



Recherche et développement
pour la défense Canada

Defence Research and
Development Canada



Au même diapason

Rapport annuel

POUR L'ANNÉE SE TERMINANT LE 31 MARS 2006

Canada

Table des matières

Message du chef de la direction	1
R & D pour la défense Canada, en bref	2
Notre mission	3
Notre vision	3
Nos valeurs	3
Structure du rapport	4
Contribution à la transformation des Forces canadiennes	6
Élaboration des stratégies et des politiques	7
Développement des forces	8
Renforcement des capacités	12
Mise sur pied des forces	16
Emploi des forces	22
Amélioration de la sécurité publique	24
Nouveau Centre des sciences pour la sécurité de RDDC	25
Initiative de recherche et de technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire	25
Programme technique de sécurité publique	28
Centre de technologie antiterroriste	30
Renforcement de nos capacités en sciences et en technologie	31
Collaboration avec nos alliés	32
Collaboration avec les organisations nationales	35
Investissements provenant de sources extérieures	37
Établissement de partenariat avec les Forces canadiennes	38
Soutien à l'expérimentation militaire	40
Réseautage	42
Assurer le succès	44
Lancement d'Expédition 07	45
Promotion d'un milieu de travail positif	45
Renouvellement de l'infrastructure	48
Protection de l'environnement	49
Reconnaissance des réalisations de RDDC	50
État financier	56
Appendices et tableaux	57
Personnes-ressources	68

Message du chef de la direction



Dans les contextes de la défense et de la sécurité, un solide leadership en sciences et en technologie n'a jamais été aussi

essentiel. Les défis qui se posent au Canada et aux Canadiens dans ces contextes sont nombreux et ne cessent de s'accroître. Face à cette réalité, les Forces canadiennes ont amorcé une transformation qui doit leur permettre de répondre aux exigences d'un nouvel environnement au pays et à l'étranger. R & D pour la défense Canada (RDDC) se place de manière à contribuer fondamentalement à cette transformation, et sans aucun doute à aider à satisfaire en général les besoins du pays en matière de sécurité publique.

RDDC doit pouvoir être une source de conseils éclairés pour les priorités des Forces canadiennes et du pays en matière de défense et de sécurité, favoriser la réalisation de ces priorités et y répondre, tout en conservant son influence et en continuant à être utile dans tout ce qu'elle fait. Nous devons veiller à ce que notre organisme s'aligne bien sur les orientations des Forces canadiennes et sur les besoins du pays.

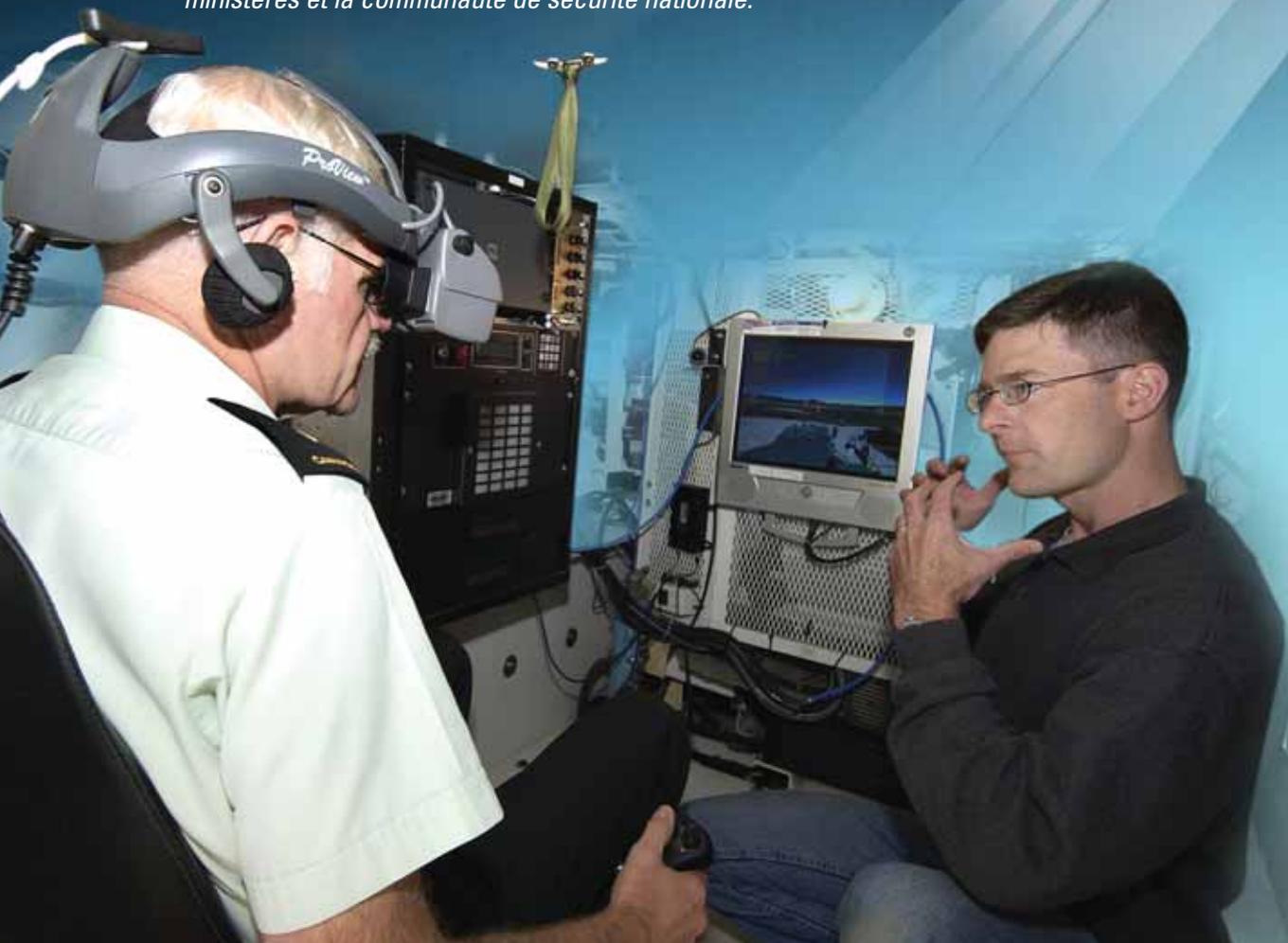
S'appuyant sur une solide tradition de plus de 60 ans d'excellence en sciences et en technologie pour la défense, RDDC a continué à avancer à grands pas. C'est ainsi que nous avons contribué à l'élaboration des stratégies et des politiques du ministère de la Défense nationale et des Forces canadiennes en fournissant des conseils et en menant des études. Nos technologies ont accru les capacités des Forces et influé sur leur développement et leur mise sur pied. Nous avons renforcé la position du pays au niveau de la sécurité, en montrant comment l'ensemble des moyens scientifiques et technologiques du Canada peut être mis à profit pour répondre aux préoccupations graves dans ce domaine. En outre, nous avons aidé à consolider les bases scientifiques du gouvernement fédéral et du système d'innovation du Canada en montrant comment diverses communautés scientifiques peuvent collaborer entre elles pour répondre aux priorités nationales.

Je suis fier de ce que nous avons accompli au cours de l'année écoulée. Notre force, en tant qu'organisation, repose sur nos valeurs et sur l'engagement de chacun de nos employés envers la concrétisation de nos objectifs. Le présent rapport annuel met en lumière certaines de nos réalisations qui favorisent la transformation des Forces canadiennes et qui répondent aux besoins des Canadiens en matière de sécurité. Il montre que nous progressons effectivement, au même diapason.

Robert S. Walker,
Chef de la direction, R & D pour la défense Canada

R & D pour la défense Canada, en bref

R & D pour la défense Canada (RDDC) est le chef de file national en matière de sciences et de technologie pour la défense nationale et de la sécurité publique. RDDC exploite sept centres de recherche disséminés dans tout le pays, dotés chacun d'un ensemble d'expertises et d'installations unique qui leur permet d'exécuter des travaux de recherche et développement de calibre mondial. Son vaste programme scientifique l'amène à collaborer activement avec l'industrie, ses alliés internationaux, les universités, d'autres ministères et la communauté de sécurité nationale.



Notre mission

RDDC a pour mission de veiller à la bonne préparation technologique et à la compétence opérationnelle des Forces canadiennes. Pour cela, elle :

- fournit des conseils d'expert en sciences et technologie aux Forces canadiennes et au ministère de la Défense nationale;
- mène des travaux de recherches, de développement et d'analyse afin de contribuer à la mise au point de nouvelles et meilleures capacités de défense;
- anticipe les tendances en sciences et technologie, ainsi que les menaces et les opportunités et formule des avis en conséquence;
- fait participer ses partenaires industriels, universitaires et internationaux dans la génération et la commercialisation de la technologie;
- fournit des services scientifiques et technologiques à des clients externes afin de renforcer la capacité science et technologie de la défense.

Notre vision

La vision de RDDC est d'être reconnue à l'échelle mondiale comme chef de file en matière de sciences et de technologie pour la défense et la sécurité.

Nos valeurs

Les valeurs de RDDC orientent la façon dont elle compte accomplir sa mission et maintenir l'excellence scientifique :

- **Engagement** : Elle se consacre à la réalisation de notre vision et elle en est fière.
- **Souci des clients** : Elle offre l'excellence aux clients, tant internes qu'externes, en s'efforçant particulièrement de cerner leurs besoins et d'y satisfaire.
- **Créativité et innovation** : Elle conçoit des solutions, des approches, des produits ou des services innovateurs qui améliorent l'état actuel des choses.
- **Leadership** : Elle cherche activement et avec enthousiasme à influencer et à instituer des mesures servant à atteindre ses buts.
- **Professionalisme et intégrité** : Elle concentre ses efforts sur l'atteinte d'excellents résultats, et elle se comporte de façon honnête et éthique, en traitant avec autrui de manière juste et respectueuse.
- **Confiance et respect** : Elle est ouverte, honnête et digne de confiance et elle reconnaît et apprécie les contributions des autres.
- **Travail d'équipe** : Elle fait preuve d'entregent et travaille de manière productive et en collaboration afin d'atteindre des buts communs.

Structure du rapport

Les efforts déployés par RDDC reposent sur des éléments critiques qui visent à renforcer sa position de fer de lance de la transformation des Forces canadiennes et à améliorer la capacité de sécurité du pays. Ce sont ces éléments qui forment la structure des chapitres du présent rapport annuel.



- Le chapitre intitulé « Contribution à la transformation des Forces canadiennes » met en lumière nos activités qui soutiennent les processus internes fondamentaux du ministère de la Défense nationale et des Forces canadiennes.
- Le chapitre suivant, intitulé « Amélioration de la sécurité publique », décrit certains des efforts que nous faisons pour répondre aux besoins du Canada et de ses alliés en matière de sécurité publique.
- Le troisième chapitre, intitulé « Renforcement de nos capacités en sciences et en technologie », décrit l'augmentation de nos capacités scientifiques et technologiques grâce à la collaboration internationale et nationale et à l'engagement de nos clients, de nos partenaires et de nos intervenants.
- Le chapitre intitulé « Assurer le succès » met l'accent sur le fait d'améliorer notre efficacité dans les domaines des ressources humaines, des procédés et des outils, afin d'établir des compétences et des capacités stables et durables pour l'avenir.
- Le rapport se termine par notre « État financier », qui expose nos revenus et nos dépenses de l'année financière 2005–2006 et les « Appendices et tableaux », qui fournissent d'autres renseignements sur nos activités, nos centres et notre programme.

Contribution à la transformation des Forces canadiennes

L'environnement de sécurité actuel exige des forces armées professionnelles très bien entraînées et capables d'utiliser les nouvelles technologies efficacement dans le cadre d'opérations interarmées, interorganismes et multinationales. Afin de relever les défis de ce nouvel environnement, les Forces canadiennes ont amorcé une transformation – processus de changement devant accroître la pertinence, l'efficacité et la capacité d'intervention des forces armées canadiennes.



La transformation met l'accent sur les personnes, la technologie, la conduite des opérations et les nouvelles façons de penser. Il ne s'agit pas par là de restructurer complètement les Forces canadiennes ni de les rééquiper, mais plutôt d'harmoniser les structures et les systèmes existants et émergents pour créer des capacités nettement améliorées et adaptées aux missions, aux rôles et aux tâches de l'avenir.

En février 2006, les Forces canadiennes ont marqué le franchissement d'une étape critique de leur transformation par la mise sur pied de la nouvelle structure des commandements opérationnels qui comprend le Commandement Canada, le Commandement de la Force expéditionnaire du Canada, le Commandement des forces d'opérations spéciales du Canada, le Commandement du soutien opérationnel du Canada et l'État-major interarmées stratégique. Cette structure de commandement concrétise une approche audacieuse et fondamentalement nouvelle de la manière dont le Chef d'état-major de la Défense garantira la réussite des missions des Forces canadiennes à l'étranger et ici, au pays.

RDDC se met au pas du progrès fait par les Forces canadiennes en veillant à ce que les sciences et la technologie contribuent fondamentalement à la transformation de ces dernières. Face aux priorités des Forces canadiennes et du pays en matière de défense et de sécurité, nous nous sommes positionnés pour que nos services scientifiques et technologiques fournissent des conseils éclairés, favorisent la réalisation de ces priorités et y répondent. Nous nous sommes également positionnés pour que tout ce que nous faisons soit pertinent et déterminant.

Le présent chapitre met en relief certaines de nos réalisations qui, au cours de l'année écoulée, ont montré la manière dont RDDC contribue à la transformation des Forces canadiennes quant à l'élaboration de stratégies et de politiques, au développement, à la mise sur pied et à l'emploi des forces ainsi qu'au renforcement des capacités.

Élaboration des stratégies et des politiques

RDDC contribue à la formulation des politiques et des stratégies générales en menant des études et en fournissant un appui qui aident le ministère de la Défense nationale et les Forces canadiennes à atteindre les objectifs fixés par le gouvernement du Canada en matière de défense et de sécurité. Nous détaillons ci-après deux exemples du travail accompli sur ce plan.

Soutien à la planification fondée sur les capacités

Afin de soutenir la mise en pratique de la planification fondée sur les capacités dans les Forces canadiennes, RDDC a participé de manière prépondérante à la troisième Équipe d'action du Chef d'état-major de la Défense (EAC 3), qui a mis au point une méthodologie d'évaluation appelée « Méthode d'évaluation des capacités » (MECEAC). C'est un outil qui aide les experts à définir les effets que les capacités ont sur la fréquence à laquelle les Forces canadiennes peuvent exécuter des missions et sur le degré de leur succès en bout de ligne. La MECEAC permet aux planificateurs de la défense de générer une liste prioritaire des capacités nécessaires aux Forces canadiennes et d'examiner aussi comment diverses options relatives aux forces de l'avenir contribuent à définir les capacités requises. La méthodologie se développe à mesure qu'on applique la planification fondée sur les capacités, mais actuellement, on s'en sert pour aider à établir les objectifs des Forces canadiennes.

La planification fondée sur les capacités est le processus qui vise à déterminer l'ensemble pertinent de plans, de personnes, d'équipement et d'activités pour optimiser la capacité des Forces canadiennes à remplir les rôles qui leur sont assignés.

Modélisation et simulation du transport aérien stratégique

Afin de soutenir les Forces canadiennes déployées à l'étranger, RDDC a exécuté une étude sur différentes façons d'envisager le transport stratégique, l'objectif étant de transporter rapidement les Forces canadiennes partout dans le monde. Par « transport stratégique », on entend la capacité d'acheminer des militaires canadiens vers les lieux de leurs missions à l'étranger, à partir du Canada.

RDDC a mis au point un modèle d'optimisation du chargement des aéronefs pour définir les plans de chargement les plus favorables pour une flotte de véhicules de transport. Les résultats obtenus du modèle ont ensuite été intégrés dans un cadre de simulation qui a permis aux chercheurs d'étudier l'efficacité de diverses formules de transport aérien stratégique. L'analyse a révélé que le stockage préalable d'équipements à divers emplacements internationaux et un recours accru aux avions C-17 pour le transport – quand c'était économiquement viable – constituaient des solutions éventuelles pour améliorer le transport aérien stratégique des Forces canadiennes.

Développement des forces

Au cours de l'an dernier, RDDC a grandement contribué à la conceptualisation et à la planification allant de pair avec la création, l'entretien et l'adaptation des capacités militaires face à l'évolution des ressources et de l'état de la sécurité. Les exemples donnés ci-après mettent en évidence certaines des réussites de RDDC sur ces plans.

Amélioration de la surveillance maritime

En octobre 2005, RDDC a dirigé l'expérience internationale d'intégration de capteurs maritimes ou MarSIE (pour Maritime Sensor Integration Experiment) au large des côtes néo-écossaises. L'objectif de cet exercice de trois semaines (un des plus vastes du genre jamais exécutés au Canada) consistait à réunir, avec des capteurs multiples, des données qui pourraient servir à renforcer la surveillance et la sécurité le long du littoral canadien. Pendant l'expérience, des capteurs, des aéronefs,



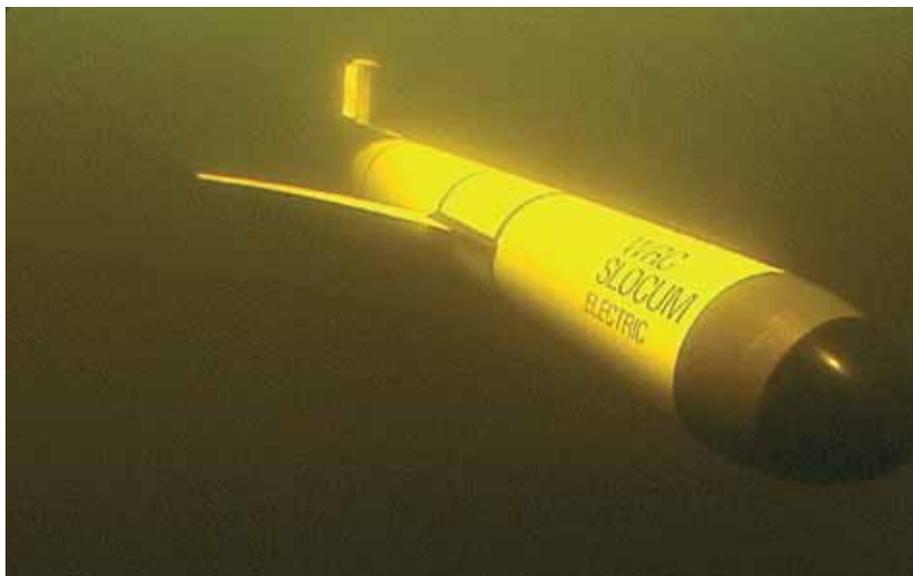
Des membres du personnel à bord une frégate de patrouille canadienne et un canot pneumatique à coque rigide participent à l'expérience MarSIE

des navires et des radars haute fréquence à ondes de surface ont suivi trois opérations de contrebande simulées depuis le Royaume-Uni jusqu'en Nouvelle-Écosse. L'essai a fourni aux scientifiques et aux autorités de précieuses données qui les aideront à évaluer l'efficacité des technologies actuelles et futures pour assurer la sécurité des eaux canadiennes.

Mené dans le cadre du programme intitulé The Technical Cooperation Program (TTCP), l'expérience MarSIE a fait intervenir plusieurs ministères et organismes fédéraux chargés de la sécurité maritime au Canada, aux États-Unis et au Royaume-Uni. L'Australie et la Nouvelle-Zélande ont participé à titre d'observatrices et ont fourni un soutien analytique. Les participants canadiens comprenaient la Marine, la Gendarmerie royale du Canada, la Garde côtière du Canada, Transports Canada, l'Agence des services frontaliers du Canada, le ministère des Pêches et des Océans et des organismes locaux des provinces de l'Atlantique.

La collaboration internationale et intergouvernementale était absolument nécessaire pour composer un tableau complet de la sécurité maritime. C'était aussi une excellente occasion pour tous les ministères à vocation maritime d'échanger des idées et de travailler ensemble à une cause commune en matière de sécurité. L'expérience a été productive.

– Capitaine de frégate Anthony Cond (à la retraite), coordonnateur de l'expérience, RDDC



Déploiement du glisseur SLOCUM et de la bouée furtive

Plusieurs technologies mises au point par RDDC et ses partenaires ont été mises en évidence pendant l'expérience. Mentionnons la bouée furtive, le glisseur SLOCUM, l'œil infrarouge, le système perfectionné de surveillance à intensification de lumière visible et à infrarouge, le radar haute fréquence à ondes de surface, le système d'information automatique et l'imageur spectrographique aéroporté compact CASI-550.

Calcul du coût des Forces canadiennes

La transformation des Forces canadiennes repose fondamentalement, entre autres, sur l'initiative clé suivante : l'amélioration de la façon de calculer les coûts stratégiques, façon qui renforce le processus décisionnel sur l'investissement et le dessaisissement critiques. Répondant à une demande du ministère de la Défense nationale, RDDC a mis au point un modèle de calcul des coûts stratégiques en se basant sur des travaux antérieurs relatifs à l'architecture des activités des programmes du Ministère. Le calcul visait particulièrement les « effets » en tant qu'extrants du Ministère et s'avérait compatible avec le calcul des coûts axé sur les capacités. Les chercheurs ont adopté une démarche stratégique à l'égard de la planification intégrée des forces, démarche qui englobe deux grands principes essentiels: la comptabilisation du coût total et la détermination des coûts des forces armées

Le modèle comprend des éléments tels que le calcul des coûts attribués – avec des formules pour comptabiliser les coûts secondaires et tertiaires et les coûts à variation dans le temps de la Marine, de l'Armée de terre et de la Force aérienne – et simplifie le tout pour donner une idée globale du coût réel des Forces canadiennes. Le modèle a été utilisé pour susciter de nouveaux points de vue sur la façon dont les Forces canadiennes dépensent leurs ressources limitées. D'autre part, il constitue un volet clé du Plan de capacités de défense.

