



À la hauteur  
du défi



Rapport annuel

01|02



Recherche et développement  
pour la défense Canada

Defence Research and  
Development Canada

Canada

# Table des matières

|   |    |
|---|----|
| Mot du chef de la direction   | 1  |
| Aperçu de l'agence  | 3  |
| Faits saillants de la prestation de services aux Forces canadiennes   | 6  |
| Marine  | 7  |
| Armée de terre  | 8  |
| Force aérienne  | 10 |
| Forces interarmées  | 11 |
| À la hauteur du défi  | 12 |
| Collaborations nationales   | 15 |
| Collaborations avec d'autres ministères   | 16 |
| Collaborations avec l'industrie et les universités  | 17 |
| Collaborations internationales  | 18 |
| The Technical Cooperation Program (TTCP)  | 19 |
| Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN)  | 20 |
| Examen du rendement   | 22 |
| Recherche et développement pour les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale  | 23 |
| Politique et consultation stratégiques en matière de sciences et de technologie pour les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale | 31 |
| Sciences et technologie avec les partenaires nationaux en matière de sécurité   | 34 |
| Gestion intégrée  | 37 |
| Ressources humaines   | 39 |
| Leadership  | 40 |
| Personnel productif   | 40 |
| Milieu de travail favorable   | 42 |
| Main-d'œuvre durable  | 44 |
| Excellence en sciences et technologie   | 46 |
| Prix et mentions honorifiques   | 47 |
| Indicateurs scientifiques   | 51 |
| Examen par les pairs  | 52 |
| Rapport financier   | 53 |
| Dépenses par secteur d'activités  | 54 |
| Dépenses par secteur de rendement   | 55 |
| Sommaire des ressources   | 56 |
| Résumé  | 57 |
| Tableaux  | 59 |

# Mot du chef de la direction



## À la hauteur du défi

L'année dernière, lorsque les Centers for Disease Control and Prevention (CDC), situés à Atlanta, ont demandé que soient menés de toute urgence des essais hautement spécialisés dans les services postaux de Brentwood, à Washington, où des traces de fièvre charbonneuse avaient été trouvées, ils auraient pu avoir recours à n'importe quelle organisation du monde occidental. Or, ils se sont tournés vers nous, ce qui n'est peut-être pas surprenant. Ils étaient tout à fait conscients de notre réputation internationale dans le domaine de la défense chimique et biologique et ils considéraient que nos spécialistes comptaient parmi les meilleurs au monde.

Compte tenu de l'élargissement des défis auxquels nous sommes confrontés en matière de sécurité, nos travaux n'ont jamais été aussi pertinents et nos efforts, aussi nécessaires. Comme les Forces canadiennes sont restructurées, à la fois au Canada et à l'étranger, nous faisons appel à un certain nombre d'éléments de notre impressionnant portefeuille en sciences et technologie. Il va sans dire qu'une telle tâche implique des coûts et des efforts supplémentaires.

Par exemple, certaines de nos activités de recherche ont été l'objet de rajustements. Notamment, nous devons respecter des délais plus serrés pour faire bénéficier les Forces canadiennes le plus rapidement possible de la nouvelle technologie. Nous continuons à réévaluer notre programme pour veiller à ce qu'il soit conforme aux priorités nationales et faisons en sorte que nos investissements répondent aux besoins du ministère de la Défense nationale.

Le présent Rapport annuel fait état seulement de certaines des contributions que nous avons apportées outien que nous avons exercées par suite des événements du 11 septembre. Il décrit aussi notre ambitieux programme de recherche et développement, ainsi que

les méthodes innovatrices que nous appliquons pour gérer notre organisation. Il s'agit là de qualités essentielles à toute organisation souple et axée sur l'avenir. L'une des leçons que j'ai tirées des événements du 11 septembre est le besoin de collaborer très étroitement pour optimiser nos forces. Le présent rapport démontre combien les partenariats avec l'industrie, le milieu universitaire et d'autres ministères ont même pris beaucoup plus d'importance. Grâce à une telle collaboration, nous avons davantage accès à la technologie et à l'expertise et parvenons à améliorer les services que nous fournissons aux Forces canadiennes.

La science et la technologie jouent un rôle vital dans le contexte géopolitique et militaire actuel. Nos avis, notre savoir-faire et notre technologie continueront de contribuer grandement aux efforts déployés par le Canada. Nous sommes à la hauteur du défi.

*L.J. Leggat*

*Chef de la direction, R et D pour la défense Canada*

# Notre vision

Être reconnue à l'échelle mondiale comme chef de file en recherche et développement pour la défense.

## Notre mission

Faire en sorte que les Forces canadiennes demeurent préparées et pertinentes sur le plan technologique, par les moyens suivants :

- Améliorer l'aptitude des décideurs à prendre des décisions éclairées sur la politique de défense, la mise sur pied d'une force et l'approvisionnement en mettant à profit les connaissances spécialisées en sciences et technologie;
- Contribuer au succès des opérations militaires en exerçant des activités de recherche et développement qui permettent d'améliorer le soutien, les connaissances, la protection et la capacité d'intervention en cas de menace;
- Améliorer l'état de préparation des Forces canadiennes en évaluant les tendances technologiques, les menaces et les perspectives, de même qu'en exploitant des technologies nouvelles;
- Faciliter la création et le maintien d'une capacité industrielle canadienne en matière de sciences et de technologies militaires qui soit concurrentielle à l'échelle internationale, en accordant des contrats à l'industrie, en transférant de la technologie à celle-ci et en concluant des relations contractuelles où l'on partage les risques et les coûts;
- Entreprendre des projets de sciences et technologies pour le compte de clients à l'extérieur du ministère de la Défense nationale afin d'aider l'agence à concevoir et à maintenir ses capacités technologiques en matière de défense.

## Nos valeurs

- **Engagement** : Nous travaillons avec dévouement et fierté à réaliser la vision de R & D pour la défense Canada.
- **Souci des clients** : Nous fournissons d'excellents services aux clients, à la fois internes et externes, en nous efforçant particulièrement à cerner et à satisfaire leurs besoins.
- **Créativité et innovation** : Nous proposons des solutions, des approches, des produits ou des services qui apportent des améliorations.
- **Leadership** : Nous tentons avec énergie et enthousiasme d'exercer une influence et de favoriser des mesures qui permettent d'atteindre des objectifs de R & D pour la défense Canada.
- **Professionalisme et intégrité** : Nous déployons des efforts pour atteindre des résultats de qualité, nous adoptons une conduite honnête et conforme à l'éthique et nous traitons les autres avec respect et équité.
- **Travail d'équipe** : Nous faisons preuve d'entregent, nous collaborons étroitement et nous travaillons de façon productive à l'échelle de R & D pour la défense Canada afin d'atteindre des objectifs communs.
- **Confiance et respect** : Nous sommes ouverts, honnêtes et responsables dans nos rapports et nous reconnaissons et valorisons la contribution des autres.



## Aperçu de l'agence



R & D pour la défense Canada, une agence relevant du ministère de la Défense nationale, fournit à celui-ci des produits et des services de pointe dans le domaine des sciences et de la technologie liées à la défense. Nous fournissons d'excellents services scientifiques aux Forces canadiennes depuis plus de 50 ans, dans des secteurs comme la défense biologique et chimique, les radars, les communications, les systèmes sonar, les lasers, les systèmes de roquettes, l'électro-optique, les systèmes de survie, les systèmes de véhicules marins et la lutte contre les mines.

Comme les Forces canadiennes se préparent aux opérations du XXI<sup>e</sup> siècle, notre rôle continuera de s'élargir sur le plan du soutien des stratégies militaires. La technologie contribuera de plus en plus à équiper, à organiser et à former nos forces armées. Ainsi, nous travaillons étroitement avec des planificateurs stratégiques du ministère de la Défense nationale pour veiller à ce que les Forces canadiennes soient prêtes et pertinentes sur le plan technologique pour fonctionner dans le cadre futur des opérations de défense, où l'accent portera de plus en plus sur l'interopérabilité avec les alliés, la guerre axée sur la technologie et les nouvelles menaces asymétriques.

### Nos secteurs d'activités

Nous remplissons notre rôle en tant que membre de l'Équipe de la Défense dans les quatre secteurs d'activités suivants :

- **Recherche et développement pour les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale**

Nous menons des activités de recherche et développement pour nos clients des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale. Notre programme est axé sur les cinq groupes clients qui suivent : Mer, Terre, Air, Systèmes d'information, de commandement et de contrôle ainsi que Performances humaines. Le programme est organisé en groupes de projets – connus sous le nom de *vecteurs* – qui

partagent un objectif commun lié aux besoins du client. Un processus complet de consultations avec le client permet d'entretenir des rapports étroits avec les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale.

- **Politique et consultation stratégiques en matière de sciences et technologie pour les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale**

Nous offrons des consultations stratégiques en matière de sciences et technologie aux décideurs du Ministère et dispensons des services de sciences et technologie pour soutenir les capacités des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale.

- **Sciences et technologie avec les partenaires en matière de sécurité nationale**

Nous exploitons nos ressources scientifiques et technologiques pour satisfaire aux besoins de clients à l'extérieur du ministère de la Défense nationale, notamment l'industrie canadienne et d'autres ministères.

- **Gestion intégrée**

Nous gérons les affaires de notre agence et fournissons des services généraux en tant qu'agence relevant du ministère de la Défense nationale.

## Nos centres

Le 31 mars 2002, R & D pour la défense Canada comprenait sept centres, c'est-à-dire cinq centres de recherches répartis dans le pays et deux centres généraux situés à Ottawa.



Centres de R & D pour la défense Canada

Les cinq centres de recherches sont :

- R & D pour la défense Canada – Suffield, autrefois connu sous le nom de Centre de recherches pour la défense Suffield (CRDS), situé près de Medicine Hat, en Alberta;
- R & D pour la défense Canada – Toronto, autrefois connu sous le nom d'Institut de médecine environnementale pour la défense (IMED), situé à Toronto, en Ontario;
- R & D pour la défense Canada – Ottawa, autrefois connu sous le nom de Centre de recherches pour la défense Ottawa (CRDO), situé à Ottawa, en Ontario;

- R & D pour la défense Canada – Valcartier, autrefois connu sous le nom de Centre de recherches pour la Défense Valcartier (CRDV), situé près de Québec, au Québec;
- R & D pour la défense Canada – Atlantique, autrefois connu sous le nom de Centre de recherches pour la défense Atlantique (CRDA), situé à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse, et comprenant des postes à Ottawa, en Ontario, et à Esquimalt, en Colombie-Britannique.

Les domaines de capacité des centres de recherches sont indiqués à la page 60.

Les deux centres généraux situés à Ottawa sont :

- R & D pour la défense Canada – Programmes;
- R & D pour la défense Canada – Services généraux.

R & D pour la défense Canada – Programmes assure la coordination centrale et la planification stratégique de notre programme de recherche et développement grâce à des interfaces avec nos groupes clients des Forces canadiennes et nos partenaires externes, tandis que R & D pour la défense Canada – Services généraux se charge de la gestion centrale de nos services généraux.

Le but de R & D pour la défense Canada est de faire fond sur ses succès en renforçant son rôle de centre d'excellence en sciences et technologies au service des Forces canadiennes, de l'industrie et du milieu universitaire.

# Faits saillants de la prestation de services aux Forces canadiennes





R & D pour la défense Canada est chargée d'appuyer les activités des Forces canadiennes. Notre mission consiste à fournir aux décideurs du ministère de la Défense nationale des connaissances et des conseils d'experts qui les aideront à prendre des décisions éclairées, à exercer des activités de recherche et développement qui contribuent au succès des opérations militaires et à évaluer et à exploiter des technologies qui accroissent la capacité des Forces canadiennes.

La majorité de nos ressources sont orientées vers la prestation de services de recherche et de développement pour satisfaire aux exigences présentes et futures des Forces canadiennes. Le présent chapitre met en lumière les services que nous avons fournis aux Forces canadiennes au cours de l'exercice 2001-2002. Le chapitre intitulé « *À la hauteur du défi* » (voir page 13) met aussi en évidence nos contributions directes à l'opération *APOLLO*, qui la participation militaire canadienne à la campagne internationale contre le terrorisme.

## Marine

### Démonstration d'interopérabilité Joint Warrior 2001

Nous avons assisté la Marine lors de la Démonstration d'interopérabilité Joint Warrior 2001 en dévoilant de nouvelles technologies de communication de pointe. Ces technologies vont avoir une incidence sur la conception et l'architecture des systèmes de communication tactique de la nouvelle génération qui vont être déployés par la Marine dans le cadre du projet des Réseaux protégés mobiles et interopérables.

### Modélisation et simulation pour la fusion des informations et l'aide à la décision

Nous avons accru les capacités de modélisation et de simulation de la Marine par le développement de deux nouveaux systèmes. Le SEATS (Simulation Environment for the Analysis of the Tactical Situation) est un banc d'essai de modélisation et simulation pour mesurer les

capacités d'analyse de situation. L'Interface d'aide à la décision du commandement est un prototype d'interface qui peut servir à étudier le développement de la connaissance de la situation.

### Outil d'inspection non destructive universel

Nous avons contribué à la mise au point d'un universel outil d'inspection non destructive automatique qui fait appel à la technologie des ultrasons et à des techniques d'imagerie tridimensionnelle avancées pour visualiser la taille, la forme et le type des défauts internes dans les plaques d'acier et les soudures. La grande vitesse de l'instrument permet d'utiliser cette technique pour l'inspection rapide des soudures sur les navires de guerre comme les sous-marins de la classe Victoria.

### Système de gestion de l'information sonar

À l'aide d'une infrastructure fondée sur des composantes logicielles variées, nous avons développé un système de gestion de l'information sonar qui assouplit l'architecture et permet de mieux vérifier les algorithmes des systèmes de combat candidats. Cette technologie donne à la Marine la capacité de combiner des renseignements en provenance de toute une gamme de capteurs et de plates-formes, ce qui se traduit par une amélioration de l'image tactique de la situation sous-marine.

### Capacité en haute mer pour les navires de défense côtière

Nous avons effectué une étude exhaustive du rendement des navires de défense côtière de la classe Kingston en

haute mer. L'étude a comporté des essais en vraie grandeur en haute mer, des essais sur maquette et de la modélisation numérique. Les résultats serviront à déterminer la sécurité des enveloppes opérationnelles pour ces navires par très mauvaise mer.

## Armée de terre

### Démonstration de surveillance améliorée

Nous avons effectué un exercice au cours duquel un véhicule blindé léger de reconnaissance Coyote a été



Le véhicule blindé léger de reconnaissance Coyote



Essai d'explosion d'une mine terrestre sous un véhicule blindé léger

mis en liaison avec un système de renseignement toutes sources perfectionné qui combine l'utilisation du Système tactique de commandement, de contrôle et de communication avec un système radio numérique à court terme. On a pu remarquer des améliorations dans la connaissance de la situation en termes de rapidité de diffusion, de qualité, de niveau de détail et de pertinence attribuables à la synergie créée par les capacités de détection avancés, la largeur de bande accrue et le traitement évolué des renseignements.

### Protection contre les mines antivéhicules

Notre connaissance de la protection contre les mines antivéhicules nous a amené à servir de conseillers techniques à l'appui des programmes d'acquisition futurs en ce qui concerne les véhicules blindés légers. Nous sommes en mesure d'aider à identifier le niveau de protection requis, de partager les résultats de nos expériences afin d'aider à la mise au point de nouveaux systèmes de protection et de faire des recommandations sur le plan des essais et de l'évaluation des systèmes de protection contre les mines. Notre participation s'est traduite par une meilleure compréhension de la technologie et devrait aboutir au déploiement de systèmes de protection contre les mines plus efficaces.

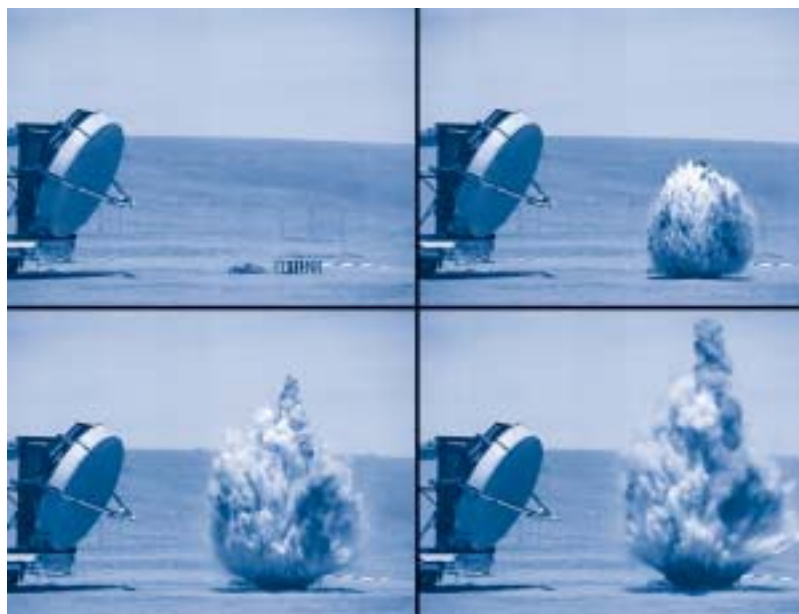
### **Enquête sur l'explosion d'une mine antivéhicule**

En mars 2001, deux véhicules militaires canadiens ont sauté sur des mines dans l'exercice de leurs tâches courantes en Érythrée. L'équipe d'enquête scientifique envoyée sur place avait pour mission de recueillir des renseignements de première main, de déterminer la nature exacte des dommages et d'évaluer les risques de blessures pour les équipages. L'enquête nous a donné de nouvelles pistes de solution qui ont été mises en application dans le développement d'un système de protection contre les mines pour les véhicules blindés légers.

### **Enquête sur l'incident impliquant un missile Eryx**

En novembre 1999, un accident s'est produit : le propulseur d'un missile Eryx a explosé, blessant le serveur et le chargeur et entraînant la suspension des opérations et d'un exercice de tir réel. Après une enquête exhaustive appuyée par toute une série d'expériences et d'analyses, nous avons déterminé la cause la plus probable de l'explosion et recommandé de modifier l'équipement et la procédure pour réduire considérablement les risques de blessure. Nos constatations et recommandations ont beaucoup contribué à la levée des restrictions de tir de missiles et au retour à la normale des opérations et des exercices.

Le système de détection amélioré de mines terrestres, conçu par R & D pour la défense Canada et commercialisé par General Dynamics Canada sous le nom de FORESIGHT, est un système multi-capteurs qui détecte des mines terrestres à un taux supérieur à 95 %.



Neutralisation d'une mine à l'aide de micro-ondes de grande puissance

### **Neutralisation des mines terrestres au moyen de micro-ondes de grande puissance**

Nous avons démontré en milieu expérimental la faisabilité de neutraliser les mines terrestres à l'aide de micro-ondes de grande puissance. Les mines, qui sont habituellement trouvées en cours de déploiement, ont toutes été neutralisées lorsqu'elles ont été exposées à des micro-ondes de grande puissance à une distance de six mètres. Notre découverte démontre que les Forces canadiennes pourraient utiliser cette technologie conjointement avec le tout nouveau Système de détection des mines FORESIGHT amélioré pour accroître leurs capacités de déminage.

### **Véhicules robots utilisés lors de l'exercice Urban Ram**

Au cours de ce qui pourrait être décrit comme parfait essai sur le terrain, certains de nos systèmes robots, y compris la chenillette de combat, ont été utilisés lors d'un exercice du Princess Patricia's Canadian Light Infantry de manière à ce que toutes les forces du Secteur de l'Ouest de la Force terrestre reçoivent sont efficacement entraînées pour le combat en zone urbaine. Nos véhicules robots ont pris part à un assaut contre un bâtiment. Même si cette technologie en est encore à ses premiers pas, elle offre d'intéressantes possibilités pour ce qui est de réduire les pertes en zone de combat urbain.

### **Force aérienne**

#### **Batterie militaire rechargeable**

Nous avons parrainé la démonstration portant d'un prototype de batterie ion-lithium rechargeable destinée à des applications militaires. La démonstration a permis de



Notre chenillette de combat avec des soldats de la Princess Patricia's Canadian Light Infantry

constater que la nouvelle batterie excédait les exigences, du moins à la température ambiante. À basse température, son rendement reste à confirmer.

#### **Algorithmes intégrateurs balistiques modifiés du CF-18 Hornet**

Il faut que les armes aient des caractéristiques de rendement fiables pour que les missions de bombardement soient réussies. Notre caractérisation expérimentale des bombes conventionnelles a entraîné la modification des algorithmes intégrateurs balistiques utilisés par le programme de vol opérationnel des CF-18 *Hornet*. Nos travaux ont été élargis pour inclure la modélisation et la simulation de la trajectoire pour les armes et guidés et non guidés.

#### **HARFANG**

Le chef d'état-major de la Force aérienne a inauguré le nouveau laboratoire mobile appelé HARFANG. Il s'agit d'une installation d'essai sur le terrain qui mesure l'efficacité des systèmes d'autoprotection infrarouge des plates-formes aériennes, terrestres et navales des Forces canadiennes. Les essais opérationnels ont démontré que le HARFANG pouvait accroître notre compréhension de la survivabilité des aéronefs et devrait contribuer à améliorer les systèmes de défense contre la guerre électronique des aéronefs.

#### **Simulateur radar pour le CF-18 Hornet**

Le simulateur pour le radar intercepteur du CF-18 *Hornet* SAPHIRE fournit un environnement synthétique à la fine pointe de la technologie pour le combat air-air. Une nouvelle version du simulateur, qui est complètement intégrée au simulateur de poste de pilotage du CF-18 de l'atelier de CMC Electronics à Kanata, en Ontario, doit prochainement servir à déterminer les effets d'une amélioration de la mémoire et du processeur du radar. Le système à boucle ouverte (crew-in-the-loop) peut maintenant servir à évaluer les questions liées aux facteurs humains et familiariser le personnel des besoins en ressources aériennes avec le fonctionnement d'un système d'armes à radar air-air perfectionné.

## Forces interarmées

### Radar haute fréquence à ondes de surface

Dans le cadre du projet de radar haute fréquence à ondes de surface, nous avons réussi à démontrer la capacité de détection et de surveillance à grande distance des navires et des aéronefs volant à basse altitude au-dessus de la mer. Nous avons aussi démontré des techniques qui permettent d'atténuer la forte interférence du fouillis extérieur. Un projet d'acquisition subséquent, parrainé par le chef d'état-major des Forces maritimes, permettra de disposer de deux systèmes prêts à fonctionner qui peuvent servir à des essais. Ces systèmes de surveillance continue des navires et des aéronefs volant à basse altitude devraient nous permettre d'assurer une meilleure couverture étendue des zones côtières.

### Détection et caractérisation d'agents biologiques

En dépit des traités qui limitent l'usage des armes chimiques et biologiques, certains pays menacent encore de déployer de telles armes. Le processus de surveillance

R & D pour la défense Canada fournit aux Forces canadiennes les conseils et le matériel dont elles ont besoin pour écarter les risques posés par l'utilisation d'armes chimiques et biologiques.

des armes biologiques est par conséquent une importante préoccupation des Forces canadiennes et de la communauté de la défense en général. Pour traiter cette menace, nous avons mis au point un système qui permet de détecter et de caractériser les nuages biologiques menaçants à une distance sécuritaire. Nous avons mis à l'essai un système prototype en présence d'aérosols organiques simulés rejetés dans l'atmosphère et nous avons été en mesure de démontrer que le système pouvait détecter sur plusieurs kilomètres une quantité infime d'agents vivants par litre d'air.

### Détection chimique passive

L'interféromètre de sondage atmosphérique compact est un système infrarouge passif conçu pour détecter les menaces chimiques et sonder les panaches chimiques à une distance sécuritaire. Sa capacité de détection différentielle met en évidence deux caractéristiques uniques pour un instrument utilisable sur place : en premier lieu, il conserve un étalonnage constant, procurant par le fait même des mesures fiables pendant longtemps; en second lieu, il peut compenser pour le signal de fond sans faire de calculs compliqués. Il s'agit d'un instrument perfectionné avec des possibilités intéressantes pour les plates-formes mobiles, comme les aéronefs. De récentes expériences sur le terrain ont démontré sa capacité à détecter de faibles concentrations de dépôts chimiques en phase vapeur à des distances pouvant aller jusqu'à 1,5 kilomètre.



Détection et caractérisation d'agents biologiques

À la hauteur du défi

03



Les attaques terroristes du 11 septembre 2001 aux États-Unis ont placé les questions de contre-terrorisme et de sécurité nationale au premier rang des préoccupations nationales. La science et la technologie ont un rôle vital à jouer dans un contexte géopolitique et militaire en évolution. Le présent chapitre met en évidence nos contributions à la campagne contre le terrorisme au cours de l'exercice 2001-2002.

### Soutien à l'opération Apollo

L'opération *APOLLO* constitue la participation militaire canadienne à la campagne internationale contre le terrorisme et le groupe opérationnel naval du Canada, posté dans la mer d'Arabie, est une des contributions des Forces canadiennes.

Suite au déploiement des navires de guerre canadiens dans le cadre de l'opération *APOLLO*, on nous a demandé de déterminer leur vulnérabilité aux mines. Ce travail a nécessité l'examen des champs magnétiques statiques, électriques statiques et électromagnétiques alternatifs de chaque navire en vue de minimiser leurs émissions électromagnétiques. Nous avons réussi à diminuer de manière significative la vulnérabilité des navires en cause. Nous avons appliqué notre expertise en modélisation des explosions sous-marines et de leurs effets sur la structure des navires pour déterminer la distance de sécurité pour divers niveaux de menace contre la sécurité des navires de guerre. Ces renseignements ont servi à établir des zones d'exclusion pour les ports et les voies navigables du Canada de même que pour les navires de guerre canadiens dans les ports et voies navigables en pays étrangers. Nous nous sommes aussi penchés sur plusieurs problèmes opérationnels urgents liés à la vulnérabilité des navires et de leurs équipages aux charges à effet de souffle et de fragmentation et avons mesuré la section efficace radar des navires pour évaluer leur vulnérabilité à la détection. Nous avons apporté un soutien technique indispensable au fonctionnement continu du service de communications et de liaison de données par satellite essentiel aux opérations de NCSM *Iroquois*. Par suite de nos efforts, les

navires qui ont participé à l'opération *APOLLO* étaient mieux préparés que jamais à affronter des menaces éventuelles.

En préparation au déploiement des hélicoptères Sea King dans le cadre de l'opération *APOLLO*, nous avons travaillé avec le Centre de guerre électronique des Forces canadiennes pour optimiser le rendement des brouilleurs IR des hélicoptères. Les travaux ont été couronnés de succès grâce à l'installation d'essai sur le terrain HARFANG (voir page 10) de la Base des Forces canadiennes Valcartier.

### Formation des premiers intervenants

Nous avons lancé une importante initiative de formation nationale destinée aux premiers intervenants (pompiers, policiers et ambulanciers) en cas d'attaque chimique, biologique, radiologique ou nucléaire (CBRN). Des cours ont été donnés à Vancouver, à Calgary, à Toronto, à Ottawa et à Montréal en novembre et décembre 2001 ainsi qu'à Regina, Winnipeg, Fredericton et St. John's en février et mars 2002. Cette initiative a été organisée sous les auspices de Santé Canada, du Solliciteur général du Canada et du Bureau de la protection des infrastructures essentielles et de la protection civile. Chaque cours consistait en une séance de formation et de sensibilisation CBRN de deux jours pour les premiers intervenants, leurs superviseurs et les professionnels de la santé. On a informé les participants sur de la nature des risques CBRN et sur les méthodes pour détecter, identifier et contrer ces risques.

## Désinfection de lieux contaminés au bacille du charbon à Washington

En novembre 2001, les Centers for Disease Control and Prevention des États-Unis ont demandé de l'aide d'urgence pour effectuer des essais hautement spécialisés aux installations postales de Brentwood, à Washington. Des spores de bacille du charbon avaient été trouvées sur les lieux, causant la mort de deux travailleurs et infectant deux autres. Parmi toutes les équipes internationales, nous avons été les seuls appelés à aider. Nous sommes intervenus en envoyant une équipe de R & D pour la défense Canada – Suffield, tous des experts en défense contre les agents chimiques et biologiques. Notre séparateur granulométrique aérodynamique à fluorescence et nos échantillonneurs à fentes ont servi à déterminer la présence et la quantité de spores dans l'immeuble, renseignements essentiels à la sécurité des opérations de décontamination.



Décontamination de lieux contaminés au bacille de charbon à Washington

## Initiative de recherche et de technologie CBRN

En raison de nos connaissances et de notre expertise, nous sommes responsables de l'administration d'un nouveau fonds pour le développement de la et de la technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire (CBRN), annoncé au budget fédéral de

décembre 2001. C'est un budget de 170 millions de dollars échelonné sur cinq ans. L'initiative de recherche et de technologie CBRN devrait permettre au Canada d'améliorer sa capacité à intervenir en cas d'incidents CBRN en comblant les lacunes dans notre capacité et notre expertise scientifiques et technologiques connexes. Une approche interministérielle sera adoptée en vue de créer des grappes de laboratoires dans le cadre d'un grand réseau d'intervention fédéral plus grand. Des fonds seront alloués à des projets par l'entremise de concours qui mettront l'accent sur la collaboration et l'effet de levier. Trois catégories de projets ont été financés : l'acquisition des technologies équipement et infrastructures), l'accélération du progrès technique (accélérer la mise en service de technologies présentement en voie de réalisation) et le développement de la recherche et de la technologie (recherche visant à combler les lacunes dans notre expertise).

## Centre de technologie antiterroriste

Le Centre de technologie antiterroriste sera construit à R & D pour la défense Canada – Suffield au cours des deux prochaines années. Cette installation servira à former le personnel appelé à intervenir en cas d'incidents chimiques, biologiques, radiologiques ou nucléaires. Plusieurs théâtres et maquettes seront construits pour que les équipes d'urgence puissent profiter de scénarios de formation réalistes. Le centre aura aussi pour mission d'examiner et d'évaluer le matériel proposé pour la communauté des premiers intervenants pour en déterminer l'efficacité et la pertinence. Il pourra servir de lieu d'évaluation des nouvelles technologies pour les entreprises qui veulent mettre au point des produits destinés aux communautés des premiers intervenants, des ambulanciers et des militaires. De plus, le centre devrait aider les premiers intervenants à avoir plus facilement accès à l'expertise de nos scientifiques dans le domaine de la défense contre les agents chimiques et biologiques.





# Collaborations nationales

La force de R & D pour la défense Canada repose en partie sur son habileté à établir et à maintenir des réseaux de collaborateurs nationaux solides. Nous collaborons avec d'autres organisations nationales – notamment avec d'autres ministères, l'industrie de la défense et les universités – pour améliorer notre soutien aux Forces canadiennes. Cette collaboration assure le partage et l'échange des connaissances et de la technologie, améliore notre accès à une infrastructure technologique plus étendue et augmente le rendement du capital investi. En faisant la promotion de la collaboration à la grandeur du Canada et en développant les ententes existantes, nous contribuons à la création de la richesse du pays.

Le présent chapitre met en évidence nos collaborations nationales pendant l'exercice 2001-2002.

### Collaborations avec d'autres ministères

#### Nouveaux modèles de partenariats fédéraux

Nous avons travaillé avec d'autres ministères et agences du gouvernement pour élaborer des nouveaux modèles – comme les réseaux fédéraux d'excellence en innovation (FINE – *Federal Innovation Networks of Excellence*) – pour l'avancement des sciences et de la technologie au Canada. L'Initiative de recherche et de technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire (CBRN) (*voir page 14*) que nous sommes chargés de diriger pour faire face aux menaces CBRN terroristes est un exemple des nouvelles méthodes de collaboration qui font appel à une approche interministérielle et à une participation à un réseau d'intervention fédéral élargi.

#### Entente avec l'Institut de recherche aérospatiale

Nous avons signé un protocole d'entente avec l'Institut de recherche aérospatiale du Conseil national de recherches du Canada à Ottawa pour le « développement d'une expertis pour prédire les charges thermiques exercées sur les projectiles en conditions d'écoulement hypersoniques et contrôler les champs d'écoulement autour des missiles non axisymétriques ». Au cours des trois prochaines années, une somme de 660 000 \$ sera conjointement

investie dans le cadre de ce partenariat pour favoriser la génération des données et le partage d'expertise, des résultats et des techniques associées à cette technologie.

#### Système de vision synthétique perfectionné

Nous étant engagés à améliorer la sécurité des membres des Forces canadiennes, nous nous sommes associés au Secrétariat national de recherche et sauvetage et à l'industrie canadienne pour démontrer les possibilités d'un système de vision synthétique perfectionné. Le système transmet au pilote une image générée par ordinateur sur un écran de visualisation monté sur son casque. Les pilotes qui ont essayé le système sont tous d'accord pour dire que celui-ci présente un énorme potentiel.



Image produite par le système de vision synthétique perfectionné

### **Dispositif à micro-ondes de grande puissance**

Nous avons travaillé avec le Conseil national de recherches du Canada à la mise au point de pulseurs pour des dispositifs à micro-ondes de grande puissance afin d'en étudier les effets sur les circuits et les systèmes électroniques. Ces travaux vont nous permettre de conseiller les Forces canadiennes sur la meilleure façon de protéger leur matériel contre d'éventuelles attaques terroristes de ce genre.

### **Comité interministériel des sciences et de la technologie du Nord**

Les efforts se poursuivent pour mettre sur pied une initiative interministérielle horizontale visant à augmenter le portefeuille des activités scientifiques et technologiques dans le Nord canadien. Cette initiative porte sur tous les aspects du soutien, mais c'est la question de la souveraineté du Nord canadien qui retient surtout l'intérêt du ministère de la Défense nationale.

## **Collaborations avec l'industrie et les universités**

### **Protocole d'entente avec General Dynamics Canada**

De solides relations professionnelles entre deux organismes en pleine croissance sont devenues encore plus fortes avec la signature d'un protocole d'entente avec General Dynamics Canada, anciennement connu sous le nom de Computing Devices Canada. L'entente est un élément important d'une stratégie globale visant à favoriser la collaboration avec des partenaires industriels nationaux. General Dynamics est une des plus importantes entreprises de défense au Canada, réputée mondialement sans égal pour fournir de la technologie de pointe.

### **Entente de partenariat avec l'Université Laval**

Nous avons signé avec l'Université Laval un protocole d'entente qui verra des investissements de 750 000 \$ dans des projets conjoints au cours des trois prochaines années. Cette entente renforce un partenariat déjà solide et fera de R & D pour la défense Canada – Valcartier un endroit de placement préféré pour les étudiants des deuxième et troisième cycles de Laval. De plus, l'entente permet à nos chercheurs de travailler à titre de professeurs agrégés à l'université, de travailler à des projets conjoints et de diriger des étudiants dans des activités de recherche et développement reliées à la défense.

### **Materials and Manufacturing Ontario**

Nous nous sommes joints à deux projets concertés du centre d'excellence Materials and Manufacturing Ontario qui portent sur le développement de concepts pour la protection thoracique contre les balles et la protection des membres inférieurs contre les mines antipersonnel. Notre participation à ces initiatives nous a permis de maximiser notre investissement grâce à des ententes de collaboration avec le Centre canadien des technologies de déminage, l'Université de Waterloo, ACERAM Technologies, Barrday Inc., Med-Eng Systems Inc., Dew Engineering & Development Limited, Biokinetics & Associates Limited et le Centre Canadien de recherches policières.

### **Sécurité au cours du Sommet des Amériques**

Nous avons collaboré avec la société Harris Corporation pour démontrer l'efficacité de la prochaine génération des outils de visualisation à trois dimensions aux agences responsables de la sécurité pendant le Sommet des Amériques en avril 2001. Cet éventail d'outils perfectionnés, qui comprenait une visualisation réaliste de la ville de Québec pour une meilleure connaissance de la situation, a facilité la planification et autres tâches essentielles à la protection des ressources dans un environnement urbain. La connaissance de la situation est essentielle pour le succès des opérations, et les incidents qui se sont produits pendant le sommet et qui risquaient de compromettre la sécurité illustrent la nature problématique de la conduite des opérations dans un environnement urbain complexe.

### **Deuxième voyage pour étudier des baleines menacées de disparition**

Pour la deuxième année consécutive, des chercheurs et collègues de l'Université de Dalhousie se sont rendus dans la baie de Fundy sur le navire auxiliaire des Forces canadiennes *Quest* pour effectuer des recherches visant à protéger la baleine noire de l'Atlantique Nord, une espèce menacée. L'équipe disposait d'hydrophones et de bouées acoustiques pour enregistrer les vocalisations des baleines, recherchant des techniques qui leur permettraient de localiser acoustiquement les baleines et d'en suivre les évolutions. Les chercheurs espèrent mettre au point un système permanent qui pourrait détecter la présence des baleines noires en temps quasi réel et donc d'avertir les navires et d'éviter les collisions. L'exercice a aussi contribué au développement permanent de techniques de détection sous-marines et de surveillance sonar.

## Collaborations internationales



L'engagement de partenaires internationaux dans des projets concertés à frais partagés est un élément essentiel de notre programme de recherche et développement. R & D pour la défense Canada a conclu avec divers organisations de défense des pays alliés toute une gamme d'arrangements bilatéraux et multilatéraux qui permettent aux Forces canadiennes d'avoir accès à tout ce qui se fait de mieux au niveau mondial dans le domaine de la technologie, des renseignements et de l'expertise de la défense et facilitent l'interopérabilité avec nos alliés.

Les deux plus importantes organisations, sur le plan de la collaboration internationale, sont *The Technical Cooperation program (TTC)* – avec les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Australie et la Nouvelle-Zélande – et l'Organisation pour la recherche et la technologie (RTO) de l'OTAN.

Le présent chapitre met l'accent sur les ententes de collaboration internationale intervenues au cours de l'exercice 2001-2002.

### **The Technical Cooperation Program (TTCP)**

#### **Simulation répartie**

Nous avons participé à un programme de recherche concerté qui fait appel à un réseau international de simulateurs de vol situés au Canada, au Royaume-Uni et aux États-Unis. C'est un programme fait partie d'un projet échelonné sur plusieurs années visant à résoudre les questions de comportement lors d'exercices mettant en cause diverses forces de coalition dans un environnement synthétique de sécurité fermé. Le premier exercice portait sur une opération air-sol effectuée en Asie du Sud-Ouest pour identifier et résoudre des problèmes de réseautage, de sécurité et d'interactivité internationaux au sein d'un grand nombre d'entités simulées.

#### **Image opérationnelle commune 21**

Le projet d'image opérationnelle commune 21 (IOC21), mené en collaboration avec les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Australie, étudie les questions liées à l'architecture

conceptuelle de l'opération et à la connaissance de l'environnement en vue de produire en corrélation une image opérationnelle commune, une visualisation globale de l'espace de combat, un meilleur soutien aux décisions du commandement, des services de renseignements et d'imagerie géospatiaux de pointe et une interopérabilité accrue. On s'attend à ce que l'intégration des éléments de l'IOC21, qui devrait être terminée d'ici la fin mars 2005, ait un impact important sur les capacités du système de commandement des Forces canadiennes.

#### **Revêtements à faible absorption solaire**

Un projet concerté sur les revêtements à faible absorption solaire a mené à la mise au point d'un revêtement pour l'extérieur des navires qui réfléchit une bonne partie de l'énergie solaire incidente. Le revêtement permettra de réduire l'accumulation de chaleur, d'augmenter le confort et l'efficacité de l'équipage et de diminuer la quantité d'énergie infrarouge réfléchi qui peut contribuer à détecter la présence du navire. Ces revêtements sont actuellement utilisés sur les marines de guerre des États-Unis et de l'Australie.

#### **Modélisation et simulation de systèmes radar perfectionnés**

Grâce à un projet de recherche concerté avec les États-Unis et l'Australie visant à évaluer, à améliorer et à valider les capacités de modélisation d'un outil de simulation radar haute fidélité, nous avons maintenant accès à un modèle de système radar multivoies qui comprend une

représentation exacte d'environnements et de menaces complexes du monde réel. Cet outil de modélisation peut être jouer un rôle important dans la caractérisation du rendement des systèmes radar perfectionnés avant qu'on mette au point ou qu'on achète ces derniers, permettant ainsi de limiter les risques associés à l'élaboration d'une technologie et réduisant notre dépendance à l'égard d'essais coûteux destinés à vérifier les exigences de rendement.



Camouflage multispectral intégré pour véhicules, installé sur le véhicule de reconnaissance Coyote

## Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN)

### Camouflage mobile pour le Coyote

Le camouflage multispectral intégré pour les véhicules, spécialement conçu pour le véhicule de reconnaissance Coyote, représente la toute dernière technologie en matière de systèmes de camouflage modernes. Il se compose de trois nécessaires distincts mais hautement intégrés qui peuvent efficacement réduire la signature du véhicule dans les bandes ultraviolettes, visibles et infrarouges du spectre.

### Réseaux interopérables pour transmissions protégées

Dans le cadre du projet des réseaux interopérables pour transmissions protégées, parrainé par l'OTAN, nous nous sommes joints à un consortium de laboratoires de recherche de huit pays qui vise à concevoir, à mettre en service, à tester et à démontrer l'efficacité d'une architecture technique commune pour les transmissions interopérables protégées. Notre contribution se situe au niveau de la gestion et de la sécurité des réseaux, du réseautage mobile, des communications haute fréquence et du réseautage du protocole Internet.

### Infrastructure à clés publiques Entrust

Treize pays de l'OTAN ont mis à l'essai pendant un an le logiciel d'infrastructure à clés publiques Entrust pour démontrer l'utilité et la facilité d'usage d'un service de sécurité de l'information intégré, de même que les ressources et les compétences requises pour le faire fonctionner. L'expérience a fait ressortir quelques-uns des défis qu'il faudra relever dans la politique de sécurité et la coopération internationale à mesure que les besoins en matière de partage de l'information protégée augmentent au sein des dynamiques coalitions internationales.

### Système de leurrage à radar perfectionné canadien

Le système de leurrage à radar perfectionné canadien, technologie de brouillage radar de notre cru, a été mis à l'essai l'an dernier en Allemagne. Un radar à ouverture synthétique à haute résolution a été installé dans une fourgonnette. Il formait des images de la vallée qui se

Des essais en mer effectués en collaboration ont fait avancer les travaux de chasse aux mines et d'acoustique sous-marine poursuivis par R & D pour la défense Canada et l'OTAN.



Le navire auxiliaire des Forces canadiennes Quest (à l'avant plan) et le navire de recherche de l'OTAN Alliance (à l'arrière)

Photo : Formation Imaging Services Halifax

trouvait au bas de l'autoroute et du pont qu'il traversait. Des brouilleurs radar ont été installés sur un terrain de stationnement, antennes orientées vers le pont. Les essais ont donné un aperçu de l'efficacité des contre-mesures électroniques contre les systèmes radar haute résolution.

### Essais en mer conjoints

En collaboration avec des chercheurs de l'OTAN, nous avons effectué à bord du navire de recherche *Alliance* des expériences innovatrices dans la chasse aux mines et en acoustique du fond marin dans le port d'Halifax et dans la baie Saint-Margaret, en Nouvelle-Écosse. Des systèmes sonar haute fréquence ont été utilisés pour déterminer les caractéristiques du fond marin et effectuer des essais de détection des mines. L'objectif ultime de ces travaux est de permettre aux commandants tactiques d'optimiser la performance des systèmes sonar actifs en exploitant notre connaissance de l'environnement sous-marin.

### Mesure et modélisation des signatures infrarouge maritimes

Le Canada a organisé les premiers essais de l'OTAN entièrement consacrés à la validation des modèles de signature infrarouge des navires. L'expérience de

validation des modèles de signature infrarouge a permis de recueillir un bon ensemble de données qui incluent des images de navires en deux bandes de fréquences, mesurées à partir de plates-formes situées à terre et dans les airs. L'ensemble de données contribuera largement à améliorer la fiabilité du modèle courant, puisque tous les membres de l'OTAN seront appelés à contribueront à un processus de validation supplémentaire de celui-ci.

### Système de déminage des broussailles en Thaïlande

Le Centre canadien des technologies de déminage, en collaboration avec le centre d'action contre les mines de Thaïlande, a entrepris une évaluation technique d'un système de déminage canadien de conception nouvelle dans une région que les membres de l'armée royale thaïlandaise sont en train de démilitariser. Nous faisons partie du contingent canadien qui a mis à l'épreuve un système de déminage de broussailles conçu par Promac Manufacturing. Les résultats des essais ayant été très probants, le ministère des Affaires étrangères et du Commerce international a décidé de mettre le système d'essai au service des opérations de déminage en cours.



Le démineur de broussailles Promac au travail



## Examen du rendement





Chaque année, le chef de la direction de R & D pour la défense Canada doit présenter au sous-ministre de la Défense nationale et au chef d'état-major de la Défense un plan d'activités détaillant nos objectifs pour l'exercice à venir. Le plan d'activités de l'exercice 2001-2002 a établi des objectifs ambitieux afin de donner suite à l'orientation stratégique adoptée et de répondre aux besoins de nos clients. Conformément au *Plan de la Défense 2001*, notre plan d'activités incluait deux types d'objectifs : les objectifs de défense et les objectifs de changement. Les objectifs de défense visent le maintien des activités courantes du Ministère, tandis que les objectifs de changement modifient nos activités afin que celles-ci d'harmonisent avec la vision de *Stratégie de défense 2020*.

Le présent chapitre fait état de notre rendement relativement aux objectifs de défense et aux objectifs de changement mentionnés dans le plan d'activités de l'exercice 2001-2002. