesse de détonation dans un explosif. Le concept du réseau de Bragg permet à la technologie de mesurer la propagation de l'onde de choc dans les explosifs sur une plus longue distance. Cette technologie a été transférée à une entreprise canadienne.

## AMÉLIORER L'EXPÉRIENCE DE VISIONNEMENT EN TROIS DIMENSIONS (3D)

La commercialisation de la technologie du CRC en instance de brevet « J-Display » sera bientôt une réalité. Ce nouvel affichage stéréoscopique améliore la sensation de réalité virtuelle du téléspectateur. Il présente une surface courbe qui montre la partie inférieure du sujet coupée par un écran ordinaire. Cet affichage « au sol » rend l'image plus réelle.

*Le CRC compte plus de 550 licences de propriété intellectuelle valides dans le monde, et 76 % des brevets valides sont octroyés ou vendus, ce qui représente le plus haut pourcentage du genre pour un laboratoire du gouvernement canadien. Le secteur privé canadien a généré des revenus considérables grâce aux technologies transférées par le CRC. Pour la période de 2001 à 2010, on estime les ventes à 408 millions de dollars et le nombre d'emplois à 2 040. Depuis 2001, les recherches du CRC ont mené à la création de dix entreprises dérivées. En 2010, ces dix entreprises ont déclaré des ventes de 179 millions de dollars et comptaient 742 employés. Le CRC exploite également le Centre d'innovation qui offre aux petites et moyennes entreprises (PME) canadiennes un accès à des installations, à des technologies et à des connaissances spécialisées. Au cours des cinq dernières années, le CRC a accueilli 14 PME dans cet incubateur.*

*Profil des retombées du CRC de 2001 à 2010, Doyletech Corporation, 2011*



## COMMERCIALISER D'AUTRES TECHNOLOGIES DU CRC EN 2010-2011

- Le CRC a transféré sa technologie de conversion vidéo 2D-3D à une entreprise canadienne qui l'utilise dans une nouvelle génération de téléphones mobiles et d'appareils portatifs.
- Le CRC a soutenu un titulaire de licence à intégrer ses techniques de linéarisation d'amplificateurs de puissance et d'auto-étalonnage d'émetteurs directs dans un produit destiné à la Station spatiale internationale.
- Le CRC a réalisé une analyse détaillée du rendement d'une radio tactique à forte puissance en milieux urbains et ruraux.
- Le CRC a conclu un contrat avec un fournisseur de services de télécommunication pour étudier la technologie de l'évolution à long terme en vue de l'utiliser dans des applications de sécurité publique.
- Le CRC a livré 80 terminaux de radio cognitive Wi-Fi dans le cadre d'ententes de collaboration ou de contrats de licence.
- Le CRC a octroyé à une entreprise canadienne une licence d'utilisation du multiplexage par répartition en fréquence orthogonale (MRFO) des ondes radio et du protocole de contrôle d'accès au support (MAC) destinés à la radio à large bande.
- Le CRC a présenté de nouvelles technologies de radiodiffusion, dont la version commerciale de son sonomètre et ses technologies de conversion vidéo 2D-3D, lors des deux plus grandes conférences au monde sur la radiodiffusion.

**PROMOUVOIR LA RÉPUTATION INTERNATIONALE  
DE CHEF DE FILE DU CANADA DANS LE DOMAINE  
DE LA RECHERCHE SUR LES TIC**





## CONTRIBUER À L'ÉLABORATION DE NORMES INTERNATIONALES

Le CRC contribue aux activités des sept organismes de normalisation les plus influents du monde : l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE); l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN); le Secteur des radiocommunications et le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'Union internationale des télécommunications (UIT-R et UIT-T); l'Internet Engineering Task Force (IETF); le Wireless Innovation Forum; le Video Quality Experts Group (VQEG); et l'Advanced Television Systems Committee (ATSC). En outre, l'expertise que le CRC partage avec ces organismes de normalisation et les idées qu'il recueille auprès d'eux sont mises à la disposition des entreprises canadiennes. Certaines entreprises canadiennes souhaitant conquérir des marchés extérieurs lucratifs ont tiré un avantage important de leur collaboration avec le CRC.