Essai d'interfaces d'aviation intelligentes

Complexité, dynamique et surdose d'information, voilà des caractéristiques des systèmes militaires qui asservissent considérablement le personnel. Certains des activités essentielles touchées comprennent le pilotage à l'écran, l'exploitation/le maniement des capteurs, la gestion tactique et la collecte de renseignements, sans oublier les activités de surveillance et de reconnaissance, telles que le contrôle de multiples véhicules aériens sans pilote (UAV).

Pour s'attaquer au problème, RDDC a conçu et mis à l'essai des interfaces intelligentes adaptatives de pointe qui accroissent les capacités humaines en ce qui concerne le traitement de l'information et améliorent le processus décisionnel.

L'essai a porté sur le contrôle d'UAV multiples. C'est une tâche lourde qui exige des capacités cognitives complexes. RDDC a mis au point un poste de travail qui comptait trois pupitres de commande et reproduisait le compartiment tactique du CP-140, avec les écrans de visualisation et les commandes appropriés pour le pilote d'un engin télécommandé, un opérateur de capteurs et un navigateur tactique. Le système a été conçu pour fonctionner en deux modes : le mode normal et le mode avec interfaces intelligentes. La recherche a porté sur la charge de travail de l'opérateur, la complexité des tâches et l'adaptabilité des interfaces.

L'essai a révélé que la technologie des interfaces intelligentes adaptatives étaient potentiellement capables d'améliorer véritablement l'efficacité de l'équipage. Il a aussi montré que les interfaces amélioraient la connaissance de la situation et qu'elles réduisaient la charge de travail. Les opérateurs ont pu travailler malgré une forte pression et terminer des tâches critiques en moins de temps. Ces résultats permettront aux Forces canadiennes de prendre des décisions éclairées sur l'investissement dans des technologies de pointe pour les systèmes opérateur-machine et leurs applications.

Compréhension de la technologie des missiles supersoniques

Afin de comprendre à fond les technologies actuelles et futures relatives à la propulsion, à l'aérodynamique et à l'intégration des missiles supersoniques, RDDC a entrepris un projet intitulé « Frappe de précision à longue portée ». Les technologies utilisées constituent le fondement d'études commerciales qui aideront les Forces canadiennes à acquérir les futurs missiles et des systèmes d'évaluation des menaces.



Essai d'un propergol solide créé par RDDC pour les statoréacteurs

RDDC a acquis des compétences sur les capacités aérobies expérimentales et numériques, sur les moteurs à détonation pulsées et sur de nouvelles méthodes de commande des projectiles et des missiles. En outre, le projet a défini diverses solutions pour remplacer les armes air-air et air-sol et il a fourni des données permettant aux experts du renseignement d'évaluer les menaces.

Modélisation de combats sous-marins

Chargé par le Centre de guerre navale des Forces canadiennes (CGNFC) d'élaborer un moyen de simuler des combats sous-marins avec torpilles, RDDC a adapté le logiciel de modélisation ODIN et construit les maquettes d'une frégate canadienne de patrouille (FCP), d'un sous-marin de la classe Victoria et de torpilles. Ce moyen de simulation peut servir à mettre au point et à améliorer des tactiques de guerre anti-sous-marine tant défensives qu'offensives pour les navires et les sous-marins. Il peut aussi éclairer la prise de décisions sur les acquisitions et aider à la préparation d'exercices et d'essais.

RDDC a choisi de développer le système ODIN parce qu'il peut simuler les aspects cinématiques et environnementaux, ainsi que les capteurs et les signatures propres aux engagements navires-sous-marins-torpilles. Les maquettes de la FCP et des torpilles ont été combinés dans des simulations, et cette modélisation a servi à exécuter une étude sur l'efficacité des manœuvres évasives que les FCP exécutent pour se défendre contre les torpilles, ce qui a permis d'améliorer la doctrine tactique pour les navires de guerre canadiens. Le modèle a aussi été utilisé pour préparer des essais, ce qui a entraîné la modification des plans d'essai et l'emploi plus judicieux des ressources affectées aux essais. La collaboration entre RDDC et le CGNFC se poursuit : d'autres modèles ODIN sont mis au point pour étudier les défenses contre une plus vaste gamme de menaces dues aux torpilles et produire une maquette plus précise de la classe Victoria de manière que l'on puisse élaborer et évaluer des tactiques sous-marines.

Renforcement des capacités

L'an dernier, une bonne partie des travaux de RDDC consistait à accroître les capacités des Forces canadiennes. Ils ont aidé les celles-ci à formuler des options pour la mise en œuvre de leurs moyens; à acquérir des équipements, du personnel et des éléments d'infrastructure; à élaborer des systèmes pour l'instruction, la doctrine, le soutien des capacités et l'approvisionnement. L'intégration de ces activités a entraîné une augmentation des capacités opérationnelles. Les exemples donnés ci-après décrivent certaines des réalisations de RDDC qui ont eu pour effet de renforcer les capacités des Forces canadiennes.

Détection à distance du danger

L'objectif du projet de la sentinelle multi-agents tactique (SMAT) consistait à fournir à la Compagnie de défense nucléaire, biologique et chimique interarmées (CDNBCI) du ministère de la Défense

nationale un moyen ultramoderne de détecter de loin les menaces NBC. Pour y arriver, RDDC a intégré la gamme actuelle des capteurs NBC des Forces canadiennes et un certain nombre de capteurs secondaires (par exemple, des capteurs météorologiques, visuels et infrarouge) dans un véhicule télécommandé.

Cette intégration des capteurs en un seul ensemble a réduit la main-d'œuvre nécessaire pour assurer la surveillance NBC, tout en prolongeant le temps que les opérateurs peuvent passer à leur poste de travail. Les données réunies par les capteurs sont transmises au poste de contrôle robot où elles sont intégrées dans un système de visualisation cartographique à défilement continu que l'opérateur surveille. Cela permet d'identifier et de situer la menace depuis le véhicule de commandement où l'opérateur est en sécurité. Celui-ci peut se trouver à des kilomètres des menaces éventuelles, lorsqu'il surveille les menaces de genres multiples. RDDC a livré deux systèmes SMAT à la CDNBCI en décembre 2004 et deux autres en novembre 2005.



La sentinelle multi-agents tactique

Détection d'objectifs difficiles à repérer, grâce à l'intégration des capteurs

En 2006, RDDC a terminé le projet « Essais et concepts d'intégration de capteurs à imagerie de pointe ». Le projet visait à recueillir des données avec des capteurs imageurs aéroportés expérimentaux pour savoir comment des capteurs différents se complètent mutuellement quand ils ciblent des objectifs communs et à définir l'orientation à venir des prochains projets d'intégration de capteurs.

RDDC a recueilli des données pour appuyer le projet pendant les essais CAMEVAL, qui ont fait intervenir le radar aéroporté à antenne synthétique XWEAR et l'œil infrarouge, tous deux mis au point par RDDC, et l'imageur hyperspectral du Conseil national de recherches du Canada. Nous avons produit un ensemble de données unique en son genre qui a montré une imagerie de véhicules à divers états de camouflage et de dissimulation. Nous avons aussi évalué l'efficacité des systèmes de camouflage que les Forces canadiennes sont en train de se procurer. Nous avons présenté les résultats au ministère de la Défense nationale pour appuyer le projet d'acquisition de nouveaux systèmes de camouflage pour les Forces canadiennes.



Collecte de données pendant les essais CAMEVAL

Navigation plus sûre

En 2003, RDDC avait participé à l'Étude sur la navigabilité de la classe KINGSTON, laquelle a montré que les navires de cette classe étaient vulnérables au claquement, problème aggravé par la difficulté qu'il y a à déterminer le moment où le navire encourt de sérieux risques. Le ministère de la Défense nationale a ensuite demandé à RDDC de concevoir un système d'alerte au claquement destiné à avertir l'équipe de la passerelle des conditions susceptibles de causer des dommages par claquement.

RDDC a effectué un essai en mer à bord du NCSM *Kingston* pour recueillir des données sur la réaction des structures au claquement des vagues et ce afin de parfaire la conception et le calibrage du système d'alerte au claquement. Le prototype de ce dernier a été installé et utilisé avec succès à bord du NCSM *Shawinigan* pendant les exercices *Blue Game* en 2005, lesquels ont comporté une traversée de l'Atlantique. Le système comprend un écran d'affichage sur la passerelle et un ensemble capteurs qui mesure les mouvements du navire, l'accélération et les contraintes structurelles et la pression exercée par les vagues. Il indique aux opérateurs la force du claquement quand il se produit; il peut prédire comment la variation des mouvements du navire ou des vagues peut influencer sur le risque de claquement.



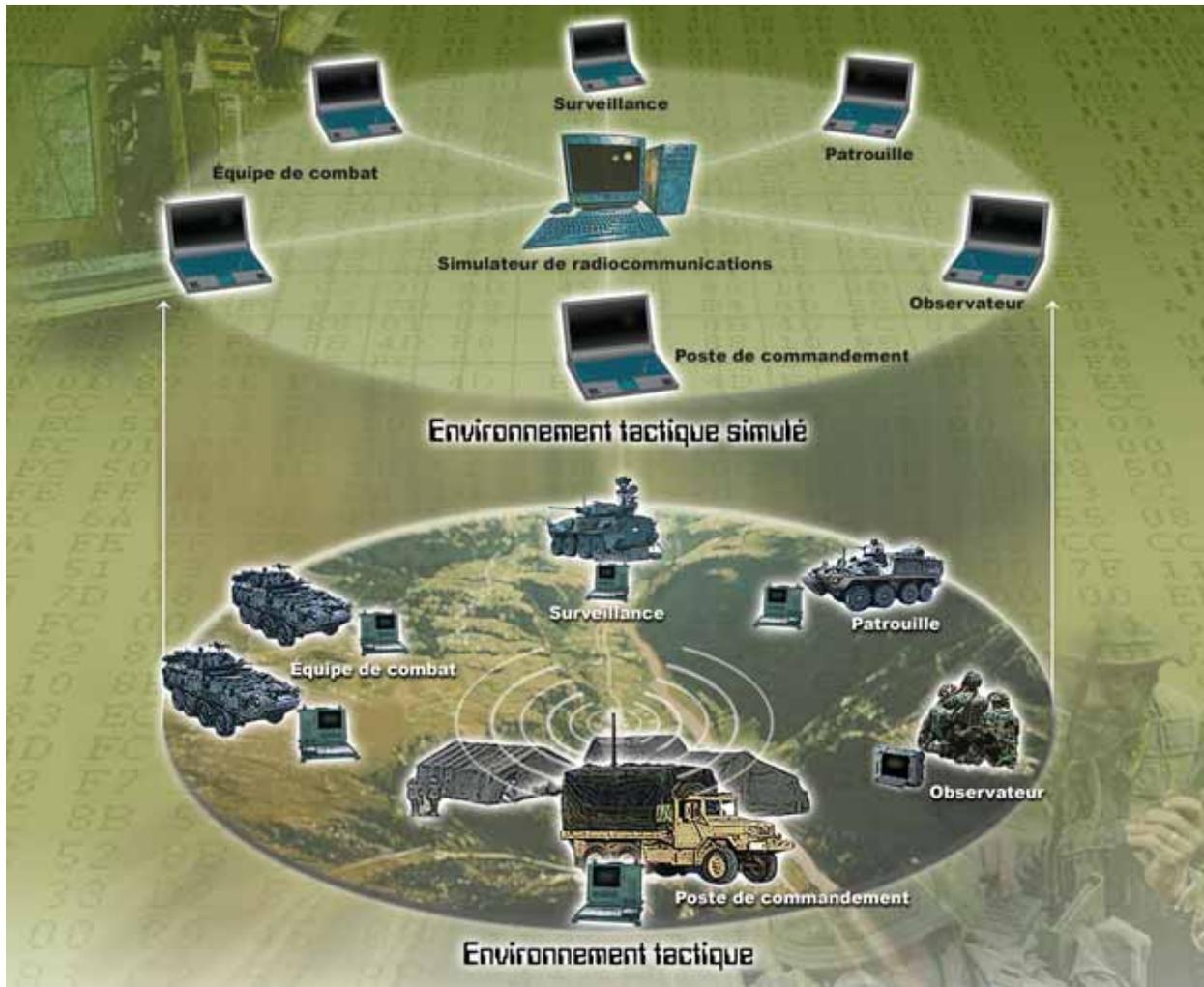
Collecte de données sur la réaction structurale à bord d'un navire de la classe KINGSTON

Amélioration des communications sur le terrain

La création par l'Armée de terre de capacités axées sur le commandement, le savoir et le soldat exige impérieusement des systèmes de communications sans fil robustes et puissants. Ces systèmes doivent fournir la connectivité et assurer un débit suffisant de renseignements entre les capteurs, les soldats et les véhicules, à tous les niveaux.



Explication des caractéristiques du réseau de communications tactiques à grande capacité



Environnement simulé servant à étudier la gestion de l'information sur le réseau radio tactique

RDDC a terminé le projet du réseau de communications tactiques à grande capacité (HCTCN pour High Capacity Tactical Communications Network) qui examinait des technologies de communications sans fil et de gestion de l'information destinées à accroître les capacités du système de communications tactiques de l'Armée. Le projet visait à activer une radio Internet tactique basée sur le protocole Internet (IP).

Lors d'une démonstration sur le terrain, RDDC a mis en évidence les caractéristiques du HCTCN : configuration automatique et autocicatrisation du réseau; radio à capacité de mise en réseau quatre fois plus grande que celle des radios actuelles; système vocal sur Internet avec appels poste à poste et conférence; stratégies de gestion de l'information qui s'adaptent à l'évolution des conditions du champ de bataille et des réseaux.

Un nouveau centre d'instruction axé sur la mission

En novembre 2005, RDDC a mis sur pied le Centre des sciences médicales aérospatiales et sous-marines (CSMASM) dont une des tâches principales est de fournir un soutien aux missions des Forces canadiennes qui se déroulent dans des environnements opérationnels inhospitaliers, dans les airs ou sous l'eau. Le CSMASM jouit de l'expertise combinée de scientifiques de la défense, de médecins de l'air, de pilotes, d'ingénieurs en aérospatiale, d'officiers spécialisés en sciences biologiques et de plongeurs-démineurs. Les appareils de survie dans divers milieux du CSMASM sont disponibles pour l'instruction, les essais et l'évaluation; ils comprennent des caissons de plongée, un caisson d'altitude et une centrifugeuse humaine pour l'instruction des équipages d'avion à réaction rapide. Depuis la création du Centre, plus de 120 membres d'équipage d'aéronef à haute performance et un grand nombre de plongeurs démineurs et de médecins militaires y ont reçu une formation spécialisée.

Mise sur pied des forces

Un élément important dans la transformation des Forces canadiennes est le processus par lequel elles sont entraînées, équipées et assemblées en vue d'opérations éventuelles. Les exemples suivants montrent comment RDDC a facilité la mise sur pied des forces prêtes sur le plan opérationnel à remplir leurs missions.

Élaboration de nouvelles normes de mensurations des pilotes

Les Forces canadiennes sont les premières forces armées du monde à adopter pour les pilotes de nouvelles normes de sélection anthropométriques fondées sur une technologie mise au point par RDDC. La norme antérieure imposait des limites de taille corporelle établies dans les années 1960, excluant ainsi de nombreux candidats autrement qualifiés. La nouvelle norme tient compte de la



La salle de commande de la centrifugeuse, au Centre des sciences médicales aérospatiales et sous-marines de RDDC

capacité de la personne à exécuter les tâches d'un pilote, en d'autres mots, sur les exigences professionnelles justifiées (EPJ).

À l'aide d'une version du dispositif scanneur corporel et de l'outil de sélection anthropométrique pour les pilotes, RDDC a élaboré un moyen de balayer numériquement les mensurations des candidats aspirant à être membres d'équipage d'aéronef. Nous avons aussi évalué la cabine pilote de toutes les flottes d'aéronefs des Forces canadiennes afin de déterminer les mensurations requises pour piloter ces aéronefs en toute sécurité. La capacité d'exécuter les tâches nécessaires dans la cabine d'un aéronef en particulier détermine les normes anthropométriques pour cet aéronef. Un programme d'ordinateur analyse les données pour trouver les types d'aéronef que la personne candidate est physiquement capable de piloter.

La nouvelle norme est assez souple pour qu'on puisse l'adapter aux modifications apportées aux aéronefs actuels, aux nouveaux appareils ou à un changement dans les EPJ, tout en respectant un processus de sélection juste et équitable. Avec les nouvelles procédures et normes anthropométriques, le nombre de candidats – et de candidates, en particulier – aptes à poursuivre une carrière de pilote militaire devrait augmenter.

C'est là un excellent exemple de la façon dont nous employons des technologies de pointe pour transformer les Forces canadiennes en une force pertinente, adaptable et efficace pour le XXI^e siècle.

– Lieutenant-général Steve Lucas, Commandant du Commandement aérien et Chef d'état-major de la Force aérienne



Prise des mensurations dans la cabine pilote du Grob, nouvel entraîneur de vol principal des Forces canadiennes

Gestion du dispositif d'instruction militaire

Le processus d'instruction des pilotes des Forces canadiennes est très complexe, et il est extrêmement difficile de prédire les effets des changements apportés aux contingentements et aux calendriers des cours. En 2005, la Force aérienne cherchait un outil informatisé qui l'aiderait à gérer et à optimiser le dispositif d'instruction des pilotes. Il s'agit d'un dispositif qui détermine tous les éléments d'un programme d'instruction, depuis l'inscription jusqu'à l'obtention du brevet et tient compte des écoles et des autres établissements de formation.

Comme la gestion du dispositif d'instruction est importante pour tous les groupes professionnels militaires, RDDC a créé un outil générique applicable à n'importe quel système d'instruction. L'application de bureau comprend un modèle de simulation intégrale du dispositif; le modèle permet de gérer à court terme le système d'instruction et de voir aussi la planification stratégique à long terme. Le tout bénéficie d'une interface conviviale. RDDC a livré l'outil (tel qu'il serait appliqué aux pilotes) à la Force aérienne en 2006, et elle en prépare des versions applicables à d'autres groupes professionnels militaires de la Force aérienne.

Jeux de guerre dans un contexte urbain

Les missions des Forces canadiennes dans un contexte de guerre urbaine sont compliquées et sensiblement différentes de celles menées en terrain dégagé. Hormis les exercices militaires ou les combats en milieu réel, la seule façon pratique de mettre à l'essai les nouvelles tactiques de l'Armée de terre, sa doctrine et l'efficacité de son équipement en milieu urbain est le recours à la simulation.

En étroite collaboration avec des partenaires du Royaume-Uni, RDDC a terminé, pour le compte du ministère de la Défense nationale, un certain nombre d'études qui faisaient appel au jeu de guerre « Close Action Environment », ou CAEn (Environnement de combats rapprochés). Cette simulation hautement fidèle qui fait intervenir les soldats permet aux participants d'exécuter des engagements avec une compagnie entière de soldats et des paramètres réalistes. Les études ont eu lieu en 2005 et ont porté sur de nouveaux capteurs pour soldats, sur des gammes d'armements et sur divers modèles organisationnels. Les résultats ont procuré à l'Armée de terre des recommandations crédibles sur les meilleures options à envisager quant à l'acquisition d'équipements et à l'instruction.

Simulation d'appontage d'un hélicoptère

Répondant à une demande des utilisateurs de l'hélicoptère *Sea King* des Forces canadiennes, RDDC a mis au point un simulateur de réalité virtuelle pour améliorer la capacité des pilotes d'hélicoptère à poser leur appareil sur le pont d'un navire. La tâche consistait à poser un *Sea King* sur le pont d'une frégate canadienne de patrouille par gros temps en mer. Le projet avait pour objectif de construire un simulateur d'appontage d'hélicoptère en utilisant des visiocasques et des composantes vendues sur le marché. Celles-ci sont d'habitude beaucoup moins chères, présentent moins de problèmes de sécurité, exigent moins d'entretien et s'accompagnent d'exigences infrastructurelles minimales, comparativement aux composantes construites à la demande.

RDDC a mené une étude expérimentale pour comparer son simulateur de réalité virtuelle à un simulateur haut de gamme aux composantes ultra-modernes, mis au point en vertu d'un contrat avec l'Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto et éprouvé par des essais exécutés par des pilotes qualifiés. La dynamique de vol et d'autres éléments critiques du simulateur de réalité virtuelle, tels que l'allure et le comportement du navire, étaient identiques à ceux du simulateur ultra-moderne. L'idée était de substituer une composante peu coûteuse et disponible sur le marché à chacune des composantes coûteuses et spéciales du simulateur ultra-moderne.

Les résultats de l'étude ont montré que le simulateur de réalité virtuelle constituait une solution de rechange viable pour l'entraînement à l'appontage et qu'il pourrait permettre de simuler à peu de frais d'autres tâches d'instruction au pilotage d'hélicoptère telles que le vol stationnaire, l'hélitreillage, les autorotations ou d'autres tâches qui n'obligent pas à trop se servir des points de repère visuels et des signaux de mouvement.



Simulation de l'appontage d'un hélicoptère

Fourniture de gaz aux plongeurs en cas d'urgence

On peut sensiblement accroître la sécurité des plongeurs en ayant sous la main un approvisionnement supplémentaire de gaz pendant les opérations de plongée en eau profonde. RDDC a mis au point le prototype d'un système auxiliaire d'approvisionnement en gaz (SAAG) qui sert aux plongeurs de respirateur d'urgence en cas de défaillance en eau profonde de leur appareil canadien de déminage sous-marin (ACDSM). L'ACDSM est un appareil respiratoire autonome conçu par RDDC. Le SAAG fournit aussi une quantité supplémentaire de gaz pour terminer la décompression nécessaire si jamais la réserve de bord de l'ACDSM est insuffisante. Le SAAG est précieux en ce sens qu'il dote les plongeurs d'une solution d'urgence et leur permet de faire preuve d'endurance accrue quand ils utilisent l'ACDSM; il améliore donc les opérations antimines canadiennes.

En service, le SAAG est immergé à une profondeur au-delà du premier palier de décompression prévu pour le plongeur. Si l'ACDSM ne fonctionne pas, le plongeur peut nager jusqu'au SAAG, revêtir le masque d'urgence et se servir du SAAG comme appareil respiratoire de rechange. De même, s'il n'y a pas assez de gaz pour terminer la décompression prévue, le plongeur peut se brancher au SAAG et en utiliser le gaz pour reconstituer la réserve de l'ACDSM.

Prise de meilleures décisions morales et éthiques

La gamme et la complexité grandissantes des opérations modernes des Forces canadiennes peuvent engendrer des situations où des valeurs ou des convictions opposées entraîneraient un conflit. Elles peuvent aussi nécessiter des décisions qui produiraient le même conflit. Les modèles actuels relatifs à la prise des décisions morales et éthiques tendent à mettre trop l'accent sur la rationalité et à ne prendre en compte ni les facteurs émotifs, ni les facteurs intuitifs, ni ceux concernant les relations avec les proches, ni le rôle social que le décideur perçoit pour lui, ni les attentes découlant de ce rôle. Par conséquent, l'instruction axée sur les modèles décisionnels actuels risque de ne pas préparer les Forces canadiennes aux réalités de la prise de décisions concernant les opérations actuelles et d'influer sur leur efficacité opérationnelle.

RDDC a entrepris un projet de recherche pour comprendre et faciliter le processus décisionnel dans le contexte des dilemmes d'ordre moral et éthique devant lesquels le personnel des Forces canadiennes risque de se retrouver, surtout au cours des déploiements opérationnels. Le projet vise à intégrer les recherches les plus récentes sur le jugement, le processus décisionnel et les théories sur le stress, tout en tenant compte des réalités opérationnelles vécues par les membres des Forces canadiennes.



Un plongeur de RDDC met à l'essai le système auxiliaire d'approvisionnement en gaz

Le projet a fait appel à une démarche multidisciplinaire qui comprenait un examen approfondi de la documentation, des entrevues détaillées avec des commandants des Forces canadiennes et des études sur le terrain dans des milieux d'instruction très stressants, tels que le Centre de formation pour le soutien de la paix (CFSP), au ministère de la Défense nationale. Les travaux ont abouti à l'élaboration d'un cadre conceptuel de facteurs déterminant la prise des décisions morales et éthiques dans les contextes opérationnels.

Les résultats des essais sur le terrain ont été communiqués au CFSP. En outre, ils constituent le fondement de conférences données dans le cadre du cours d'études militaires avancées au Collège des Forces canadiennes. Ces travaux ont contribué et continuent de contribuer aux efforts des Forces canadiennes sur les plans théorique et pragmatique, et ils favorisent une meilleure compréhension de la prise des décisions morales et éthiques dans le contexte des opérations militaires.

Étude sur l'adresse au tir des soldats exposés aux bruits du champ de bataille

Afin d'élaborer de bons programmes d'instruction, il est essentiel de savoir comment les soldats réagissent au bruit et à d'autres distractions sur le champ de bataille. RDDC a mené une étude pour mesurer l'effet du bruit sur la capacité d'un soldat à détecter et à identifier des objectifs et à y riposter.

L'étude a examiné les différences entre la performance d'un tireur seul et celle d'une équipe de deux soldats dans la détection, l'identification et l'adresse au tir, et ce en utilisant le simulateur de tir aux armes légères, le bruit servant d'agent stressant.

Ces essais fort utiles ont montré au ministère de la Défense nationale qu'un niveau de bruit modéré sur le champ de bataille ne nuisait en rien à la capacité d'un soldat à détecter, à identifier et à engager les objectifs. Ils ont aussi révélé que les soldats favorisaient la précision plutôt que la durée d'engagement, ce qui est conforme à leur instruction, mais ils ont aussi porté à croire que les soldats modifiaient leur comportement au sein d'une équipe : ils réduisaient la durée d'engagement dans un effort apparent de faire mieux que leurs coéquipiers. Ces informations pourraient influencer sur la doctrine concernant l'instruction des soldats et la conduite des opérations sur le terrain.



Soldats exécutant une mission simulée dans le simulateur de tir aux armes légères

Survie par temps froid

Travailler dans des conditions météorologiques défavorables fait partie des réalités avec lesquelles compose le personnel des Forces canadiennes déployé en missions. Afin de fournir aux Forces canadiennes des options pour améliorer leur système d'abri contre le froid et leur équipement de survie, RDDC a mis au point le prototype d'une tente qui comporte une entrée sans fermeture-éclair brevetée, un tissu plus léger, un système à convection qui réduit au minimum l'accumulation de frimas et la variation des températures dans la tente et un système d'éclairage à diode électroluminescente. RDDC a aussi mis au point un sac de couchage novateur dans lequel l'accumulation de frimas est réduite au minimum.

En outre, RDDC a mis au point un nouveau matériau de camouflage qui réduit au minimum la signature de l'abri par temps froid et de ses occupants et un gilet chauffant qui conserve aux soldats leur dextérité manuelle quand ils sont exposés au froid. Ces recherches amélioreront la capacité des soldats à combattre et à survivre par temps froid et aideront les Forces canadiennes à choisir la prochaine génération d'abris, de sacs de couchage et d'équipements de camouflage pour l'hiver.

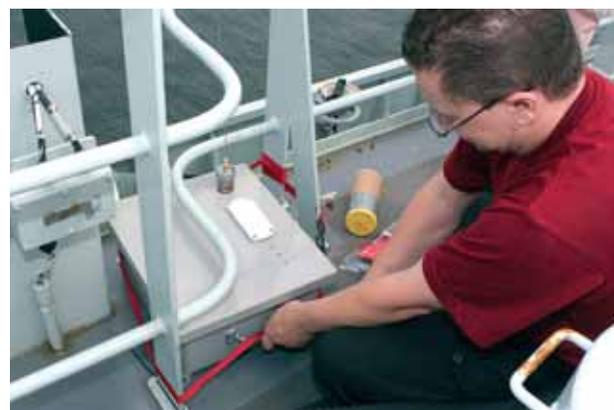
Emploi des forces

On désigne par « emploi des forces » les activités de planification, de direction, de coordination et de contrôle relatives aux forces affectées à l'exécution de telles ou telles opérations. Les exemples suivants renseignent sur certaines des réalisations de RDDC qui ont amélioré l'efficacité des Forces canadiennes pendant les opérations.

Système d'identification automatique pour le NCSM *Athabaskan*

Afin de préparer le NCSM *Athabaskan* en vue d'un déploiement de sept mois à titre de navire amiral de la flotte de l'OTAN, la Marine a demandé à RDDC de fournir un soutien opérationnel qui consiste à intégrer les renseignements contenus dans le système d'information automatisé (SIA) dans le système de commandement et de contrôle du navire. Le SIA est un système d'auto-signalisation qui diffuse régulièrement l'identité des navires commerciaux, leur position et leur vitesse ainsi que des données sur leur voyage (par exemple, la marchandise transportée et le prochain port d'escale). Ces renseignements sont très précieux aux décideurs navals à bord des navires et dans les centres d'opérations à terre où ils souhaitent être parfaitement au courant de la circulation maritime dans leurs zones de responsabilité respectives.

RDDC a mis au point le système autonome de relais appelé « Système d'information automatisé pour la surveillance des navires ». Elle en a adapté l'interface pour permettre au NCSM *Athabaskan* d'intégrer efficacement les contacts SIA dans son système de commandement et de contrôle et de faire bénéficier de cette connaissance accrue de la situation le système maritime de commandement et de contrôle de l'OTAN.



Installation d'un terminal distant du SIA pour la surveillance des navires

Soutien en Afghanistan

Pour la première fois de son histoire récente, RDDC a déployé un de ses scientifiques pour fournir un soutien opérationnel direct en matière de recherches et d'analyse à la mission canadienne de développement en Afghanistan. Le déploiement d'un scientifique civil de la défense auprès d'unités militaires outre-mer s'inscrit dans les plans de RDDC, qui veut assurer davantage un soutien aux opérations des Forces canadiennes, sur le front.

Le scientifique a été déployé pendant un an auprès de l'Équipe consultative stratégique. Celle-ci a pour mission, en Afghanistan, d'aider le gouvernement local à se doter de ses propres ressources humaines et des processus nécessaires pour concevoir et mettre en œuvre son propre programme de développement. Elle travaille exclusivement pour le gouvernement afghan et ne favorise ni un programme ni un intérêt canadien particulier. Le scientifique a fourni un soutien analytique à l'équipe du gouvernement afghan qui a élaboré la Stratégie nationale de développement de l'Afghanistan.

RDDC a contribué très activement au soutien des opérations courantes en Afghanistan. Répondant à la Directive d'exécution du Chef d'état-major de la Défense sur les dispositifs explosifs de circonstance (IED pour improvised explosive devices), elle a mis sur pied une équipe d'intervention qui présente des propositions à court, moyen et long terme en vue d'améliorer, sur les plans scientifique et technologique, la protection du personnel et des véhicules, la détection des IED et les contremesures connexes sans oublier l'instruction. RDDC a aussi dirigé la mise sur pied d'un projet qui visait une gamme d'initiatives scientifiques et technologiques et dont l'objet était de procurer des capacités aux Forces canadiennes le plus vite possible. Enfin, RDDC a entrepris avec ses partenaires du ministère

de la Défense nationale une série d'évaluations, d'essais et de modifications proposées pour les flottes des Forces canadiennes, afin d'accroître la protection de ces dernières contre les IED. Outre le soutien qu'elle apporte aux systèmes de sa création et qui sont déjà déployés (par exemple, le système amélioré de détection des mines terrestres et le système de localisation des tirs aux armes légères FERRET), RDDC aide énormément les Forces canadiennes à conserver leurs capacités technologiques et un degré de préparation suffisant pour relever les défis actuels et à venir.

Optimisation des plans de patrouille maritime

Les Forces canadiennes ont accès à divers moyens pour effectuer les patrouilles maritimes, y compris l'avion CP-140 *Aurora*, les navires de la Marine, les hélicoptères maritimes et des aéronefs civils utilisés par le gouvernement du Canada en vertu de contrats. Les Forces canadiennes doivent périodiquement dresser des plans opérationnels pour coordonner les activités de patrouille et garantir que l'on utilise les ressources limitées disponibles là où il le faut, tout en maximisant les capacités de la flotte et en évitant les dédoublements d'efforts.

RDDC a mis au point un outil d'optimisation des patrouilles par rotation pour la couverture efficace des endroits ciblés (PROTECTS pour Patrol Rota Optimization Tool for Effective Coverage of Targeted Sites). L'outil PROTECTS aide les planificateurs militaires à organiser les patrouilles de manière à couvrir convenablement les secteurs à risque et à atteindre les objectifs de surveillance en utilisant les ressources de la façon la plus efficace possible. Il peut aussi servir à calculer la quantité minimale de ressources nécessaires pour atteindre des objectifs particuliers, ou pour atténuer les conséquences de la réduction des ressources.

Amélioration de la sécurité publique

La sécurité publique revêt toujours une importance capitale sur les plans national et international. RDDC a accompli d'énormes progrès dans ce domaine, non seulement dans ses travaux de recherche, mais aussi en ce qui concerne l'établissement de relations avec d'autres organismes et les possibilités d'entraînement uniques qu'elle offre au personnel chargé des interventions d'urgence. En aidant le système national d'innovation à répondre à des besoins critiques en matière de sécurité publique, RDDC contribue non seulement à cette dernière, mais aussi à la concrétisation des priorités du gouvernement en matière d'innovation et de commercialisation.



Nouveau Centre des sciences pour la sécurité de RDDC

En décembre 2005, RDDC a mis sur pied un nouveau centre des sciences et de la technologie dédié à la sécurité publique. Le Centre des sciences pour la sécurité (CSS) établit un partenariat spécial entre Sécurité publique et Protection civile Canada (SPPCC) et RDDC, l'objectif étant de mettre les sciences et la technologie au service de la sécurité publique canadienne. Par conséquent, il s'intéresse aussi aux capacités dont les Forces canadiennes, et plus précisément Commandement Canada, ont besoin dans leur rôle de soutien à la sécurité publique.

SPPCC a été créée en 2003 et a pour mandat de garantir la sécurité de la population canadienne en coordonnant l'action de tous les ministères et organismes fédéraux chargés de la sécurité nationale. Par conséquent, le Ministère offre toute une gamme de programmes conçus pour protéger la sécurité nationale, améliorer la capacité collective du Canada à faire face aux situations d'urgence, y compris les catastrophes naturelles et les attaques terroristes, lutter contre le crime et promouvoir la sécurité collective. Le partenariat avec le CSS montre la voie à suivre pour ce qui est de recourir aux sciences, à la technologie et à notre système national d'innovation pour régler les questions de sécurité publique pressantes.

RDDC CSS gère l'Initiative de recherche et de technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire (IRTC) et le Programme technique de sécurité publique (PTSP). Il fournit en outre une vaste gamme de services scientifiques et technologiques particuliers et il est associé de près avec des partenaires nationaux et internationaux et avec les communautés de la sécurité publique.

Initiative de recherche et de technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire

L'Initiative de recherche et de technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire (IRTC) a pour mandat de financer des projets scientifiques et technologiques qui renforceront l'état de préparation du Canada à d'éventuelles attaques terroristes chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires (CBRN) et qui amélioreront ses dispositifs de prévention et d'intervention. Par le biais de cette initiative coordonnée et axée sur la collaboration, les communautés fédérales des sciences et de la technologie et leurs partenaires travaillent pour renforcer la capacité du Canada à faire face aux menaces CBRN pesant sur la sécurité publique.

Regroupant 17 ministères et organismes fédéraux, la structure transorganisationnelle unique de l'IRTC a suscité de nouvelles façons de partager les renseignements entre les organismes et les disciplines. Elle a entraîné un accroissement sensible des capacités d'intervention du Canada en cas de menaces CBRN; une augmentation des compétences, du savoir et des capacités chez les scientifiques et les technologues canadiens du domaine CBRN; un renforcement des liens entre diverses communautés des sciences et de la sécurité, tant au Canada qu'à l'étranger.

Les pages qui suivent décrivent certaines des réalisations de l'IRTC enregistrées au cours de l'année dernière.

Une équipe d'experts exécute un exercice d'intervention en cas d'accident radiologique

En 2005, plus de 140 des meilleurs experts canadiens du domaine radiologique et nucléaire ont participé à l'exercice *Maritime Response* (EXMR), exercice de trois jours destiné à apprendre aux participants comment réagir à une attaque terroriste avec des sources radiologiques-nucléaires. C'était le plus vaste exercice jamais entrepris par l'IRTC jusqu'alors.

L'EXMR a été conçu pour créer les conditions les plus réalistes possibles, tout en garantissant la sécurité des participants. Pendant l'exercice, diverses équipes fédérales ont fait face en tant qu'unité à une situation comportant l'emploi de sources inconnues de matières radioactives. Les équipes devaient repérer et identifier toutes les sources et les mettre en sûreté. L'exercice a fait appel à de nombreux scénarios différents, y compris la détection de contrebande radiologique. Outre la formation qu'il a fournie, l'EXMR a aussi donné l'occasion de mettre à l'essai des technologies et des systèmes mis au point sous la gouverne de l'IRTC.

C'était la première fois qu'un exercice intégré de lutte contre le terrorisme radiologique-nucléaire faisant intervenir des partenaires fédéraux et provinciaux a été organisé au niveau national au

Canada. Les participants venaient de huit organismes fédéraux et d'un organisme provincial : RDDC; Santé Canada; Ressources naturelles Canada; la Commission canadienne de sûreté nucléaire; Énergie atomique Canada Limitée; l'Agence des services frontaliers du Canada; la Compagnie de défense nucléaire, biologique et chimique interarmées; la Gendarmerie royale du Canada et l'Organisation des mesures d'urgence du Nouveau-Brunswick.

C'est le genre de formation dont nous espérons ne jamais avoir à utiliser le fruit au Canada, mais nous devons nous préparer à toutes les éventualités pour protéger la population canadienne.

– Helen Griffiths, Santé Canada, Division de la préparation et de l'intervention aux urgences nucléaires

Lutte contre les virus d'Ebola et de Marburg

Les virus d'Ebola et de Marburg comptent parmi les pathogènes les plus dangereux que le monde connaisse. Ils pourraient, de ce fait, être utilisés comme armes biologiques. Il n'existe actuellement aucun traitement ni de stratégie de prévention contre ces virus qui tuent jusqu'à 90 pour cent de leurs victimes.

Dans le cadre de l'IRTC, plusieurs organismes des secteurs public et privé, dirigés par l'Agence de santé publique du Canada, ont travaillé ensemble pour créer contre ces deux virus des anticorps monoclonaux, qui sont maintenant employés dans des essais *in vivo*. Ces travaux contribuent grandement à l'élaboration d'un vaccin contre ces virus et contre les fièvres hémorragiques qu'ils engendrent.



Des experts du domaine radiologique et nucléaire participent à l'exercice Maritime Response

Détection rapide des maladies animales

Les virus de la fièvre aphteuse, de la peste porcine, de la grippe aviaire et de l'encéphalite porcine (virus Nipah) constituent des menaces très réelles pour les animaux. Comme le Canada en est actuellement exempt, son cheptel et son économie agricole sont sensibles et vulnérables aux attaques bioterroristes utilisant ces agents. La grippe aviaire et l'encéphalite porcine représentent un danger supplémentaire, car elles peuvent être transmises aux êtres humains. Dans le cadre d'un projet interministériel, l'IRTC a récemment mis au point des tests de diagnostic rapides et très sensibles à utiliser pendant les interventions d'urgence en cas d'épidémies virales.

L'Agence canadienne d'inspection des aliments, Santé Canada et le Conseil national de recherches du Canada ont mis au point un biotest pour le virus de la grippe aviaire; le biotest est maintenant employé à des fins d'analyse, par exemple, pour recenser les cas de grippe aviaire chez les populations d'oiseaux sauvages. Cette collaboration a aussi entraîné la création d'un réseau de laboratoires vétérinaires fédéraux et provinciaux pour la grippe aviaire et la mise au point d'un biotest rapide sur le terrain pour l'encéphalite porcine.

Il s'agit de tests robustes que l'on peut faire dans les réseaux de laboratoires et sur le terrain. Ils produisent rapidement des résultats fiables et précis, facilitent les diagnostics différentiels, permettent de traiter par automatisation de grandes quantités d'échantillons, et l'on peut réunir et transmettre par la voie électronique les données qui en sont issues. Ces nouveaux tests sur les maladies animales étrangères réduiront l'effet des maladies, naturelles ou causées par des terroristes, sur le cheptel vif canadien.

Détection des sources de rayonnement

Dans le contexte mondial actuel où la sécurité est renforcée, les évaluations des risques faites par les agences du gouvernement canadien et par d'autres

agences nationales et internationales montrent qu'il faut pouvoir prévenir et gérer les attaques terroristes avec des matières radioactives. Les principales cibles éventuelles de ces attaques comprennent les collectivités, les installations critiques et les biens gouvernementaux de haute valeur. Dans le cadre de l'IRTC, le gouvernement et l'industrie ont entrepris ensemble un projet pour créer un système de sécurité radiologique qui détecterait les niveaux de rayonnement élevés et les distinguerait des sources ordinaires de rayonnement (par exemple, certains matériaux de construction).

Le système de surveillance radiologique en temps réel, prêt à l'emploi, a été conçu pour les premiers intervenants et le personnel de gestion des situations d'urgence sur le terrain. Il a été mis à l'essai dans la région de la capitale nationale où on l'a utilisé pour effectuer plus de sept millions de mesures de rayonnement qui serviront de données contextuelles. Le système comprend des capteurs de rayonnement contrôlés par une unité de détection mobile munie d'un ordinateur de bord qui fournit un système mondial de localisation et assure les télécommunications et la gestion d'énergie. En pratique, ce matériel de surveillance pourra détecter les anomalies radiologiques ou les sources illicites de rayonnement, avant qu'un accident grave ne se produise.

Lutte contre le ricin

Le ricin est une protéine très toxique produite par la plante du même nom. Il est facile à confectionner, des groupes terroristes s'en sont déjà servi, et on le considère comme étant une menace à fort potentiel. À l'heure actuelle, il n'existe aucun remède contre l'empoisonnement au ricin.

À RDDC, des chercheurs ont mis à l'essai des anticorps qui neutralisent le ricin et qui ont été mis au point grâce à une collaboration entre deux organismes du secteur privé. L'essai a fourni les premières preuves que le traitement aux anticorps pourrait enrayer les effets du poison. Une solution de ce genre permettrait éventuellement de réduire la menace que présente l'emploi du ricin comme arme bioterroriste et d'atténuer le risque de mort dû à ce poison.

Programme technique de sécurité publique

En juin 2003, RDDC a mis sur pied le Programme technique de sécurité publique (PTSP), dont l'objet était de renforcer la collaboration dans toute l'administration fédérale et de formuler des solutions scientifiques et technologiques dans de nombreux secteurs de la sécurité publique. Le programme met actuellement l'accent sur quatre secteurs de mission : 1) les menaces chimiques, biologiques, radiologiques, nucléaires et explosives (CBRNE); 2) la protection des infrastructures essentielles; 3) l'interruption et l'interdiction; 4) l'intégration des systèmes, les normes et l'analyse.

Le PTSP adopte une approche à deux volets : un volet canadien qui fait intervenir de nombreux ministères et organismes fédéraux et un volet canado-américain auquel participe le U.S. Department of Homeland Security. L'objectif du PTSP consiste à intégrer la collaboration actuelle en une seule stratégie binationale globale afin de garantir l'utilisation efficace et efficace des ressources nationales.

Voici certains des travaux que le PTSP a accomplis pour réaliser ses objectifs.

Le PTSP accueille les participants à Défense Sécurité Innovation 2005

En novembre 2005, le PTSP a accueilli la troisième édition des conférences Défense Sécurité Innovation (DSI), commanditée par RDDC, Sécurité publique et Protection civile Canada (SPPCC), le U.S. Department of Homeland Security (DHS) et PÔLE Québec-Chaudière-Appalaches et qui a réuni plus de 300 participants. La conférence a porté sur quatre grands défis relatifs à la sécurité publique : la prévention, la préparation et la réaction relatives à toutes menaces CBRNE; la protection des infrastructures essentielles; les aspects humains du contreterrorisme et de la protection des frontières et du territoire; l'intégration des capacités aux fins de la protection civile. Plus de 70 exposés ont été présentés pendant la conférence à laquelle ont assisté des experts issus de l'industrie et des ministères et organismes gouvernementaux canadiens et américains.



L'Équipe canado-américaine de la sécurité publique : (de gauche à droite) Robert S. Walker, RDDC; Margaret Bloodworth, SPPCC; Holly Dockery, DHS; Charles McQueary, DHS

Un atelier sur les menaces CBRNE examine les possibilités de collaboration du PTSP

En juillet 2005, RDDC a organisé un atelier de trois jours pour discuter des solutions scientifiques et technologiques permettant de faire échec aux menaces CBRNE. C'était le troisième du genre tenu en 18 mois. L'accent portait sur deux aspects : la décontamination CBRNE et le rétablissement des lieux touchés et la technologie des explosifs volumétriques.

C'était la première réunion officielle des experts en explosifs du PTSP. Les discussions ont porté sur les défis particuliers que posent les explosifs volumétriques et ont mis l'accent sur les technologies et les techniques employées pour détecter et neutraliser les explosifs et sur les aspects médicaux des effets de souffle. Les participants ont aussi examiné un cheminement proposé pour l'avenir. De leurs travaux naîtra sans doute un livre blanc sur les priorités relatives aux investissements scientifiques et technologiques collectifs dans le domaine.

L'atelier a suscité diverses recommandations qui, on l'espère, se traduiront par des investissements mieux ciblés dans les sciences et la technologie dans le contexte des volets canadien et canado-américain du PTSP.

L'atelier a permis d'échanger des connaissances et des expériences actuelles et d'examiner davantage les possibilités de collaboration à des projets.

– Alain Goudreau, gestionnaire – Portefeuille des explosifs (PTSP)

RDDC accueille l'atelier « Possibilités futures pour la sécurité »

En mars 2006, RDDC a organisé, de concert avec SPPCC, un atelier intitulé « Possibilités futures pour la sécurité », qui avait pour objectif de susciter des idées prospectives à intégrer dans la « Vision 2015 »

du PTSP sur le secteur de mission « l'intégration des systèmes, les normes et l'analyse ». La stratégie « Vision 2015 » poursuit trois grands objectifs : donner aux communautés fédérales de la sécurité publique une perspective des défis futurs risquant de se poser d'ici 2015 en matière de sécurité publique nationale; cerner les capacités nationales qu'il faudra pour relever ces défis; voir ce que les sciences et la technologie auront à offrir pour se procurer les capacités ainsi définies.

Plus de 60 experts des milieux universitaires, de l'industrie et de tous les ordres de gouvernement ont assisté à l'atelier; les discussions ont porté sur quatre grandes questions : 1) Quelles grandes tendances technologiques mondiales et sociétales et quelles ruptures peut-on s'attendre à trouver dans le monde de demain? 2) Quels sont les risques probables pour les frontières, les infrastructures et la sécurité publique? 3) Quelles capacités nouvelles ou renforcées faudra-t-il aux chapitres de la sécurité nationale et de la gestion des situations d'urgence pour atténuer les risques, s'y préparer, y faire face et se redresser en cas de catastrophe? 4) Comment les progrès actuels et prévisibles des sciences et de la technologie peuvent-ils nous aider?

Les résultats de cet atelier serviront à orienter la prochaine étape des discussions interministérielles sur les défis qui se poseront à SPPCC, sur les capacités nécessaires pour relever les défis et sur les façons dont les sciences et la technologie pourraient contribuer à acquérir ces capacités.

En mettant l'accent sur les défis techniques et les stratégies, sur la recherche et le développement préventif et sur les besoins en sciences et en technologie, l'atelier vise à contribuer à la création d'une solide stratégie durable en matière de recherche et d'innovation, aux fins de la sécurité nationale.

– Anthony Ashley, Directeur général – RDDC Centre des sciences pour la sécurité

Démonstration des effets de souffle

Afin de protéger notre société contre la menace des explosifs, il est essentiel de mettre au point des façons de prévenir ce danger, de s'y préparer et d'y réagir, peu importe qu'il soit dû à des activités terroristes ou criminelles, à une cause naturelle ou à un accident.

RDDC a fait la démonstration des effets d'un nuage d'air-combustible qu'on faisait exploser près d'une structure, en l'occurrence un conteneur maritime. Il s'agissait de comparer entre eux les effets d'une détonation de la même quantité de combustible, d'abord avec la charge explosive fixée contre le réservoir, puis avec le combustible dispersé par une explosion pour créer un nuage d'air-combustible avant qu'une deuxième détonation se produise. Les effets de ce deuxième cas ont été sensiblement plus grands. Cette démonstration a servi à orienter les discussions entre les experts des États-Unis et du Canada dans les domaines des effets de souffle, de l'atténuation de ceux-ci, de la détection des explosifs et des traumatismes causés par le souffle. Les discussions visaient à orienter dans l'avenir les investissements scientifiques et technologiques que le Canada/les États-Unis effectueront dans le cadre du PTSP, dans le domaine des explosifs et des effets de souffle.

Centre de technologie antiterroriste

Le Centre de technologie antiterroriste (CTA) est le centre d'excellence du Canada en ce qui concerne la formation sur les menaces chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires (CBRN), les essais et l'évaluation dans ce domaine. Le CTA partage les mêmes locaux que RDDC Suffield. Il offre à ses clients une formation avec agents toxiques réels, effectue des essais pour eux et leur donne des conseils scientifiques pour leur permettre d'exécuter des opérations en toute sécurité dans un environnement CBRN à risque élevé.

L'an dernier, le CTA a continué d'accroître ses capacités. De grands travaux de construction ont eu lieu pour l'appuyer dans ses activités : le Terrain

d'entraînement interne est terminé et la construction du Centre d'enseignement est presque achevée. Le CTA a entrepris la construction de la dernière aile du Laboratoire judiciaire de biosécurité et celle de nouveaux complexes de formation qui seront consacrés à la simulation des contextes des trains, des aéronefs et des grottes.

Dans le cadre d'un calendrier de formation et d'essais toujours plus chargé, 1 478 stagiaires de 11 pays ont bénéficié de 6 170 jours-étudiant de formation. La formation comprenait le plus vaste exercice CBRN avec agents toxiques réels jamais mené avec le Régiment CBRN du Royaume-Uni. Cette unité, désignée comme Bataillon CBRN de l'OTAN pour 2006, a participé à un exercice de trois semaines qui a formé 270 personnes. D'autre part, cinq cours de niveau avancé et sept de niveau intermédiaire du Programme de formation des premiers intervenants ont été menés à bien à Ottawa.



Des participants pendant un exercice d'entraînement au Centre de technologie antiterroriste

Renforcement de nos capacités en sciences et en technologie

RDDC déploie des efforts concertés pour offrir à ses clients et aux intervenants les solutions scientifiques et technologiques les plus rentables face aux défis qui se posent à eux. Une des méthodes que nous adoptons pour nous y prendre consiste à collaborer avec des organismes internationaux et nationaux et à nouer un partenariat avec le ministère de la Défense nationale et les Forces canadiennes. En exploitant ses créneaux technologiques, RDDC est en mesure d'accroître ses possibilités de recherche et de développement, de renforcer ses capacités de répondre aux besoins des Forces canadiennes et d'améliorer la sécurité publique.



RDDC dispose d'expertises et d'installations uniques qui attirent des organismes de l'extérieur et accroissent sa capacité à fournir des ressources scientifiques et technologiques aux Forces canadiennes et à ses partenaires dans la sécurité nationale. Elle vient, en ce sens, de lancer le *Human Sciences Hub™*, carrefour de l'innovation qui facilite les ententes de partenariat. Ces dernières améliorent la capacité de RDDC en lui ouvrant l'accès à des scientifiques et à du personnel de soutien appartenant à toute une gamme de disciplines des sciences humaines : spécialistes du comportement, de la physiologie et de la biomédecine; ergonomes et spécialistes des systèmes de survie et de la médecine. La synergie issue d'un tel regroupement d'expertises en sciences humaines sous un même toit n'a pas d'équivalent au Canada ni à l'étranger, de sorte que l'expérience a suscité des projets de collaboration avec l'industrie, d'autres ministères fédéraux et les milieux universitaires.

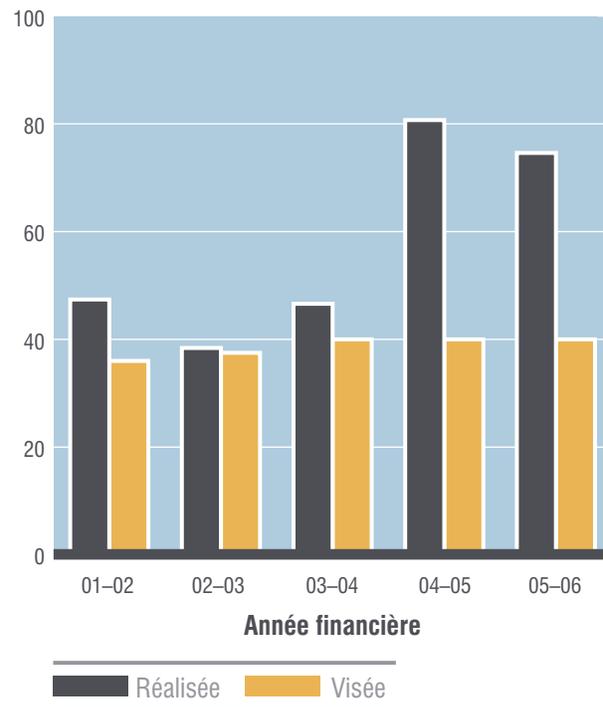
Le présent chapitre contient des exemples des ententes de collaboration conclues avec succès par RDDC, tant au niveau national qu'international. Il montre par ailleurs comment nous renforçons nos capacités scientifiques et technologiques grâce à des investissements d'organismes extérieurs et à nos activités pour établir des réseaux

Collaboration avec nos alliés

RDDC mène de nombreuses activités en collaboration avec d'autres pays. De cette façon, elle profite de la recherche conjointe, car elle obtient une valeur accrue en exploitant les ressources financières et humaines.

RDDC a pour objectif d'optimiser pour une valeur d'environ 40 millions de dollars chaque année ses activités de collaboration internationale. Nous estimons la valeur de nos projets de collaboration d'après le prix approximatif que coûterait une valeur semblable acquise par contrats de recherche. D'après nos estimations, la valeur de nos collaborations internationales en 2005-2006 a dépassé 70 millions de dollars. Le graphique suivant montre l'évolution de la valeur de ses activités de collaboration internationale au cours des cinq dernières années financières.

Valeur tirée de la collaboration internationale (M\$)



RDDC mène des activités de collaboration avec les pays alliés en vertu d'un certain nombre d'ententes internationales, très notamment The Technical Cooperation Program (TTCP) et l'entente conclue avec l'Organisation pour la recherche et la technologie (RTO) de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN). RDDC participe activement à tous les groupes TTCP et aux groupes d'experts de l'OTAN, qui traitent l'éventail de toutes ses activités de recherche et de technologie. (On peut obtenir de plus amples renseignements sur ces organisations en visitant leurs sites Web aux adresses suivantes : www.dtic.mil/ttcp et www.rta.nato.int.)

RDDC contribue également à d'autres ententes internationales telles que l'Accord sur les projets de recherche et développement technologique (Technology Research and Development Projects), et l'Accord cadre d'échange de données conclu avec les États-Unis (Master Data Exchange Arrangement), le Protocole d'entente avec les Pays-Bas sur les activités de coopération en science et technologie, ainsi que l'Accord sur

les projets trilatéraux de recherche et de développement technologiques (Trilateral Technology Research and Development Projects) conclu avec les États-Unis et le Royaume-Uni. Ces accords sont particulièrement importants, car ils favorisent l'interopérabilité, facilitent la coopération et aident RDDC à obtenir les résultats les plus efficaces et les plus rentables, grâce à la collaboration dans des activités de recherche conjointes.

Voici quelques exemples de la collaboration de RDDC avec des alliés.

Essai *Swathbuckler* réussi

L'an dernier, RDDC a terminé avec succès l'expérience multinationale *Swathbuckler* menée pour mettre au point un radar à antenne synthétique capable de produire en temps réel des images d'une très haute résolution et dans un corridor extrêmement large.

L'expérience a eu lieu sous la gouverne du Groupe des capteurs du TTCP. L'U.S. Air Force Research Laboratory a contribué à l'initiative avec son

ordinateur superpuissant et le système de gestion de l'information « Joint Battlespace Infosphere »; le Defence Science and Technology Laboratory du Royaume-Uni était chargé du processeur ultra-rapide de saisie et de distribution des données, et la Section des systèmes radars de RDDC a fourni le banc d'essai du radar expérimental, le modèle de traitement des signaux et l'avion nécessaire pour exécuter les essais.

Les essais en vol ont fait la démonstration non seulement de la formation d'images en temps réel dans un corridor maximal de 40 kilomètres de largeur, mais aussi de l'exploitation et de la consultation opérationnelle en temps réel depuis le sol. Les données ont rapidement été transmises aux opérateurs du système qui ont créé des images en quelques secondes.

Les concepts et les technologies dont on a fait la démonstration pendant l'expérience *Swathbuckler* seront exploités pour répondre aux besoins des Forces canadiennes dans l'avenir.



Le radar XWEAR est installé sur le Conquestor 580 pendant l'expérience *Swathbuckler*

Instruction en vue des missions de coalition

Les forces armées des pays alliés du Canada sont de plus en plus appelées à participer à des coalitions. Non seulement elles combattent sur le même théâtre, mais elles doivent aussi coordonner leurs activités et s'en remettre aux capacités des unes et des autres. Une des difficultés inhérentes aux exercices de coalition réside dans l'instruction. Comme les combats deviennent de plus en plus complexes, des méthodes d'instruction meilleures et novatrices sont nécessaires.

Dans le cadre du TTCP, RDDC a collaboré au projet de recherche sur l'instruction de mission au sein d'une coalition (CMTR pour Coalition Mission Training Research) avec l'U.S. Air Force Research Laboratory et le Defence Science and Technology Laboratory du Royaume-Uni. Le projet visait à établir l'efficacité des technologies d'instruction de mission répartie quant à la préparation des combattants aux tactiques et aux procédures de la coalition et à explorer de nouvelles stratégies d'instruction et des applications novatrices de la technologie. Les questions comportementales et techniques liées à l'instruction de mission en réseau local ou étendu ont été examinées, et les exercices ont relié entre eux en temps réel les simulateurs des trois pays participants.

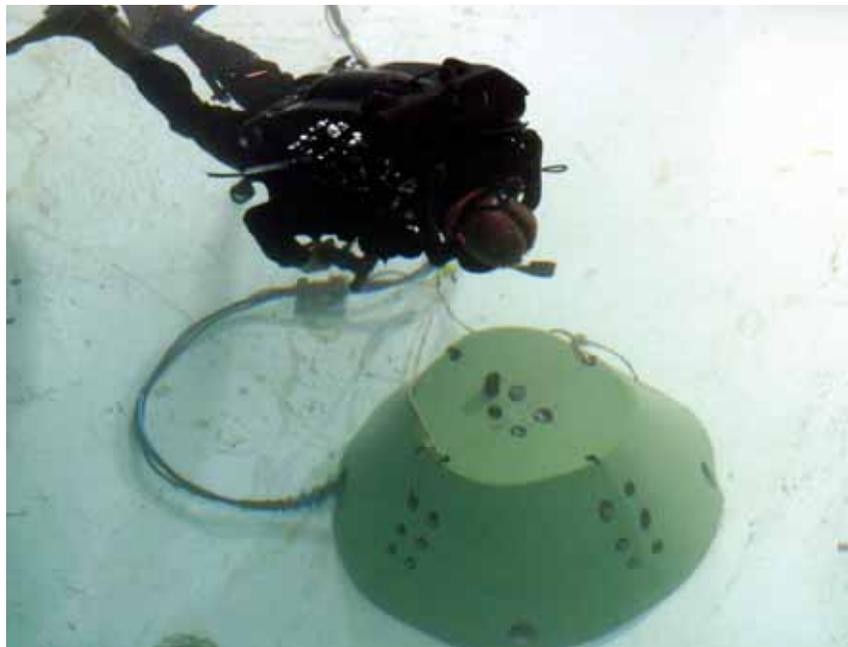
Dans le cadre de cette collaboration, les partenaires ont élaboré et validé des stratégies et des technologies d'instruction servant à améliorer l'instruction des forces coalisées. La recherche a abouti à des lignes directrices sur les opérations décentralisées et sur l'instruction de mission avec simulateurs répartis, et elle comportait une démonstration des technologies pour accomplir cette instruction. Le projet CMTR a montré qu'il est possible de fournir aux forces coalisées une instruction considérable grâce à des moyens virtuels et constructifs, ce qui permet de mieux utiliser le temps de vol à bord d'aéronefs réels.

Mesure de la signature des plongeurs

Afin de relever des champs de mines, les équipes de plongeurs de la Marine portent actuellement une tenue anti-acoustique et

antimagnétique ainsi qu'un équipement de survie. La principale composante de ces systèmes est une version de l'appareil canadien de déminage sous-marin (ACDSM). Afin d'évaluer la vulnérabilité de l'ACDSM et les procédures employées pour s'approcher d'une mine immergée moderne et la neutraliser, RDDC a mis au point le système intégré de mesure des signatures des plongeurs (DSIMS pour Diver Signature Integrated Measurement System). Le DSIMS associe une interface conviviale à l'analyse de la signature en temps réel et au traitement de la « logique » de la mine. Les chefs des équipes de plongeurs, à la surface, peuvent surveiller les manœuvres et entendre comment celles-ci et la configuration de l'équipement des plongeurs influent sur les niveaux des signatures de ces derniers et aussi comment la mine interprète les signatures. Le système de lecture en différé du DSIMS permet au plongeur de revoir les opérations qui ont été enregistrées.

L'exercice *Deep Diving* 2005 de l'OTAN – accueilli par l'Unité de plongée de la Flotte des Forces canadiennes (Atlantique) – a fourni l'occasion de mettre le DSIMS à l'essai. Dans le cadre de l'exercice, des équipes de plongeurs des Pays-Bas, de la Norvège, du Portugal, de la Finlande et de la Suède ont employé le réservoir d'eau salée de RDDC pour évaluer leur équipement de survie et de lutte contre les mines à l'aide du DSIMS.



Mesure des signatures d'un plongeur

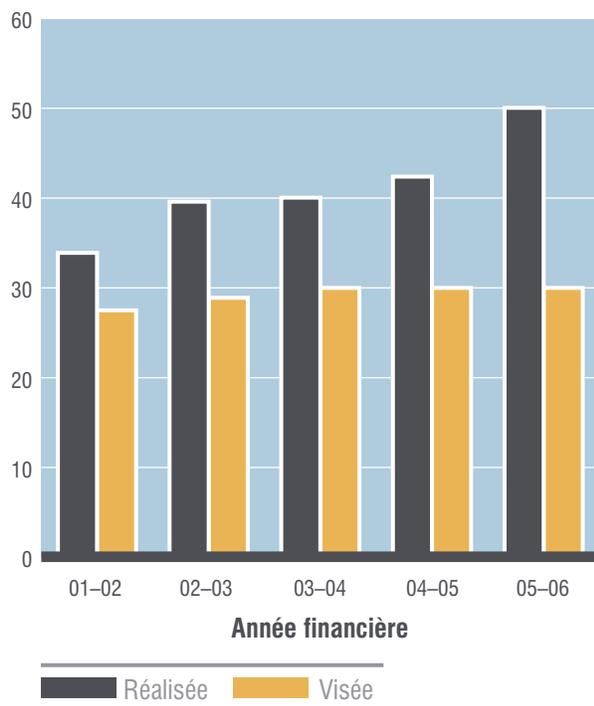
Pendant l'essai, l'interface de logiciel du DSIMS s'est avéré facile à utiliser et affichait efficacement les données sur les signatures des plongeurs et sur la « logique » des mines.

Collaboration avec les organisations nationales

RDDC collabore avec de nombreuses organisations canadiennes de l'industrie, des universités et du gouvernement, dans le cadre de projets conjoints. La mise à profit de l'expertise et des ressources de nos partenaires augmente le taux de rendement de notre investissement et optimise le financement que nous recevons du ministère de la Défense nationale.

RDDC vise à tirer 30 millions de dollars chaque année de la collaboration avec les organisations nationales. Nous estimons à 50 millions de dollars la valeur que nous tirons de nos collaborations nationales en 2005–2006. Le graphique suivant montre l'évolution, au cours des cinq dernières années, de la valeur obtenue de nos collaborations sur le plan national.

Valeur tirée de la collaboration nationale (M\$)



Voici quelques exemples de la collaboration de RDDC avec des organisations nationales.

Surveillance à peu de frais de l'espace

Afin de montrer que les petits engins spatiaux peuvent exécuter des missions militaires utiles à un coût que les Forces canadiennes peuvent se permettre, les scientifiques de RDDC ont collaboré avec des partenaires des milieux universitaires et de l'industrie pour utiliser un véhicule spatial peu coûteux et ultra-moderne de l'Agence spatiale canadienne, afin de pister d'autres engins spatiaux. Le microsatellite MOST (microvariations et oscillations stellaires), destiné à surveiller les variations de l'éclat de faible intensité des étoiles telles que le soleil, renferme un télescope optique de 15 centimètres, et sa conception et sa construction coûtent moins de 12 millions de dollars : c'est là une somme modique dans le contexte spatial. Les microsatellites sont de petite taille et à portée bien ciblée; ils font appel à une gamme de technologies de pointe et de composantes commerciales vendues sur le marché pour doter les utilisateurs d'une capacité utile.



Préparation du microsatellite Microvariations et oscillations stellaires avant un essai

Les scientifiques de RDDC ont collaboré avec l'équipe scientifique du MOST, dirigée par l'Université de la Colombie-Britannique, et avec l'entrepreneur principal chargé d'exécuter le projet, Dynacon Incorporated, pour relever les images de deux satellites du système mondial de localisation filant devant une toile de fond stellaire; ils ont utilisé les données ainsi recueillies pour obtenir les renseignements nécessaires à la mise à jour des paramètres orbitaux de ces véhicules spatiaux. Des renseignements semblables sont employés tous les jours pour contribuer à la connaissance de la situation dans l'environnement spatial; c'est une mission que le Canada partage dans le cadre du Commandement de la défense aérospatiale de l'Amérique du Nord (NORAD). C'était lors de cette expérience que les Canadiens recueillaient pour la première fois ce genre de données depuis une plate-forme spatiale et la première fois dans le monde que quelqu'un l'a fait avec un satellite si petit et si peu coûteux.

Équiper le soldat de l'avenir

Le projet quinquennal des besoins des soldats en matière d'information (SIREQ pour Soldier Information Requirements) s'est terminé en 2006. C'était un merveilleux exemple de collaboration entre RDDC, les forces alliées, l'industrie, le ministère de la Défense nationale et les Forces canadiennes. Le projet SIREQ appuyait le projet de la Plate-forme d'équipement intégré du soldat (PEIS), dont l'objectif était d'acquérir et d'intégrer les technologies les plus prometteuses et les plus efficaces pour les soldats canadiens de l'avenir.

Le projet SIREQ a exigé la collaboration de plusieurs centres de recherches de RDDC et celle de partenaires clés du secteur industriel. La collaboration étroite des états-majors et des unités de campagne de l'Armée de terre a été essentielle à sa réussite. Le financement et le soutien logistique fournis par le ministère de la Défense nationale ont permis aux responsables du projet d'exécuter des études à des niveaux organisationnels plus élevés qu'auparavant et avec un haut degré de réalisme. Des centaines de soldats canadiens, appartenant à presque chaque bataillon d'infanterie de la Force régulière, ont participé au projet SIREQ à titre de « sujets ». Prenant en considération la démarche unique, axée sur l'utilisateur et les facteurs humains, adoptée pour le projet, les responsables des programmes alliés de

modernisation du soldat ont collaboré en fournissant du matériel d'essai prototype, des installations d'essai sur le terrain, des scientifiques et des formateurs. Les programmes alliés comprenaient les suivants : celui de la Night Vision and Electronics Sensing Directorate (Armée américaine); le Soldier Battle Lab et la Human Research and Engineering Directorate (Fort Benning); la Defence Science and Technology Organisation (Australie); le projet du Marine Expeditionary Rifle Squad du U.S. Marine Corps Systems Command.

Outre qu'ils ont publié plus de 70 rapports, les responsables du projet SIREQ ont établi et remis au projet PEIS des exigences et des spécifications détaillées axées sur le rendement et validées empiriquement. Les résultats du projet SIREQ ont déjà



Soldat participant à un essai SIREQ sur le terrain

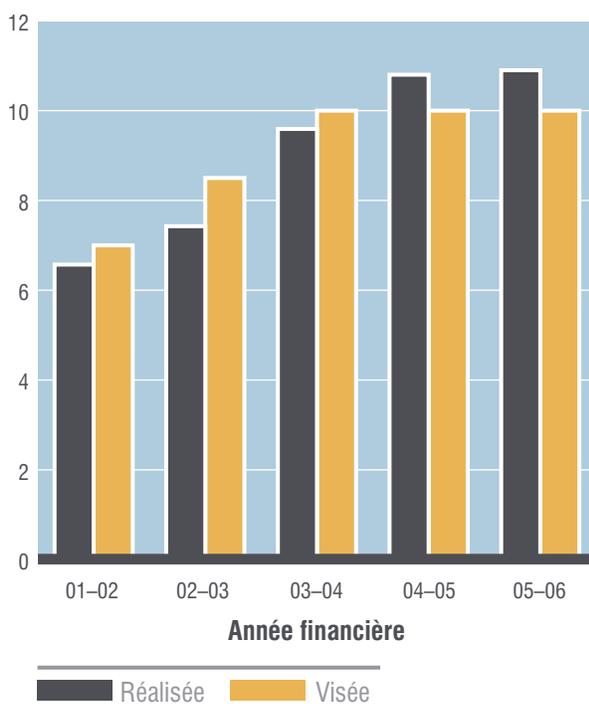
été exploités dans le cadre de l'acquisition à court terme de matériel de communications et de surveillance intrasection, d'équipement d'acquisition des objectifs et de matériel d'observation nocturne, autant d'éléments qui sont maintenant utilisés par les troupes canadiennes en Afghanistan.

Investissements provenant de sources extérieures

RDDC augmente ses capacités scientifiques et technologiques grâce aux investissements d'organismes extérieurs. En profitant de ses compétences dans des secteurs créneaux de la technologie, RDDC peut accroître les possibilités d'entreprendre des travaux de recherche et développement, améliorer sa capacité à répondre aux besoins des Forces canadiennes et renforcer la sécurité publique.

RDDC a pour but de susciter chaque année des investissements d'environ 10 millions de dollars de la part de sources extérieures. Cette année, nous avons pu enregistrer des investissements de 10,9 millions sur ce plan. Le graphique qui suit montre l'évolution des investissements auprès de RDDC au cours des cinq dernières années.

Investissements provenant de sources extérieures (M\$)



Voici des exemples d'investissements faits auprès de RDDC par des organismes extérieurs.

Prolongement de la vie utile du missile Eryx

Il est primordial d'évaluer la durée de vie utile des munitions pour garantir la sécurité et l'efficacité des opérations militaires et réduire le coût total des munitions pendant leur cycle de vie. Dans ce contexte, l'Agence norvégienne des matériels de défense et le ministère de la Défense nationale ont demandé à RDDC d'exécuter un programme destiné à prolonger la vie utile des missiles *Eryx*. L'*Eryx* est un engin antichar polyvalent à courte portée assez compact pour être transporté par les soldats. En 2005, RDDC a fait subir à ces missiles vieux de 11 ans, des analyses chimiques, mécaniques et balistiques. Les résultats globaux ont révélé que les missiles *Eryx* demeureraient stables sur le plan chimique et qu'ils pourraient fonctionner pendant au moins quatre ans encore sans que le propergol vieilli provoque une panne catastrophique. RDDC a donc recommandé de mener une autre série d'analyses avant que les missiles aient 15 ans. Pareille évaluation périodique contribuera à définir les décisions à prendre dans l'avenir pour garantir la sécurité du personnel et la possibilité d'utiliser



Des membres des Forces canadiennes participent à des essais sur les missiles Eryx

le missile pour les opérations. Ces travaux ont représenté un investissement de plus de 250 000 \$ de la part de l'Agence norvégienne et du ministère de la Défense nationale.

Mise à l'essai des systèmes de retenue à bord des véhicules

RDDC possède des installations et un savoir-faire uniques en leur genre dans le domaine des systèmes de sécurité et de la capacité de survie humaine. Transports Canada a bénéficié de ce savoir-faire quand il a conclu un accord avec RDDC au sujet d'essais et d'évaluations visant les systèmes de retenue équipant les véhicules automobiles. Les scientifiques de RDDC ont employé des mannequins anthropomorphiques perfectionnés contenant des instruments complexes pour mesurer les forces d'accélération que diverses parties du corps humain subissent dans un accident réel. RDDC a mené ses recherches dans son centre d'étude des collisions violentes, installation dotée d'instruments particuliers pour simuler de fortes collisions de véhicules automobiles. Transports Canada a utilisé les résultats de ces travaux pour évaluer dans quelle mesure les dispositifs de sécurité pour enfants à bord des voitures étaient conformes aux normes nationales. Ce projet a valu à RDDC un investissement de 185 000 \$.

Établissement de partenariat avec les Forces canadiennes

Pour continuer à être utile aux Forces canadiennes, RDDC se doit d'entretenir des relations étroites et efficaces avec elles alors qu'elles se transforment et évoluent. Nous renforçons ces relations en alignant nos priorités sur les leurs, favorisant ainsi l'élaboration de stratégies et de technologies qui répondent à leurs besoins présents et futurs. Quelques-unes de nos réussites sont décrites ci-après.

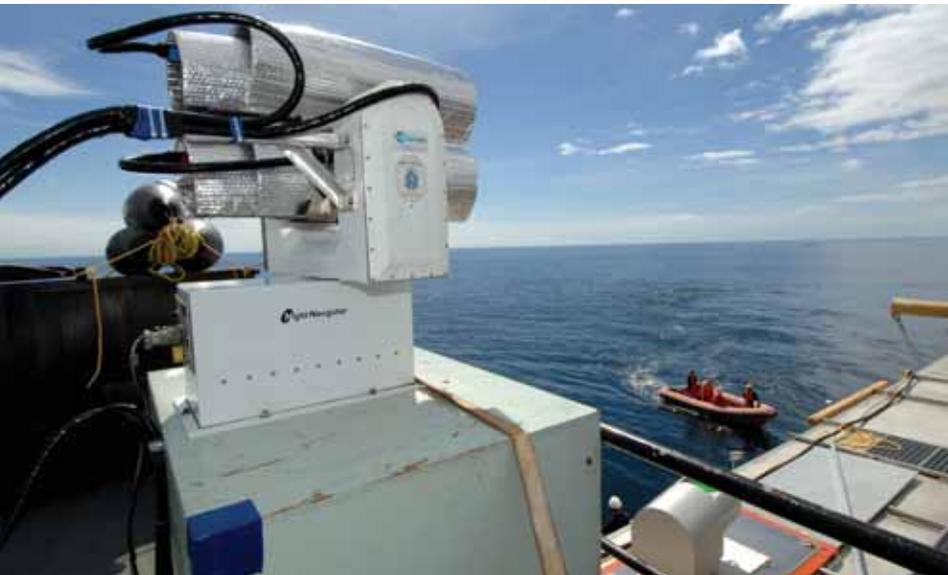
Le système de déminage télécommandé au service de la Marine

En juillet 2005, RDDC a signé une entente de collaboration avec la Marine pour fournir à cette dernière le système de déminage télécommandé (SDT) dont elle se servira 20 jours par année. Le SDT est un appareil semi-submersible télécommandé qui peut détecter et catégoriser des mines sous l'eau jusqu'à une profondeur de 200 mètres, à une vitesse de balayage maximale de cinq mètres à la seconde (10 nœuds).

Cette étape de mise en œuvre de 20 jours par année aidera la Marine à acquérir une expérience pratique de l'utilisation tactique et du soutien technique du système. En outre, elle met à la disposition de la Marine un appareil de déminage télécommandé pour ses opérations avant l'acquisition officielle du système en 2010. Aux termes de l'entente, la Marine versera des fonds à RDDC pour compenser les frais additionnels assumés par celle-ci en fournissant le SDT. RDDC offrira à la Marine une formation et un soutien scientifiques et techniques pour garantir le bon fonctionnement du système.

Amélioration de la connaissance de la situation maritime

À l'heure actuelle, la capacité de la Marine à prédire la performance des capteurs de ses navires se limite à des systèmes à radiofréquences utilisant des logiciels et des données d'entrée dont la portée est restreinte. RDDC a mis au point le système environnemental intégré embarqué pour la tactique et la sensibilisation (SIESTA pour Shipborne Integrated Environment System for Tactics and Awareness) dans le cadre du projet d'intégration des capteurs et des systèmes d'armes embarqués (SISWS pour Shipboard Integrated Sensors and Weapons Systems). Le SIESTA a été conçu pour utiliser des données de qualité supérieure fournies par les propres systèmes du navire et par Environnement Canada aux fins de prédire la performance des capteurs à infrarouge et des capteurs à radiofréquences d'un navire et d'estimer la visibilité de ce dernier face à des capteurs extérieurs du même genre.



Des caméras infrarouges à bord du NAFC Quest captent des images de petites cibles lors de l'essai du SISWS



Mesure de la surface équivalente radar du NAFC Quest lors de l'essai du SISWS

Le logiciel et le matériel qui composent le SIESTA ont été démontrés à bord du navire auxiliaire des Forces canadiennes (NAFC) *Quest*. L'essai, qui a eu lieu en septembre 2005, a réuni la collaboration de plusieurs centres de recherches de RDDC, du Centre

informations pour déterminer le lieu où positionner les forces, faire des choix sur l'attribution des missions et décider du moment et de l'endroit où les opérations devraient être exécutées.

d'essais techniques (Mer), du ministère de la Défense nationale et du Centre de météorologie d'Environnement Canada. Il a révélé que le système pouvait obtenir des données environnementales auprès de sources embarquées et en puisant dans l'information fournie sur Internet par le Bureau de météorologie des Forces canadiennes. Le système a aussi pu traiter ces données et fournir les résultats des prévisions sur les capteurs et la visibilité du navire dans les bandes infrarouges et les radiofréquences. Pour évaluer l'exactitude des prédictions fournies par le SIESTA, RDDC a réuni les mesures prises par des capteurs à infrarouge et des capteurs à radiofréquences à bord du NAFC *Quest*, ainsi que les mesures prises par des capteurs placés à des endroits extérieurs au navire.

Les résultats de ces travaux devraient permettre de fournir à la Marine un système dont les navires pourront se servir pour prédire la performance de leurs propres capteurs et leur propre visibilité à des longueurs d'onde infrarouges et de radiofréquences. Cette technologie peut influencer profondément la capacité du capitaine d'un navire ou du commandant de la flotte à déterminer les distances de sécurité que le navire devrait maintenir pour pouvoir réagir suffisamment à temps à toute menace. Le commandant de la flotte pourrait utiliser les

Soutien à l'expérimentation militaire

L'expérimentation militaire consiste à appliquer des méthodes scientifiques à l'examen de concepts afin de régler des problèmes complexes qui se posent aux forces armées. Le Centre d'expérimentation des Forces canadiennes (CEFC), en sa qualité de centre d'excellence pour l'exploration de concepts émergents au niveau opérationnel interarmées, mène une campagne d'expérimentation structurée pour étudier les nouvelles capacités militaires qui soutiennent la transformation des Forces canadiennes. RDDC compte deux équipes de scientifiques de la défense au CEFC; il leur incombe de fournir des conseils d'experts sur la conception, l'exécution et l'évaluation des essais. Voici quelques exemples des contributions de RDDC à l'expérimentation militaire.

Les opérations basées sur les effets

Le CEFC est le principal organisme qui, au Canada, se charge de la série multinationale d'essais par-rainés conjointement par le Joint Forces Command (JFCOM) des États-Unis et le Commandement allié Transformation de l'OTAN. L'Expérience multinationale 4 (MNE 4), exécutée en mars 2006, était une activité d'envergure qui visait à évaluer et à parfaire les processus, l'organisation et les technologies d'appui se rapportant au nouveau concept des opérations basées sur les effets. Ont participé à l'expérience plus de 800 militaires et civils de l'Allemagne, de l'Australie, du Canada, des États-Unis, de la Finlande, de la France, du Royaume-Uni et de la Suède, sans oublier l'OTAN.

Des scientifiques de RDDC ont contribué à concevoir et à effectuer l'expérience et ont pris part à l'élaboration des concepts. RDDC a aussi fourni le contrôleur et l'analyste en chef pour le Canada, l'orientation globale pour la gestion des connaissances et un certain nombre d'observateurs et de responsables de la collecte des données. Ces personnes travailleront aussi avec le JFCOM des États-Unis et avec d'autres partenaires multinationaux pour analyser les données recueillies pendant l'expérience et formuler des recommandations aux commanditaires.

L'expérience MNE 4 a porté sur des questions intéressantes la transformation des Forces canadiennes et la démarche dite des « 3 D » du gouvernement du Canada, qui consiste à intégrer la défense, la diplomatie et le développement. Le concept des opérations axées sur les effets représente un grand pas en avant dans l'élaboration d'une stratégie globale qui harmonise les efforts des organismes militaires et civils vers la stabilisation et la reconstruction dans les sociétés déchirées par la guerre.



Un scientifique de RDDC travaille avec un membre des Forces canadiennes participant à l'Expérience multinationale 4

Nouvelle méthode de sélection d'équipage

Les deux premières grandes expériences commanditées par le CEFC, à savoir l'Expérience RSR sur le littoral pacifique (PLIX) en 2003 et l'Expérience RSR sur le littoral atlantique (ALIX) en 2004, ont porté sur la capacité des véhicules aériens sans pilote (UAV) à accroître la connaissance de la situation relativement au renseignement, à la surveillance et à la reconnaissance (RSR). Pendant ces expériences, on se demandait s'il existait une meilleure façon de choisir les équipages pour les nouveaux systèmes militaires.

À l'été 2005, des scientifiques de RDDC exerçant au CEFC ont collaboré avec le ministère de la Défense nationale pour planifier et exécuter l'expérience sur la sélection d'équipages, où on a exploré une façon novatrice de choisir les équipages pour les nouveaux systèmes de défense tels que les UAV. Les responsables de l'expérience ont eu recours au laboratoire de combat (UAV) de RDDC, environnement artificiel utilisé pour les expériences se rapportant aux UAV. L'hypothèse était que le personnel militaire occupant un poste ayant plus d'éléments de travail en commun avec ceux que l'on prévoit pour le nouveau système fournirait un meilleur rendement qu'un autre.

L'expérience a montré que les participants fournissaient un assez bon rendement, indépendamment du nombre d'éléments de travail communs avec le nouveau système. Les données ont porté à croire que les participants possédaient assez de compétences et de connaissances générales pour remplir les tâches et mener à bien la mission expérimentale. Quoi qu'il en soit, cette nouvelle méthode de sélection d'équipages pourrait bien former le fondement d'une solution de rechange viable lorsqu'il s'agit de choisir des équipages, surtout pour pourvoir à des postes vacants.

Amélioration des essais militaires

Dans le cadre du programme appelé The Technical Cooperation Program (TTCP), des scientifiques australiens, britanniques et américains et des membres du personnel de RDDC affectés au CEFC ont collaboré ensemble pour produire le *TTCP Guide to Understanding and Implementing Defense Experimentation (GUIDEx)*. Ce document, que le CEFC a publié, fournit des conseils sur la façon d'exécuter avec succès des expériences pour la défense et présente un certain nombre de principes devant guider la réalisation de ces dernières. Il est axé sur trois thèmes : Concevoir des expériences valables; Des campagnes intégrées d'analyse et d'expérimentation; Considérations en vue d'exécuter des expériences réussies.

Le *GUIDEx* comprend aussi un organigramme utile pour planifier les expériences et les campagnes, une liste d'obstacles au succès des expériences pour la défense et un certain nombre d'études de cas. Outre la version grand format du document, le CEFC en a publié une édition format de poche appelée *Slim-Ex* et une brochure à trois volets qui met en lumière les éléments essentiels du *Guide*.

Le *GUIDEx* de TTCP fournit aux responsables des expériences pour la défense des conseils stratégiques fondés sur le vécu collectif de tout un groupe d'experts internationaux. L'intention est d'accroître l'efficacité des efforts conjoints au chapitre de l'expérimentation, d'établir un langage commun pour améliorer la collaboration et, indirectement, d'accélérer la transformation des forces armées alliées.

Réseautage

RDDC a participé à de nombreuses activités de marketing organisées par diverses entreprises dans le but d'accroître sa visibilité auprès des partenaires du Canada, de l'industrie et des universités ainsi que d'améliorer ses possibilités de collaboration avec eux. Ces activités offraient à RDDC une vitrine où elle pouvait démontrer ses capacités et sensibiliser les Forces Canadiennes et ses partenaires en recherche et développement aux sciences et aux technologies à leur disposition. Voici certaines activités notables qui ont eu lieu cette année.

- Parrainée par l'Association des industries canadiennes de défense et de sécurité (AICDS), l'exposition CANSEC 2005 a regroupé des spécialistes de la défense et de la sécurité nationale ainsi que leurs homologues de l'industrie. Cette activité annuelle permet à RDDC de montrer ses capacités dans les domaines tant de la défense que de la sécurité nationale.

- De concert avec l'AICDS, RDDC a présenté sa Journée des débouchés technologiques qui portait sur la « Collaboration avec l'industrie pour répondre aux besoins critiques du Canada en matière de défense et de sécurité ». La Journée a comporté des exposés qui ont mis en lumière les contributions de RDDC à la défense et qui ont brossé un tableau des possibilités de collaboration ou des possibilités d'expansion des affaires avec l'industrie.
- La conférence et l'atelier annuels 2005 des Partenaires fédéraux en transfert de technologie avaient pour thème « Reconnaître et évaluer la possibilité ». RDDC a participé à la planification de la conférence et à la table ronde intitulée « Les attentes des inventeurs, la déclaration des inventions et la voie de l'avenir ».



Le stand de RDDC à l'exposition CANSEC 2005

- Le Salon international de l’Aéronautique et de l’Espace de Paris Le Bourget est l’événement par excellence dans le domaine de l’aérospatiale. En 2005, on a mis en évidence les capacités combinées du ministère de la Défense nationale aux chapitres de la recherche, du développement, des essais et des évaluations, et du Centre d’essais techniques (Aérospatiale)[CETA]. Ces capacités recouvrant tout le domaine des sciences et de la technologie ont suscité beaucoup d’attention, car elles intégraient aussi les capacités civiles de l’Institut de recherche aérospatiale du Conseil national de recherches du Canada et celles du CETA et de RDDC.
- Le salon international, organisé sous le titre « Defence Systems and Equipment International Exhibition » en association avec le Ministry of Defence du Royaume-Uni, est la plus vaste exposition de défense interarmées dans le monde. Des représentants de RDDC ont assisté au Salon où était exposée une vaste gamme de plates-formes et de capacités militaires pour l’armée de terre, la marine et la force aérienne.

Assurer le succès

RDDC sait que sa réussite dépend non seulement de la qualité et de la pertinence des travaux scientifiques qu'elle mène, mais aussi de l'excellence de son fonctionnement interne, des compétences de son personnel, de l'efficacité de son milieu de travail et de l'entretien de ses installations. Elle célèbre sa réussite en soulignant ses réalisations. RDDC aborde ses activités d'une façon qui traduit son engagement à toujours s'améliorer pour obtenir les meilleurs résultats possibles.



Lancement d'Expédition 07

Tout comme les Forces canadiennes progressent résolument pour acquérir la capacité efficace et nécessaire afin de garantir la sécurité du Canada et de sa population, RDDC va de l'avant pour s'assurer que, sous sa gouverne, les sciences et la technologie contribuent fondamentalement à la transformation des Forces canadiennes et au renforcement de la sécurité publique partout au pays.

Pour ce faire, RDDC a amorcé la mise en œuvre d'un plan d'action de deux ans appelé *Expédition 07*, qui s'appuiera sur les bases solides de l'organisation et jettera les fondations nécessaires à la réalisation de ses buts. Le plan énonce trois objectifs stratégiques : 1) diriger l'élaboration de la Stratégie scientifique et technologique pour la Défense et munir RDDC des moyens voulus pour donner suite à cette stratégie; 2) renforcer le rôle de RDDC dans la sécurité publique; 3) renforcer les facteurs de réussite, en mettant particulièrement l'accent sur la capacité de ses services de gestion et de ses services généraux.

RDDC a déjà fait de grands progrès vers la réalisation de ses objectifs. En 2005–2006, elle a obtenu un accord de principe dans deux secteurs critiques, à savoir de la part du sous-ministre et du chef d'état-major de la Défense, pour élaborer la Stratégie scientifique et technologique pour la Défense, et de la part du sous-ministre et du ministre de la Sécurité publique et de la Protection civile, pour devenir le bras scientifique et technologique *de facto* de ce dernier, en créant chez elle le Centre des sciences pour la sécurité.

Promotion d'un milieu de travail positif

La réussite de RDDC repose fondamentalement sur son personnel compétent et professionnel, appuyé par un équipement et des installations de pointe. Ses investissements en faveur de ses employés – afin de leur offrir d'intéressantes possibilités de formation, un milieu de travail motivant, et une infrastructure de classe mondiale – contribuent à la réalisation de sa vision : être reconnue à l'échelle mondiale comme chef de file en matière de science et de technologie pour la défense et la sécurité.

RDDC s'efforce de soutenir son personnel en lançant de nouvelles initiatives et en tirant profit des programmes gouvernementaux et ministériels qui enrichissent le milieu de travail. Voici certaines de nos activités visant à favoriser un milieu de travail positif.

Développement d'une main-d'œuvre bilingue

En 2005, RDDC a mis en œuvre une stratégie des langues officielles formée d'un programme d'enseignement de la langue seconde, qui a continué à favoriser le développement d'une main-d'œuvre bilingue.

RDDC a encouragé tous ses centres à prendre un engagement en faveur de cette initiative. Elle a pris divers moyens pour permettre aux employés de suivre des cours d'anglais ou de français. Mentionnons entre autres un protocole d'entente signé avec le Centre de formation linguistique du ministère des Affaires étrangères qui autorisait les employés de la région de la capitale nationale à suivre diverses formes de cours de langue seconde. Citons notamment les cours personnalisés ou collectifs, les sessions « casse-croûte » et la formation en ligne.

Progression vers l'équité en emploi

RDDC appuie fortement la Politique du gouvernement du Canada sur l'équité en emploi. Elle s'efforce de constituer une main-d'œuvre qui reflète la population canadienne et de créer un milieu qui respecte et intègre tous les membres des quatre groupes désignés, à savoir les femmes, les Autochtones, les personnes handicapées et les minorités visibles. RDDC fixe à ses gestionnaires des objectifs clairs en matière d'équité en emploi. Les surveillants peuvent suivre des sessions de consultation pour bien se former et assumer leurs responsabilités au chapitre de l'équité en emploi et bien gérer leur équipe en tenant compte des différences culturelles et en s'abstenant de tout préjugé.

Afin d'atteindre ses objectifs en matière d'équité en emploi, RDDC a lancé divers concours d'embauche visant à trouver des candidats éventuels dans des groupes désignés donnés. Des résultats positifs lui ont permis de combler les écarts existants. Afin de contrôler les résultats de ses activités, RDDC a continué à réunir des statistiques démographiques et elle a adopté des mesures rectificatrices quand il le fallait. Prière de se reporter à l'appendice 5 pour trouver d'autres renseignements sur la représentation des groupes désignés à RDDC.

Mise en œuvre de la modernisation des ressources humaines

La nouvelle *Loi sur la modernisation de la fonction publique* (LMFP) est entrée en vigueur en avril 2005 dans tous les ministères et organismes fédéraux. Afin de gérer la modernisation de son programme des ressources humaines et de munir ses gestionnaires et ses employés des connaissances nécessaires pour travailler dans le nouveau contexte défini par la *LMFP*, RDDC a offert des sessions de « formation des formateurs » à ses conseillers en ressources

humaines, de manière qu'ils puissent fournir des sessions intensives de formation à leur clientèle, notamment dans le domaine de la dotation en personnel. L'expert en relations de travail de RDDC a aussi organisé des sessions de formation pour tous les employés. Ces sessions ont notamment porté sur le mieux-être et sur des questions connexes telles que l'établissement d'un environnement exempt de tout harcèlement.

La nouvelle *Loi sur l'emploi dans la fonction publique* (LEFP) met fortement l'accent sur la planification des ressources humaines pour accorder aux ministères et aux organismes fédéraux la souplesse qu'il faut pour embaucher la bonne personne au bon poste et au bon moment. En particulier, la *LEFP* rend les postes civils accessibles aux membres des Forces canadiennes, ce qui engendre des bassins de personnel civil et militaire qualifié dans lesquels on pourra puiser pour doter des postes vacants dans l'avenir. Conformément à la directive ministérielle, RDDC a dressé son Plan 2006–2007 des ressources humaines afin de permettre aux gestionnaires de faire des plans pour répondre à leurs besoins organisationnels d'aujourd'hui et de demain. Tout au long de ce processus, RDDC a consulté activement l'Institut professionnel de la fonction publique du Canada, dans l'esprit de la nouvelle *Loi sur les relations de travail dans la fonction publique* qui encourage le recours systématique à la consultation syndicale.

Définition des compétences du parcours Technologie

En 2001, RDDC a entrepris le projet de gestion des compétences et des carrières pour définir les compétences dont ses employés avaient besoin. Après avoir défini les compétences fondamentales de tous les employés, en fonction des valeurs de RDDC, celle-ci s'est attachée à cerner les compétences nécessaires dans les quatre grands parcours professionnels : les sciences, la technologie, la gestion et les services généraux. La définition des compétences du parcours Technologie a été terminée en 2005.

Le Groupe de travail sur le parcours Technologie (GTPT) a accompli son travail en deux étapes. La première étape a abouti à l'élaboration et à la validation de cinq compétences pour les membres du parcours Technologie, qui comprend les employés de 12 groupes professionnels remplissant des rôles qui appuient directement les sciences. La deuxième étape a porté sur l'élaboration et la validation de quatre compétences techniques/professionnelles pour chacun de ces groupes.

Le GTPT était composé de représentants de chaque centre de recherches de RDDC qui ont participé à des groupes de discussions et aidé les groupes consultatifs locaux à obtenir une rétroaction. Le travail du GTPT et celui des groupes consultatifs locaux se déroulait dans un esprit de codéveloppement, les membres de la direction et des syndicats travaillant ensemble à la réalisation d'un objectif commun.

RDDC explore actuellement des options de gestion de carrière pour nos effectifs, avec à l'appui le régime modernisé du gouvernement concernant les ressources humaines. Le travail remarquable que le GTPT a accompli pour perfectionner les compétences sera pris en considération dans la gestion progressive des carrières.

Amélioration de la gestion des carrières des scientifiques de la Défense

Dans le cadre de la mise à jour continue du Régime de rémunération du groupe des services scientifiques de la Défense, RDDC a élaboré un nouveau rapport d'évaluation du rendement qui a nécessité une consultation avec la haute direction et les représentants syndicaux. Nous avons adopté une trousse de formation commune sur la façon de remplir le nouveau rapport, dans tous les centres. Nous avons également publié les *Lignes directrices sur la promotion et l'accroissement du*

traitement des scientifiques de la Défense afin d'aider ces derniers à gérer leur avancement professionnel. Un site Internet contenant des questions et leurs réponses fait complément à tous ces outils.

Les scientifiques et les gestionnaires de RDDC ont estimé que la nouvelle documentation améliorerait sensiblement les choses et ils s'en sont servi avec succès pour prendre des décisions sur la gestion de l'avancement de leur carrière lors de l'examen du mérite des scientifiques de la Défense en 2005–2006. RDDC a aussi organisé un exercice appelé « Leçons retenues » pour obtenir une rétroaction et cerner tout élément qu'il était encore possible d'améliorer.

Élévation des normes pour parvenir à l'excellence en édition

Cette année, RDDC a fini d'élaborer pour les auteurs une nouvelle boîte à outils concernant les normes de publication, précieuse ressource qui améliorera grandement la qualité des publications. Les scientifiques de RDDC et des Forces canadiennes trouveront dans la trousse, pour les aider à préparer leurs documents en vue de l'édition, une version révisée de la *Norme de publication des documents scientifiques et techniques*, des outils nouveaux et améliorés de préparation des documents, des guides sur l'utilisation des outils et une fiche de conseils pratiques.

La version révisée de la *Norme de publication des documents scientifiques et techniques* remplace la *Norme* antérieure adoptée en 2000. Outre qu'elle détaille la mise en forme exigée pour les documents scientifiques et techniques, la *Norme* mise à jour fournit aux auteurs des renseignements pertinents sur le processus d'édition, les catégories de documents, la sécurité des documents et la protection de la propriété intellectuelle. La boîte à outils concernant les normes de publication est censée être diffusée au printemps 2007.

Renforcement des communications

Au cours de l'année dernière, RDDC a montré sa ferme volonté à fournir à temps des renseignements pertinents et clairs sur sa nouvelle orientation stratégique et sur la voie de l'avenir. Elle y est parvenue en diffusant dans son bulletin hebdomadaire *Léo en ligne* les mises à jour régulières rédigées par le chef de la direction et grâce à la tournée annuelle de celui-ci dans les centres de recherches de RDDC.

Chaque année, RDDC réunit tous ses gestionnaires dans le cadre d'un atelier de trois jours qui vise à susciter chez eux un degré d'engagement valable. Cette année, ils ont examiné des façons de réinventer RDDC en tant qu'organisation, d'accroître son influence et de réagir aux changements dans son environnement, alors que s'amorce l'exercice *Expédition 07*. L'atelier a permis aux gestionnaires de tous les niveaux de discuter de questions essentielles à l'orientation future de l'organisation, d'échanger des opinions et des points de vue et de renforcer les communications au sein de l'équipe de gestion et l'engagement de cette dernière.

Modernisation du système intranet

RDDC mise beaucoup sur son système intranet (DREnet) pour mener ses affaires. Le courrier électronique et le World Wide Web sont devenus tout aussi importants que le téléphone. RDDC doit préserver l'intégrité du DREnet pour éliminer les périodes de panne qui se soldent par une perte de productivité et pour protéger sa propriété intellectuelle contre le vol.

Au fil du temps, le DREnet avait peu à peu perdu sa mission première de réseau consacré à la recherche et au développement et ne servait plus les intérêts majeurs des scientifiques. L'an dernier, RDDC a entrepris une vaste modernisation de l'infrastructure du DREnet pour rendre le réseau à ses scientifiques.

RDDC s'est procurée d'autres pare-feux et les a déployés dans tous ses centres. Ces dispositifs ont isolé les systèmes de recherche et développement des serveurs et des postes de travail communs en créant plusieurs zones de sécurité. Par conséquent, les systèmes communs continuent à disposer des degrés de protection habituels, tandis que les systèmes de recherche et développement peuvent communiquer sans avoir à franchir trop d'obstacles avec d'autres systèmes locaux et avec ceux qui sont connectés à Internet. Une autre zone de sécurité pour les serveurs publics abrite maintenant les systèmes des sites de RDDC qui fournissent des services publics accessibles depuis Internet. En outre, il y a maintenant des zones dites « bacs à sable » avec des serveurs Web, des portails et des aires de travail où les scientifiques en dehors du DREnet peuvent collaborer à la réalisation de projets sans susciter aucun souci de sécurité. La nouvelle infrastructure du DREnet fournit à RDDC la protection voulue pour ses systèmes communs, tout en faisant de nouveau du DREnet le réseau primordial pour l'exécution des travaux de recherche liés à la défense.

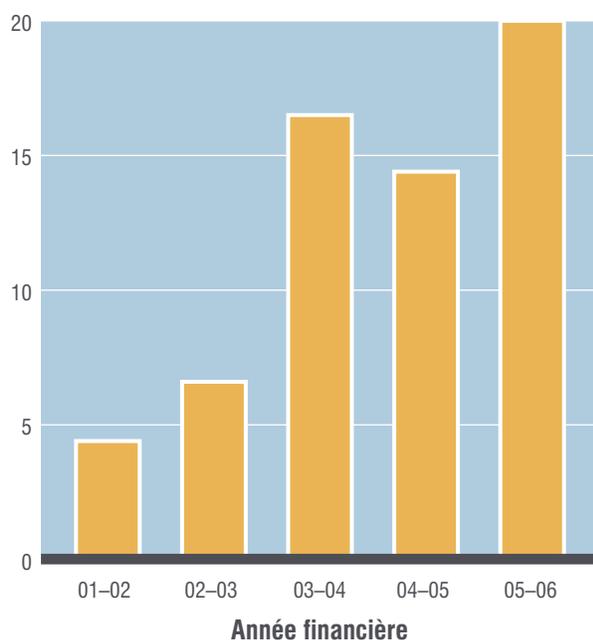
Renouvellement de l'infrastructure

Le renouvellement de son infrastructure se trouve toujours au centre des préoccupations de RDDC. En 2005–2006, celle-ci a reçu des sommes record pour les dépenses en capital et pour les travaux qu'elle a accomplis. RDDC a affecté plus de 20 millions de dollars à toute une gamme de projets. Entre autres, elle a modernisé les systèmes de bâtiments à l'intérieur du principal complexe de laboratoires à RDDC Toronto, réalisant ainsi la première des quatre étapes du projet. RDDC a aussi achevé la première installation d'un complexe qui doit en compter trois – un Terrain d'entraînement interne – pour accroître la capacité du Centre de technologie antiterroriste, à RDDC Suffield. En outre, elle a amélioré encore plus les systèmes municipaux dans les polygones

d'essais de RDDC Suffield. Ces améliorations ont compris la modernisation du réseau de distribution d'électricité et celle des chemins les plus utilisés, pour qu'ils respectent les normes des routes rurales albertaines. Ces chemins sont désormais plus sûrs et plus faciles à entretenir.

Le graphique suivant montre les dépenses en capital engagées par RDDC au cours des cinq dernières années.

Dépenses liées à l'aménagement d'installations (M\$)



Protection de l'environnement

RDDC a continué d'honorer son engagement pris en faveur de la protection de l'environnement. Conformément à sa politique environnementale qui repose sur sa vision, sa mission et ses valeurs, elle applique un programme environnemental pluriannuel permanent qui a financé plus de 40 projets l'an dernier, avec des dépenses de plus de 1,5 million de dollars.

Voici des exemples de projets faisant partie du programme environnemental : mise en œuvre de systèmes de gestion de l'environnement pour des centres de recherches individuels; élaboration d'un système de détection des sons émis par les mammifères marins, système qui améliore les efforts d'atténuation existants utilisés pendant les essais expérimentaux acoustiques en mer.

En outre, RDDC a continué à soutenir la restauration de lieux contaminés par des activités de recherche antérieures. Elle a affecté à cet effort plus des trois quarts du budget de son programme environnemental. Elle a mis particulièrement l'accent sur une meilleure compréhension de la nature de la contamination à plusieurs sites, à RDDC Valcartier, y compris sur la surveillance de l'état de l'eau souterraine contaminée par le trichloroéthylène, et sur la préparation d'un grand projet de restauration aux polygones d'essais de RDDC Suffield, où neuf endroits ont été ciblées. Enfin, RDDC a avancé le nettoyage de la dernière fosse d'enfouissement à RDDC Ottawa, au point que ce projet devrait se terminer dans le proche avenir.

Reconnaissance des réalisations de RDDC

La reconnaissance des réalisations et des réussites des employés fait partie intégrante de la culture organisationnelle de RDDC. Celle-ci s'engage à honorer ses employés pour l'excellence de leur travail et à continuer de leur manifester sa reconnaissance. Les qualités exemplaires comme l'esprit d'initiative, l'intégrité, le leadership, le travail d'équipe, le dévouement et la persévérance sont essentielles à la continuité du succès de RDDC, laquelle reconnaît fièrement ces caractéristiques quand ses employés en font preuve.

Prix du TTCP

The Technical Cooperation Program (TTCP) est le plus grand programme de collaboration en matière de défense auquel participe le Canada. Chaque année, il reconnaît les personnes qui ont apporté une contribution importante aux activités de recherche ainsi qu'au renforcement des capacités technologiques des forces militaires. Cette année, des prix d'excellence TTCP ont été remis à neuf scientifiques de RDDC :

Mark Hazen, Jason Murphy, William A. Roger et **Tania Wentzell**, qui ont élaboré l'infrastructure et le processus d'expérimentation en recourant à des environnements virtuels pour explorer les questions de commandement, de contrôle et de gestion de l'information dans le contexte de la guerre maritime réseautée de coalition;

Stuart Grant et **Lochlan Magee**, pour leurs recherches concertées, qui ont porté sur les dimensions comportementales et techniques nécessaires pour donner à l'aide d'environnements synthétiques réseautés une formation efficace en vue d'opérations aériennes de coalition. (**Jack Landolt, Don Turner** et **Robert Wolfe** ont aussi été honorés pour leur contribution à ces travaux);

Shawn Rhind et **Pang Shek**, pour avoir fait la démonstration des avantages physiologiques, immunologiques et médicaux d'une technique de réanimation des blessés faisant appel à des liquides hypertoniques;

Eugene Yee, pour avoir élaboré, lancé et tenu à jour la base de données la plus complète du monde sur les processus de la circulation et de la dispersion urbaines.

Prix de l'OTAN

Jean Dumas a reçu le prix d'excellence scientifique du RTO de l'OTAN, à titre de participant à l'expérience et au symposium conjoints SCI/SET/CDT sur les capteurs et le blocage des capteurs par camouflage, dissimulation et déception.

Capc Mario Boutin, Tim Hammond, Mark McIntyre et **Lloyd Whitehorne** ont reçu un certificat d'appréciation du 1^{er} Groupe maritime de l'OTAN et de la Marine canadienne pour avoir répondu promptement à la demande de soutien opérationnel pour le NCSM *Athabaskan*, alors que ce navire se préparait à un déploiement de sept mois en tant que navire amiral de la flotte de l'OTAN.

Prix internationaux et nationaux

Maj Linda Bossi a mérité le prix décerné en 2005 par la Human Factors and Ergonomics Society pour son mémoire intitulé « *Ergonomics in Design* ».

Patrick Brousseau a mérité le prix pour la meilleure affiche, à la 36^e Conférence annuelle de l'Institut Chemische Technologie, pour son affiche sur le revêtement polymérique ultramince de nanoparticules.

Irina Goldenberg a reçu le prix d'excellence universitaire de la Société canadienne de psychologie, pour sa thèse de doctorat intitulée « *The Role of Emotional Intelligence, Attachment and Coping in Mediating the Effects of Childhood Maltreatment* » (année universitaire 2004–2005).

Stephen Murray et **Kevin Williams** ont reçu des médailles de la Central Intelligence Agency des États-Unis pour leurs contributions à la deuxième vague des essais *Northern Lights*. Ces essais visaient à recueillir des renseignements spectraux relatifs aux bolides à détonation, à l'aide de plates-formes terrestres et aérospatiales.

Michel Paul a reçu le prix William E. Collins (meilleure publication de l'année sur les facteurs ergonomiques) de l'Aerospace Human Factors Association pour son article intitulé « *Motion-Sickness Medications for Aircrew: Impact on Psychomotor Performance* », qu'il a rédigé en collaboration avec **Gary Gray** et **Mike McLellan**.

Michel Paul a également reçu le prix Arnold D. Tuttle en 2006, décerné par l'Aerospace Medical Association, pour ses travaux de recherche originaux ayant entraîné une importante contribution à la médecine aérospatiale.

Glen Selkirk a reçu de l'American College of Sports Medicine le prix de recherche (physiologie environnementale) décerné à un étudiant diplômé.

David Shaw a reçu le prix ORBITA pour son rapport intitulé « *A Pilot Study of Sparing and Maintenance for the Air Defence Anti-Tank System* ».

Le **Centre canadien des technologies de déminage** a reçu un prix du ministère des Affaires étrangères du royaume de Thaïlande pour les travaux qu'il a accomplis avec le Centre thaïlandais de déminage sur la neutralisation mécanique des mines et sur un équipement de protection individuelle léger.

Le **Groupe des technologies radar et spatiales** et le **Groupe des systèmes radars** ont obtenu le prix du meilleur mémoire décerné à la 6^e Conférence européenne sur les radars à antenne synthétique, à Dresde, en Allemagne. Le mémoire s'intitulait « *Using Ambiguities to Aid in Moving Target Detection in PolSAR Images* » et a été rédigé par **Chen Liu** et **Christoph Gierull**.

Prix ministériels

Regan Reshke a reçu la Mention élogieuse du sous-ministre 2005 pour sa contribution remarquable comme étant le conseiller scientifique pour le développement des capacités de l'Armée de terre. Ses compétences techniques supérieures ont été essentielles pour cerner les effets de l'évolution technologique sur les initiatives de développement des capacités de l'Armée de terre. Son travail de visionnaire a valu des louanges au ministère de la Défense nationale et aux Forces canadiennes, et il a montré comment les sciences et la technologie peuvent profiter aux opérations de l'Armée de terre.

Paul Chouinard a reçu la Mention élogieuse du vice-chef d'état-major de la Défense pour son travail fondamental relatif au calcul du coût de la planification basée sur les capacités, travail qui a abouti à l'élaboration du premier modèle intégré de calcul des coûts jamais conçu par le ministère de la Défense nationale.

Pieter de Jong et **Norman Corbett** ont mérité la Mention élogieuse du commandant de la 1^{re} Division aérienne du Canada, en tant que membre du Module des plans stratégiques, pour leur rendement remarquable pendant l'opération *Évaluation* du NORAD en 2005.

Isabelle Julien a reçu le prix d'excellence du commandant adjoint du NORAD pour les services exceptionnels qu'elle a rendus à la Direction des analyses du NORAD-U.S. NORTHCOM, d'août 2002 à juillet 2005.

David Shaw a reçu la Mention du sous-ministre adjoint (Matériels) pour avoir conçu et mis en œuvre des algorithmes complexes destinés à l'analyse des opérations de transport aérien stratégique.

Ahmed Ghanmi et **David Shaw** ont reçu la Médaille du mérite du sous-ministre adjoint (Matériels), pour leurs efforts dans le domaine de l'analyse opérationnelle.

Sean Bourdon et **Steve Guillouzic** ont reçu la Médaille du mérite du sous-ministre adjoint (Matériels) pour avoir élaboré une méthode statistique permettant de prédire la fatigue de la partie centrale de la voilure des avions CC-130 *Hercules* au cours du cycle de vie de l'appareil.

L'équipe des **Communications de RDDC Valcartier** a reçu le prix d'excellence en affaires publiques pour avoir élaboré et mis en œuvre une stratégie gagnante des affaires publiques qui a mis en évidence les progrès du ministère de la Défense nationale au chapitre de l'innovation. L'équipe comprenait **Jocelyne Audy, Dominique Blais, Mélanie Brousseau, Lise Ladouceur, Yannick Lirette, Jocelyn Tessier** et **Michel Vigneault**.

Prix de RDDC

Les employés suivants ont mérité le prix d'excellence pour rendement en 2006 :

Paul Chouinard, pour le dévouement dont il a fait preuve dans l'élaboration pour les Forces canadiennes de la Planification basée sur les capacités, en particulier dans la mise au point rapide d'une nouvelle méthode d'évaluation des coûts et de leur attribution selon les capacités;

Pierre Meunier, pour avoir utilisé avec succès des technologies avancées et de nouvelles méthodes dans la sélection des équipages d'aéronef et de l'habillement des membres des Forces canadiennes;

L'équipe d'enquête sur l'incendie à bord du **NCSM Chicoutimi**, pour le travail exemplaire accompli durant l'examen des preuves substantielles réunies après l'incendie en soutien à la commission chargée d'enquêter sur les raisons de l'incendie. L'équipe comprenait **Robert Armstrong** (à la retraite), **Gary Fischer, Randall Haggett, John Hiltz, Irvin Keough, Dan Morehouse, John Power** et **Dwight Veinot**;

L'équipe du projet de la sentinelle multi-agents tactique (**SMAT**), pour l'impact exceptionnel qu'elle a eu sur la doctrine et les opérations des Forces canadiennes dans le domaine nucléaire, biologique et chimique grâce à la mise au point de quatre systèmes SMAT complets. L'équipe comprenait **Douglas Benson, Chris Brosinsky, Ron Eirich, Blaine Fairbrother, Henry Hudema, Steven Penzes, Doug Purdy** et **Dave Schmaltz**.

Paul Desmier a reçu la Mention élogieuse du sous-ministre adjoint (Science et technologie) en reconnaissance des services exceptionnels qu'il a rendus à RDDC.

Technopole Défense-Sécurité, PÔLE Québec Chaudière-Appalaches et **RDDC Valcartier** ont reçu la Mention élogieuse du sous-ministre adjoint (Science et technologie) pour le succès retentissant remporté par la conférence Défense Sécurité Innovation 2005.

Prix accordés par les centres de recherches de RDDC

Greg Baker a reçu le prix Stockhausen de RDDC Atlantique, pour avoir contribué remarquablement pendant plus de 30 ans à la mise au point et à l'essai sur le terrain de systèmes sonars, pour sa capacité à constituer des équipes efficaces et à les diriger au laboratoire et sur le terrain, pour son leadership au sein de la haute direction locale de l'AFPC et pour les efforts qu'il a déployés afin d'enrichir le milieu de travail en organisant des activités sociales à Halifax et dans des ports étrangers.

John Bowen a reçu la Mention élogieuse de RDDC Toronto pour avoir fait de ce centre un meilleur lieu de travail, grâce à de nombreuses années de service remarquable et à un leadership passionné dans le secteur des activités sociales et récréatives.

Julie Choffe a reçu le prix de reconnaissance du rendement (RDDC Ottawa), pour l'initiative dont elle a fait preuve en améliorant les affaires dans les magasins de RDDC Ottawa.

Ed Emond a mérité la Mention élogieuse de RDDC CARO pour le travail qu'il a accompli au centre dans tous ses aspects au cours des 35 dernières années.

Claude Fortier a mérité le prix pour rendement exceptionnel, en reconnaissance de sa contribution à la promotion des valeurs de RDDC Valcartier par l'impact exceptionnel de ses travaux scientifiques sur les Forces canadiennes et les alliés internationaux.

Paul Harris a mérité le prix pour rendement exceptionnel, en reconnaissance de sa contribution à la promotion des valeurs de RDDC Valcartier par son leadership respecté et ses réalisations scientifiques exceptionnelles pour le Programme canadien sur les moteurs à détonation pulsée.

Mike Hughes a mérité le prix Réalisation décerné par RDDC Toronto, pour son dévouement soutenu et le soutien technique remarquable empreint de créativité qu'il a fourni et qui a permis de réactiver la centrifugeuse humaine de RDDC Toronto.

Bumsoo Kim a mérité le prix de leadership et de gestion créative décerné par RDDC Ottawa, pour le leadership dont il a fait preuve dans l'élaboration et la gestion du projet JSMARTS II.

Conny Klüber a mérité le prix d'excellence et de soutien décerné par RDDC CARO, pour avoir influé constamment et d'une façon remarquable sur les objectifs de RDDC CARO et pour avoir contribué à leur réalisation.

Marc Lemoine a mérité le prix de reconnaissance du rendement décerné par RDDC Ottawa, pour avoir accordé son soutien au Groupe de travail sur le parcours technologie, dans le cadre du projet de gestion des compétences et des carrières de RDDC.

Chuck Livingstone a mérité le prix de leadership et de gestion créative décerné par RDDC Ottawa, pour avoir encadré un grand nombre de scientifiques et de collègues dans diverses disciplines et pour avoir ainsi influé sur d'innombrables projets.

Phyllis Marinoff a reçu le prix de leadership décerné par RDDC CARO, pour le leadership dont elle a fait bénéficier RDDC CARO pendant la mutation de la dernière année.

Susan McIntyre a reçu le prix pour rendement exceptionnel décerné par le bureau principal de RDDC, pour avoir instauré, développé et dirigé la gestion du savoir au sein de l'IRTC et de RDDC.

Pang Shek a mérité le prix de leadership de RDDC Toronto pour avoir créé un milieu de travail encourageant et dynamisant qui a favorisé un travail d'équipe efficace chez les scientifiques et les technologues de la médecine opérationnelle et des disciplines connexes.

Alain Simard a mérité le prix pour rendement exceptionnel, en reconnaissance de sa contribution à la promotion des valeurs de RDDC Valcartier par la gestion proactive de l'équipe électromagnétique.

Maj Donald Van Loon a mérité le prix pour rendement exceptionnel décerné par le bureau principal de RDDC, pour la gestion exceptionnelle et le dévouement qu'il a manifestés à l'égard des projets clés et complexes de mise au point de contremesures médicales pour la défense.

Joan Young a mérité le prix pour rendement exceptionnel décerné par le bureau principal de RDDC pour le professionnalisme et le dévouement dont elle a fait preuve pour élaborer et réaliser le Rapport annuel 2004–2005, qui reflète l'excellence et les valeurs de RDDC.

Andrew Billyard et **Debbie Blakeney** ont mérité le prix Réalisation décerné par RDDC CARO, pour avoir soutenu la troisième équipe d'action du Chef d'état-major de la Défense et le modèle EACMEC.

Graham Fines et **Mike Cowell** ont mérité le prix pour contribution remarquable décerné par RDDC Ottawa pour les efforts qu'ils ont déployés en faveur de la mise sur pied du laboratoire de caractérisation radar.

Rachel Apps, **Elizabeth McGoldrick** et **Michael Cowhey** ont mérité le prix pour contribution remarquable décerné par RDDC Ottawa, pour ce qu'ils ont accompli en réorganisant la bibliothèque de RDDC Ottawa.

Jacques Bédard, **Liette Boutot** et **Christian Ferland** ont reçu le prix pour rendement exceptionnel, en reconnaissance de leur contribution à la promotion des valeurs de RDDC Valcartier par la réalisation de FERRET, un système de localisation du tir aux armes légères.

David DiFilippo, **Hank Leong** et **Ryan Riddols** ont mérité le prix de reconnaissance du rendement décerné par RDDC Ottawa, pour avoir appuyé la Marine canadienne dans le cadre du programme des radars haute fréquence à ondes de surface.

Andrew Billyard, **Neil Carson**, **Michael Crawford** et **Paul Sanders** ont mérité le prix pour travail d'équipe décerné par RDDC CARO, pour les efforts déployés par leur équipe en faveur de la protection des forces maritimes.

Jocelyne Audy, **Dominique Blais**, **Mélanie Brousseau**, **Geneviève Duchesne**, **Ginette Champagne**, **Lise Ladouceur**, **Jocelyne Tessier** et **Michel Vigneault** ont mérité le prix pour rendement exceptionnel, en reconnaissance de leur contribution à la promotion des valeurs de RDDC Valcartier par la réalisation des activités du 60^e anniversaire de RDDC Valcartier dont le succès a contribué au rayonnement de l'organisation et a rallié tout le personnel.

Éric Bergeron, **Marc Brassard**, **Michel Côté**, **Rocco Farinaccio**, **Hélène Gagnon**, **Thérèse Gamache**, **Paul Harris**, **Jean-Guy Hervieux**, **Michel Kervarec**, **Marc Légaré**, **Daniel Lemieux**, **Louis-Simon Lussier**, **Robert Stowe**, **Sylvie Villeneuve**, **Christian Watters** et **Frank Wong** ont mérité le prix pour rendement exceptionnel, en reconnaissance de leur contribution à la promotion des valeurs de RDDC Valcartier en ayant facilité la surveillance et accru la vie utile des munitions des Forces canadiennes.

Patrick Bafaro, **Tony Belleau**, **Alain Cinq-Mars**, **Guy-Philippe D'Amours**, **Daniel Desharnais**, **Pascal Duchesne**, **Pierre Garon**, **Mario Gauvin**, **Pierre Giroux**, **Sylvain Gros-Louis**, **André Houde**, **Alain Jacques**, **Jocelyn Lecours**, **Daniel Lemieux**, **André Maheux**, **Roch Malouin**, **René Martel**, **Georges Ménard**, **Pierre Morin**, **Pierre Ouellet**, **Bruno Paradis**, **Pierre Paradis**, **André Roussel**, **Gilles Sévigny**, **Nelson Viel** et **Benoît Villeneuve** ont mérité le prix pour rendement exceptionnel, en reconnaissance de leur contribution à la promotion des valeurs de RDDC Valcartier par l'excellence et l'efficacité des services rendus qui ont contribué à l'accroissement de la productivité autant pour la réalisation du programme de recherche et développement que pour la collaboration d'affaires.

Robert Bélanger, **Guy Bergeron**, **Gilles Bérubé**, **Marco Boivin**, **Louis Bourret**, **Marc Châteauneuf**, **Alain Cinq-Mars**, **Michel Côté**, **Rémi Coulombe**, **France Da Via**, **Jacques Dubois**, **Richard Durand**, **Rocco Farinaccio**, **Jean Fortin**, **Éric Fournier**, **Nicolas Hamel**, **Paul Harris**, **Jean-Guy Hervieux**, **Marcellin Jean**, **Capt Pierre Lafrance**, **Marc Lauzon**, **Denis Leclerc**, **Marc Légaré**, **François Lesage**, **Pierre Lessard**, **Richard Lestage**, **André Maheux**, **Dennis Nandlall**, **Bruno Paradis**, **André Roussel**, **Robert Stowe**, **Jocelyn Tessier**, **Christian Watters** et **Frank Wong** ont mérité le prix pour rendement exceptionnel, en

reconnaissance de leur contribution à la promotion des valeurs de RDDC Valcartier dans le cadre de HEMi, un projet de démonstration technologique, par la mise au point des technologies nécessaires à la réalisation d'un missile antichar évoluant dans un régime hypersonique.

L'équipe du Système informatique de la Défense (CANDIS) a mérité le prix pour rendement remarquable décerné par le bureau principal de RDDC, pour son dévouement à l'élaboration et à l'amélioration continue du système CANDIS, outil inestimable d'archivage et de recherche pour les sciences militaires canadiennes. L'équipe comprenait **Terry Campbell, Diana Kuseler** (à la retraite), **Carole Laporte, Mariam Rauf** et **Jim Russell**. Les entrepreneurs **Dennis Guertin** et **Bill Page** ont mérité une Mention spéciale pour leur contribution aux efforts de l'équipe.

L'équipe des technologies de l'information (TI) a mérité le prix pour contribution remarquable décerné par RDDC Ottawa, pour les efforts qu'elle a déployés dans le cadre de diverses initiatives et mises à niveau à caractère informatique. L'équipe comprenait **Jeff Fulford, Christine Gardner, Mark Gyuraszi, Hans Lefebvre, Marc Lemoine, Claude Marinier, Jim Shore** et **Michelle Thompson**.

L'équipe de l'essai SAX04 a mérité le prix pour travail d'équipe décerné par RDDC Atlantique, pour sa contribution à la réussite de l'essai en mer SAX04, entrepris pour faire une mesure difficile de la vitesse du son dans les sédiments en fonction de la fréquence; l'essai a eu lieu dans des délais très serrés et a été exécuté surtout grâce à la collaboration efficace, à des efforts soutenus et à une contribution experte de la part de tous les participants. L'équipe comprenait **Mac Bailey, Marg Burton, Doug Caldwell, David Chapman, John Giffin, Daniel Graham, Paul Hines, Linda Kenney, Mel MacKenzie, Martin O'Connor, John Osler, Jeff Scrutton** et **Paul Shouldice**.

Les groupes de **l'aérospatiale, des services techniques – Installations, de la protection et des performances humaines, des services de gestion du matériel et les groupes médicaux** ont mérité le prix Réalisation organisationnelle de l'année, décerné par RDDC Toronto, pour leurs contributions combinées à la réactivation de la centrifugeuse humaine.

État financier

Le tableau ci-dessous résume les fonds reçus et dépensés par RDDC au cours de l'année financière 2005–2006 pour exécuter son programme. Les valeurs indiquées sont en milliers de dollars, et les écarts négatifs figurent entre parenthèses.

Type de fonds	Revenus (000 \$)	Dépenses (000 \$)	Écart (000 \$)
Salaires et traitements	94 852	102 186	(7 334)
Fonctionnement et entretien	39 288	39 992	(704)
Contrats de R & D	92 987	90 964	2 023
Fonds propres – équipement de R & D, construction	10 991	13 261	(2 270)
Environnement	3 161	1 488	1 673
CCTD – Salaires et traitements, fonctionnement et entretien	2 911	2 399	512
IRTC – Salaires et traitements, fonctionnement et entretien, contrats de R & D	27 297	29 158	(1 861)
IRTC – Biens d'équipement	3 000	2 501	499
CTA – Fonds propres	7 000	5 300	1 700
Revenus locaux et propriété intellectuelle	4 567	–	4 567
Recettes issues d'accords de coopération	6 164	4 115	2 049
Transferts provenant d'autres ministères	1 712	1 712	–
Total	293 930	293 076	854

Remarques :

- L'écart entre les revenus et les dépenses de 2005–2006 s'explique par :
 - une augmentation imprévue des frais des salaires et des traitements, causée par le versement d'indemnités, de primes et d'augmentations de traitement à certains groupes d'employés;
 - des besoins de fonds propres pour la recherche et développement plus grands que prévu.
- Un montant additionnel de 11,3 millions de dollars provenant de sources autres que le crédit budgétaire de RDDC a été affecté à la construction d'installations permanentes.
- CCTD est mis pour Centre canadien des technologies de déminage.
- IRTC est mis pour Initiative de recherche et de technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire (CBRN).
- CTA est mis pour Centre de technologie antiterroriste.

Appendices et tableaux



Appendice 1

Centres de R & D pour la défense Canada

R & D pour la défense Canada (RDDC) comprend sept centres de recherches, chacun ayant une combinaison unique d'expertise et d'installations qui lui permet de se charger d'activités de recherche et développement de calibre mondial, en plus d'un centre de programmes et d'un centre de services généraux.

R & D pour la défense Canada – Atlantique

RDDC Atlantique possède une expertise de pointe dans les domaines suivants : guerre anti-sous-marine, défense contre les mines et les torpilles, commandement et contrôle de bord et technologie des plates-formes navales. Le centre poursuit également des programmes de recherche dynamiques consacrés aux matériaux émergents, à la gestion des signatures, à la gestion de l'information et du savoir maritimes, aux plates-formes virtuelles et aux systèmes de combat virtuels.

R & D pour la défense Canada – Valcartier

RDDC Valcartier constitue l'installation principale pour les activités de recherche et développement sur les systèmes de combat, les systèmes optroniques et les systèmes d'information. Le centre est célèbre pour ses travaux de pointe réalisés grâce à des alliances bilatérales et multilatérales et dans le cadre des accords de l'OTAN.

R & D pour la défense Canada – Ottawa

RDDC Ottawa est le chef de file et le centre d'expertise pour les communications radiofréquences, les systèmes spatiaux, les opérations d'information en réseau, les environnements synthétiques et la défense radiologique.

R & D pour la défense Canada – Toronto

RDDC Toronto est le centre par excellence du Canada pour ce qui concerne les sciences et la technologie relatives à l'efficacité humaine dans les contextes de la défense et de la sécurité nationale. En appliquant une démarche axée sur les systèmes, le centre aborde tous les aspects de la performance et de l'efficacité humaines, y compris la performance individuelle et la performance des équipes, l'interaction homme-machine et l'influence de la culture sur l'efficacité opérationnelle. RDDC Toronto aide aussi les Forces canadiennes à répondre à leurs besoins opérationnels par le biais de recherches, de conseils, d'essais et d'évaluations ainsi que de formation dans les milieux sous-marins et aérospatiaux.

R & D pour la défense Canada – Suffield

RDDC Suffield est l'une des principales ressources du Canada en matière de sciences et technologie pour la défense. Il participe depuis longtemps à l'établissement de mesures défensives efficaces contre la menace d'armes chimiques et biologiques. RDDC Suffield détient en outre d'importants programmes de travail en matière de génie militaire, de systèmes de mobilité et d'évaluation des systèmes d'armes. Le Centre canadien des technologies de déminage et le Centre de technologie antiterroriste partagent les locaux de RDDC Suffield, qui les appuie.

R & D pour la défense Canada – Centre d’analyse et de recherche opérationnelle (CARO)

RDDC CARO donne des conseils d’expert objectifs et opportuns en matière de recherche opérationnelle et d’analyse aux Forces canadiennes et au ministère de la Défense nationale. Ses activités contribuent au développement de la force, à l’affectation des ressources, aux acquisitions, à l’amélioration de l’efficacité et du rendement opérationnels, à l’analyse stratégique, au renseignement scientifique et technique, ainsi qu’à l’atteinte des objectifs en matière de politiques ministérielles et de ressources humaines.

R & D pour la défense Canada – Centre des sciences pour la sécurité (CSS)

RDDC CSS fournit un appui direct au ministère de la Sécurité publique et de la Protection civile du Canada. Il soutient les Forces canadiennes en répondant à leurs besoins de capacité dans le secteur de la sécurité publique. Il gère en outre l’Initiative de recherche et de technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire et le Programme technique de sécurité publique.

R & D pour la défense Canada – Programmes

RDDC Programmes assure la coordination centrale et la planification stratégique de nos programmes scientifiques et technologiques en assurant les échanges avec nos groupes clients des Forces canadiennes et nos partenaires externes.

R & D pour la défense Canada – Services généraux

RDDC Services généraux se charge de la direction fonctionnelle et de la gestion centrale de nos services généraux et joue le rôle d’intermédiaire entre RDDC, le ministère de la Défense nationale et le gouvernement du Canada.

Appendice 2

Programme de sciences et de technologie de RDDC

RDDC oriente ses activités scientifiques et techniques vers des secteurs d'importance capitale pour les opérations futures des Forces canadiennes.

Notre principal objectif consiste à faire en sorte que les Forces canadiennes soient prêtes sur le plan technologique à mener des opérations dans un environnement de défense dominé par une interopérabilité de plus en plus grande avec les forces alliées, la guerre axée sur la technologie et les nouvelles menaces asymétriques.

Le Programme de sciences et de technologie de RDDC comprend son Programme de recherche et développement et un service d'analyse et de conseils scientifiques destiné aux Forces canadiennes et au ministère de la Défense nationale. Le Programme de recherche et développement est établi en consultation avec les groupes clients des secteurs suivants : Marine; Armée de terre; Force aérienne; Commandement, contrôle, communications, informatique, renseignement, surveillance et reconnaissance (C4ISR) et Performances humaines.

Le Programme de sciences et de technologie de RDDC est exécuté au moyen des *vecteurs* ou ensembles d'activités scientifiques et techniques. Chaque vecteur porte sur un vaste éventail de questions qu'une équipe d'employés traite en collaboration avec des partenaires de l'extérieur venant notamment des universités, de l'industrie et des pays alliés. Pendant l'année financière 2005–2006, la valeur totale de notre Programme de sciences et de technologie s'élevait à environ 309 millions de dollars. Ce chiffre inclut les frais internes, tels les salaires et les frais généraux, les contrats de recherche et développement et les contributions externes et en nature. (Voir les tableaux à la fin du présent rapport pour de plus amples informations au sujet de notre Programme de sciences et de technologie.)

Marine

Le programme de recherche et développement maritime comprend cinq vecteurs : lutte intégrée antisurface; commandement et contrôle de la Marine; guerre sous-marine; technologie des plates-formes navales et renseignement, surveillance et reconnaissance maritimes.

Armée de terre

Le programme de recherche et développement de l'Armée de terre est organisé en fonction de cinq vecteurs : commander, détecter, agir, protéger et maintenir en puissance. Ces vecteurs correspondent aux fonctions opérationnelles de l'Armée de terre.

Force aérienne

Le programme de recherche et développement de la Force aérienne s'appuie sur cinq vecteurs : commandement, contrôle, renseignement, surveillance et reconnaissance; protection et projection de la Force aérienne; systèmes de véhicules aériens; l'humain dans les systèmes aériens; systèmes de mission aérienne.

Commandement, contrôle, communications, informatique, renseignement, surveillance et reconnaissance (C4ISR)

Le programme de recherche et développement du C4ISR est formé de quatre vecteurs : commandement et contrôle/information et renseignement, opérations d'information, infrastructure de la technologie d'information militaire et systèmes et technologie de l'espace dans des applications de défense.

Performances humaines

Le programme de recherche et développement sur les performances humaines comprend cinq vecteurs : technologies de l'entraînement sur simulateur; médecine opérationnelle militaire; plongée et intervention sous-marine; facteurs humains dans les systèmes militaires et défense contre les dangers chimiques, biologiques et radiologiques.

Analyse et conseils scientifiques

RDDC donne des conseils stratégiques et opérationnels aux Forces canadiennes et au ministère de la Défense nationale sur des produits et services liés aux sciences et à la technologie. Ces activités sont divisées en quatre vecteurs : perspectives technologiques, soutien et conseils en matière de renseignement scientifique et technique, services scientifiques et techniques pour les opérations et recherche opérationnelle.

Le Programme de recherche et développement est mis en œuvre grâce à deux mécanismes interconnectés : le Programme de recherches appliquées et le Programme de démonstration de technologies. Deux autres programmes servent à financer de plus petits projets : le Fonds d'investissement technologique procure des fonds aux scientifiques de RDDC, et le Programme de recherche industrielle pour la défense appuie les partenariats avec l'industrie canadienne. Les projets relevant de ces quatre programmes atteignent la gamme des groupes clients de la Marine, de l'Armée de terre, de la Force aérienne, du C4ISR et des Performances humaines.

Programme de recherches appliquées

Le Programme de recherches appliquées vise à élargir le savoir dans le domaine des sciences militaires, à explorer des technologies nouvelles et émergentes et à examiner les possibilités d'application militaire de ces technologies.

Programme de démonstration de technologies

Le Programme de démonstration de technologies (PDT) a pour objet de répondre à la nécessité de développer de nouvelles capacités de défense pour exécuter des missions dont la nature change rapidement. Il a pour objectif de démontrer de nouvelles technologies dans le contexte des capacités, des concepts, de la doctrine, des opérations et de l'équipement futurs des Forces canadiennes. Le PDT est principalement axé sur l'élaboration et l'évaluation de concepts. Un projet PDT dure généralement trois à quatre ans.

Fonds d'investissement technologique

Le Fonds d'investissement technologique (FIT) soutient financièrement des projets de recherche à risques élevés, mais très prometteurs, et pouvant avoir un impact important sur les applications militaires. Des évaluateurs externes, issus d'universités et d'autres organisations de recherches, étudient chaque proposition en se fondant sur l'intérêt scientifique, la méthodologie technique, les compétences de l'équipe du projet et l'originalité. Ils évaluent également les propositions en fonction de leur utilité militaire potentielle.

Un projet type dure trois ans et a une valeur contractuelle totale pouvant atteindre 750 000 \$. S'il réussit, le projet soutenu par le FIT est intégré au Programme de recherches appliquées, afin de profiter des résultats des ces recherches novatrices.

Programme de recherche industrielle pour la défense

Le Programme de recherche industrielle pour la défense renforce et soutient l'infrastructure industrielle de défense canadienne en fournissant un appui financier et scientifique à des projets de recherche admissibles amorcés par l'industrie et présentant un intérêt pour la défense du Canada et/ou de ses alliés. Il vise à stimuler la recherche et l'innovation pour accroître la capacité du Canada de contribuer à la mise au point de technologies destinées à répondre aux besoins du Canada, de l'OTAN et d'autres alliés en matière de défense.

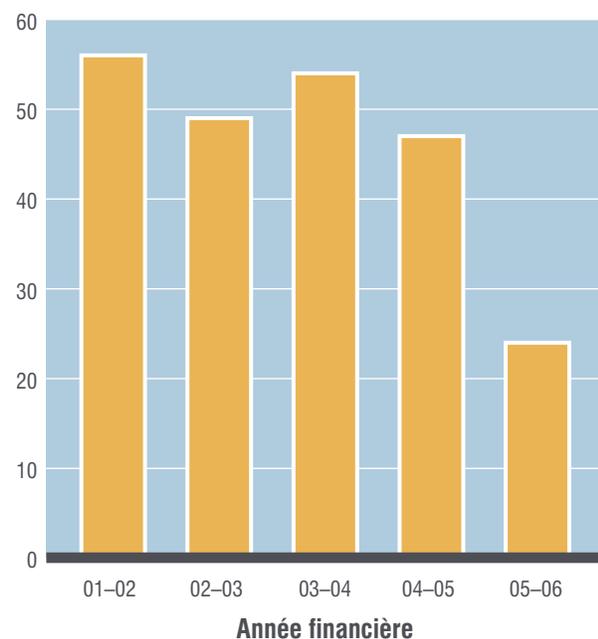
Appendice 3

Propriété intellectuelle

RDDC gère sa propriété intellectuelle (PI) au moyen de brevets, de droits d'auteur, de marques de commerce et de licences. Au cours de l'année écoulée, elle a reçu 10 brevets et déposé 15 nouvelles demandes de brevets d'invention.

Le graphique ci-après résume les activités de RDDC en matière de brevets d'invention au cours des cinq dernières années. Les chiffres indiquent une tendance à la baisse du nombre de brevets déposés et délivrés. Cela est dû à un changement dans le principe adopté par RDDC pour gérer les biens de la PI au cours des dernières années. Étant donné que la protection juridique de la PI coûte très cher, RDDC a institué une démarche plus commerciale pour décider si elle devrait protéger formellement la PI qu'elle crée. Le cas échéant, elle ne demande en général de brevets que pour le Canada et les États-Unis. Cela a entraîné un fléchissement continu du nombre de brevets déposés et obtenus au cours des dernières années. Il convient de souligner que seul le nombre de brevets a fléchi et non l'inventivité de l'organisation.

Nombre de brevets d'invention déposés et délivrés



En outre, RDDC a délivré une licence d'exploitation commerciale de ses technologies à chacune des quatre entreprises canadiennes suivantes :

- MacDonald Dettwiler & Associates Limited, pour le système de localisation acoustique des tirs aux armes légères, FERRET;
- FTC Enterprises Limited, pour la technologie Sonication;
- Bureau Veritas S.A., pour le logiciel de traitement des données VSHIP;
- Ultra Electronics Maritime Systems, pour les codes d'analyse MAVART.

RDDC a reçu des redevances de 1,1 million de dollars, dont 116 000 \$ ont été remis à ses inventeurs.

Les brevets suivants ont été accordés à RDDC au cours de l'année financière 2005–2006 :

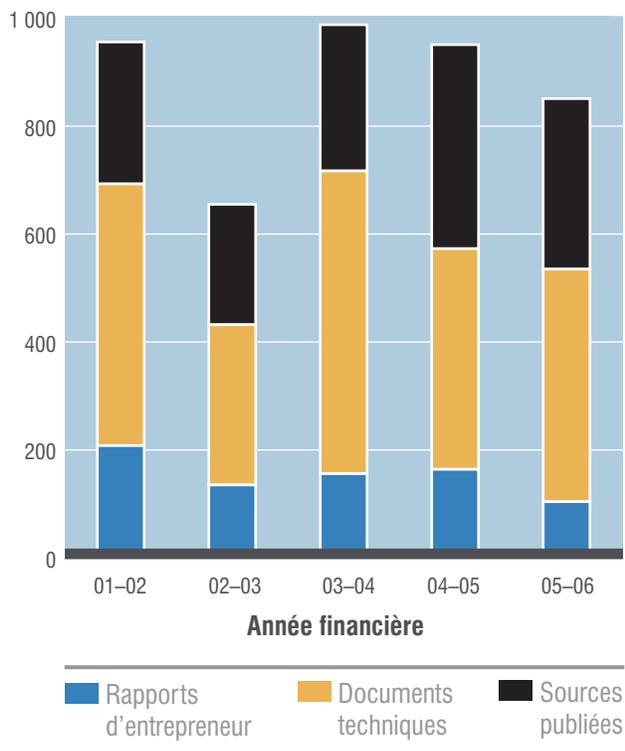
- Processus de préparation des nanotubes de carbone
- Méthode et dispositif de correction des artefacts des mouvements des organes dans les systèmes IRM
- Vaccin polysaccharide pour renforcer l'immunité contre la brucellose
- Vaccin combiné renforçant l'immunité contre la brucellose (Australie)
- Configuration optimisée du spectromètre à transformée de Fourier pour supprimer les émissions spontanées et simplifier l'étalonnage radiométrique
- Récepteur numérique LPI
- Compositions de matières explosives insensibles, obtenues par moulage à l'état fondu, contenant des élastomères thermoplastiques énergétiques
- Détecteur d'illumination solaire à limites optiques
- Vaccin combiné renforçant l'immunité contre la brucellose (Allemagne)
- Projecteur portatif à faible fréquence

Appendice 4

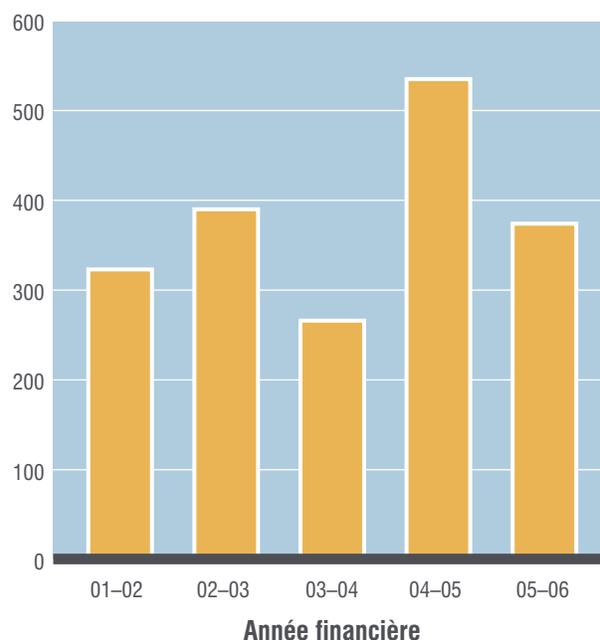
Publications et présentations à des conférences

En diffusant les résultats de ses activités de recherche et développement dans des publications ou dans des exposés faits à des conférences, RDDC transfère ses connaissances à ses clients au sein des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale ainsi qu'à ses collègues de l'industrie, des universités et du gouvernement. C'est là un moyen de démontrer et de faire connaître son expertise et de se faire connaître elle-même. Les graphiques suivants résument l'historique des publications et présentations de RDDC au cours des cinq dernières années.

Nombre de publications



Nombre d'exposés faits à des conférences



Appendice 5

Représentation des groupes de l'équité en emploi

Le graphique ci-dessous montre les progrès que RDDC a accomplis au cours des cinq dernières années vers la mise sur pied d'une main-d'œuvre représentative de la société canadienne. On y voit l'écart entre le nombre des employés de RDDC par groupe désigné et le nombre d'employés qu'il devrait y avoir pour que la représentation de chaque groupe corresponde à la disponibilité dans la population active extérieure. Cette disponibilité est établie par le Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada qui prend en compte les compétences

professionnelles, l'admissibilité et les régions géographiques de recrutement. Pour les années 2002 à 2004, la disponibilité dans la population active extérieure était fondée sur le recensement de 1996. Les chiffres de 2005 et de 2006 reposent sur le recensement de 2001, lequel a révélé la présence d'un nombre accru de membres des minorités visibles dans le milieu de travail.

Au cours des dernières années, RDDC a beaucoup cherché à accroître la représentation des femmes, passant d'un manque de 114 employées en 2002 à seulement sept en 2006. Ses efforts continuent à porter leur fruit, et elle se soucie maintenant d'accroître la représentation des autres groupes désignés, en particulier celui des minorités visibles.

Représentation des groupes désignés, aux fins de l'équité en emploi

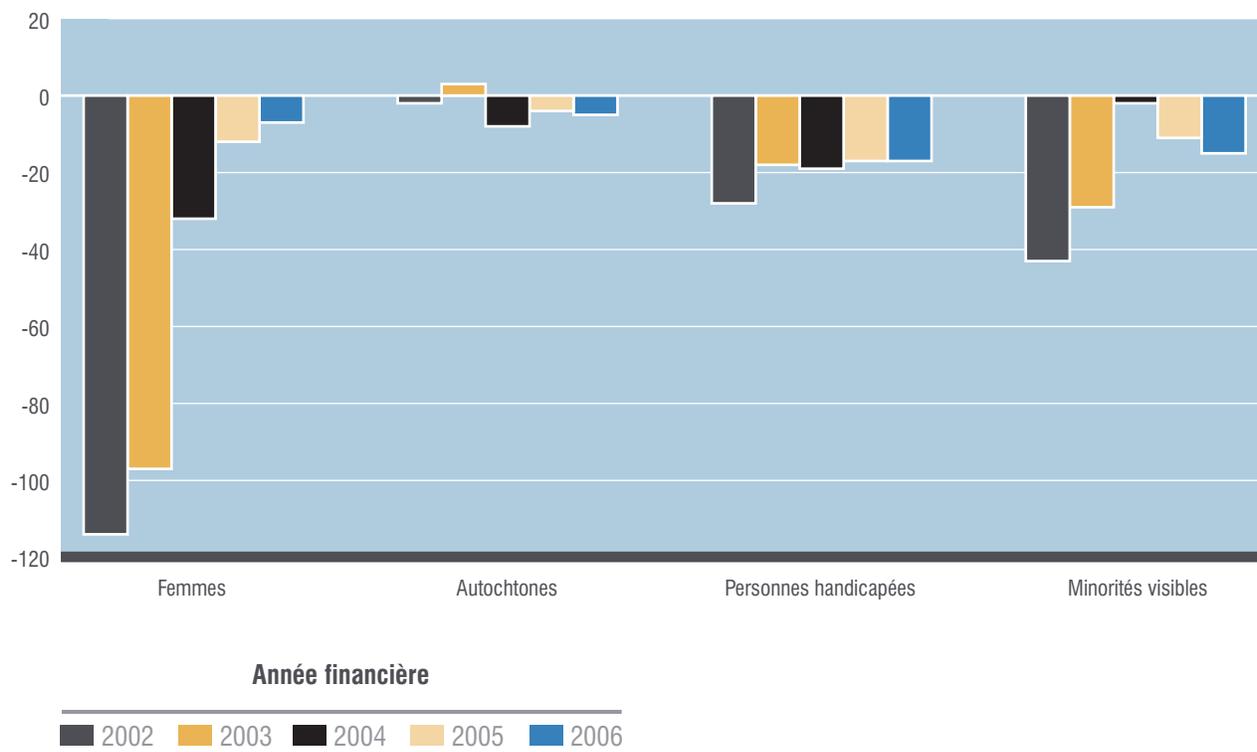


Tableau 1

Valeur du Programme S & T¹ de RDDC par groupe client

Groupe client	Frais internes ² (000 \$)	Contrats de R & D (000 \$)	Contributions extérieures ³ (000 \$)	Valeur totale (000 \$)
Marine	24 543	18 184	10 996	53 723
Armée de terre	25 396	23 100	15 132	63 629
Force aérienne	10 822	15 300	10 513	36 635
Commandement, contrôle, communications, informatique, renseignement, surveillance et reconnaissance	23 773	15 789	17 774	57 337
Performances humaines	16 336	17 240	12 948	46 524
Total partiel – Programme R & D	100 870	89 614	67 363	257 847
Analyse et conseils scientifiques	41 836	3 864	5 765	51 465
Total du Programme S & T	142 706	93 478	73 128	309 312

¹ Le Programme S & T comprend le Programme R & D et le service de prestation d'analyse et de conseils scientifiques. Le Programme R & D regroupe le Programme de recherches appliquées, le Programme de démonstration de technologies, le Fonds d'investissement technologique et le Programme de recherche industrielle pour la défense. Pour de plus amples renseignements au sujet de ces programmes, veuillez consulter l'appendice 2.

² Les frais internes comprennent les salaires et les traitements, les frais généraux ainsi que les frais de fonctionnement et d'entretien.

³ Les contributions extérieures comprennent les apports en espèces et les apports en nature venant de sources extérieures à RDDC.

Tableau 2

Valeur du Programme S & T de RDDC par capacité des forces canadiennes

Capacité	Stratégique ¹ (000 \$)	Opérationnelle ² (000 \$)	Tactique ³ (000 \$)	Valeur totale (000 \$)
Commandement et contrôle	5 629	32 749	16 754	55 132
Information et renseignement	24 240	18 821	17 610	60 670
Opérations : exécution	1 823	42 658	30 688	75 169
Opérations : mobilité	–	–	–	–
Opérations : protéger	–	24 622	31 351	55 974
Soutenir	2 870	21 618	902	25 390
Mettre sur pied	21 479	8 759	4 492	34 730
Services généraux	2 247	–	–	2 247
Total du Programme S & T	58 288	149 226	101 798	309 312

¹ Les capacités stratégiques se rapportent à la définition des objectifs stratégiques et de l'état final souhaité pour les forces armées; elles décrivent les mesures militaires nécessaires, la répartition des ressources et l'application des contraintes imposées par les dirigeants politiques.

² Les capacités opérationnelles ont à voir avec la prestation des services et l'exécution des programmes de formation ou des missions militaires administratives et le processus consistant à exécuter des actions militaires liées ou non au combat.

³ Les capacités tactiques se rapportent à la planification et à la direction des ressources militaires, dans les batailles, les engagements et/ou les activités d'une série de grandes opérations, afin d'atteindre les objectifs opérationnels. Ces capacités mettent surtout l'accent sur les opérations de combat, mais la même logique s'applique aux autres opérations militaires.

Tableau 3

Valeur du Programme S & T de RDDC en fonction des horizons temporels

Groupe client	Horizon temporel I ¹ (000 \$)	Horizon temporel II ² (000 \$)	Horizon temporel III ³ (000 \$)	Valeur totale (000 \$)
Marine	15 531	23 270	14 922	53 723
Armée de terre	17 696	25 002	20 931	63 629
Force aérienne	12 851	14 485	9 298	36 635
Commandement, contrôle, communications, informatique, renseignement, surveillance et reconnaissance	14 490	25 764	17 083	57 337
Performances humaines	9 702	22 259	14 563	46 524
Total partiel – Programme R & D	70 270	110 780	76 797	257 847
Analyse et conseils scientifiques	36 443	9 849	5 174	51 465
Total du Programme S & T	106 713	120 629	81 971	309 312

¹ L'horizon temporel I vise le renforcement et l'entretien des capacités actuelles et groupe les projets qui sont censés être terminés dans un à cinq ans.

² L'horizon temporel II vise le remplacement des capacités actuelles et groupe les projets devant porter fruit d'ici cinq à dix ans.

³ L'horizon temporel III vise l'acquisition de nouvelles capacités et groupe les projets devant durer plus de dix ans.

Personnes-ressources

RDDC publie le présent rapport chaque année dans le but de décrire les activités que nous avons menées au cours de la dernière année financière et tout autre renseignement demandé par le Sous-ministre de la Défense nationale.

Ce genre de rapport devrait répondre aux attentes de ses lecteurs. Nous visons à ce qu'il soit possible de le consulter rapidement et facilement, à des fins personnelles ou professionnelles, et qu'il permette aux lecteurs de se tenir au courant des activités menées par RDDC et, de manière plus générale, par le Canada dans le domaine des sciences et de la technologie pour la défense et la sécurité publique. Si vous avez des suggestions ou des questions, n'hésitez pas à nous en faire part.

Si vous désirez obtenir de plus amples renseignements ou d'autres exemplaires du rapport, veuillez écrire à l'adresse suivante :

Directeur – R & D (Évaluation des programmes)
R & D pour la défense Canada
Ministère de la Défense nationale

Immeuble Constitution, 8^e étage
305, rue Rideau
Ottawa (Ontario) K1A 0K2

Il est possible de télécharger la version électronique à partir de notre site Web :
www.drdc-rddc.gc.ca

Direction artistique SMA(AP) DPSAP CS06-0186

ISBN D1-19/2006
0-662-49618-3