En 2010-2011, des représentants du CRC ont joué les rôles suivants :

- coprésident du groupe de travail et rédacteur en chef de la norme IEEE 802.22 sur les WRAN;
- coprésidents des équipes de planification de l'ATSC sur les systèmes de télédiffusion de la prochaine génération, comme la radiodiffusion terrestre en 3D, et des technologies comme les récepteurs de télévision par Internet;
- membre important des groupes de l'UIT et de l'ATSC concernant l'élaboration des pratiques recommandées sur la mesure de l'intensité sonore pour les radiodiffuseurs nord-américains et européens;
- président du groupe rapporteur de l'UIT-R sur la mesure de l'intensité sonore;
- président du groupe de travail de l'OTAN sur l'élaboration d'une nouvelle norme d'interopérabilité radio pour les communications tactiques à très haute fréquence (VHF);
- présidents du groupe de travail et du groupe de rédaction (trois postes) lors de réunions en bloc du groupe d'étude 3 de l'UIT-R sur la propagation des ondes radioélectriques;
- rédacteur en chef adjoint de la revue IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology;
- président du comité sur les bandes exemptes de licence du Conseil consultatif canadien de la radio (CCCR).
- En outre, le CRC a réussi à obtenir une coexistence avec la RC dans la norme IEEE 802.16h, approuvée en 2010.





## SOUTENIR LES CONFÉRENCES INTERNATIONALES

Des spécialistes de plus d'une vingtaine de pays ont assisté à l'International Symposium on Recent Advances in Intrusion Detection (RAID), à l'International Symposium on Visualization for Cyber Security (VizSec) et au volet Technology Watch, présentés conjointement par le CRC et RDDC en 2010. C'était la première fois que ces prestigieuses conférences sur la cybersécurité se tenaient au Canada.

Des chercheurs du CRC ont également participé à de nombreuses conférences. Ils ont présidé des groupes techniques, pris part à des comités sur des programmes scientifiques, rédigé des articles et animé des ateliers et des séances plénières. La Vehicular Technology Conference (VTC2010) de l'IEEE s'est avérée un fait marquant. Cette conférence, qui s'est tenue à Ottawa à l'automne, a permis au CRC de prendre part à de nombreux aspects du programme.

## PARTAGER L'EXPERTISE DU CRC À L'ÉCHELLE INTERNATIONALE

Le CRC s'est joint au consortium international de recherche High Performance Digital Media Network (HPDMnet) pour résoudre des problèmes relatifs aux services et aux applications des médias numériques qui exigent une lecture en transit à haute résolution et à grande échelle de multipoint à multipoint.

On a invité le CRC à devenir membre de COST-TERRA, un groupe de l'Union européenne qui étudie la radio cognitive (RC). L'adhésion à cette tribune de l'UE positionne le CRC pour perfectionner CORAL, sa plate-forme commerciale d'élaboration de la RC conforme à la technologie Wi-Fi, et partager les renseignements qu'il recueille avec Industrie Canada.

Les articles et les exposés sur CORAL présentés par le CRC lors de la conférence internationale Dynamic Spectrum Access Networks 2010 (DySPAN) de l'IEEE, de la conférence ICT 2010 organisée par la Commission européenne et de la conférence VTC2010 tenue à l'automne par l'IEEE à Ottawa ont commencé à porter leurs fruits. Le CRC a produit 80 terminaux qu'il a vendus à des titulaires de licence ou offerts à des collaborateurs. Des organisations de recherche du monde entier, dont le Centre for Development of Telematics (C-DOT) de l'Inde, se familiarisent avec CORAL. En 2010-2011, le C-DOT a lancé un programme de commercialisation qui intègre le système CORAL à des applications sans fil en régions rurales.





## CÉLÉBRER L'EXPERTISE DU CRC À L'ÉCHELLE INTERNATIONALE

Le CRC a reçu les prix suivants en 2010-2011 :

- l'équipe de la RRL du CRC a reçu un prix d'excellence internationale de la part du Wireless Innovation Forum pour l'avancement de la technologie de la radio réalisée par logiciel (RRL) à l'échelle mondiale;
- la National Association of Broadcasters (NAB) a remis au CRC le prix de l'innovation technologique pour son exposition à la conférence NAB 2011. Cette exposition portait sur des projets de pointe dans le domaine des technologies qui ne sont pas encore commercialisées;
- dans le cadre d'une collaboration multinationale du PCT en sciences militaires, un chercheur du CRC a gagné un prix pour une étude conjointe sur les limites et les vulnérabilités de l'utilisation du système du réseau mondial à large bande (RMLB) dans le réseau satellitaire commercial de l'Organisation internationale de télécommunications maritimes par satellites (INMARSAT);
- trois coauteurs du CRC se sont partagé le prix du meilleur article au Symposium international sur les systèmes de communications sans fil de 2010;
- deux coauteurs du CRC ont reçu le prix du meilleur article lors du symposium sur les réseaux et les communications militaires de l'Organisation pour la recherche et la technologie de l'OTAN.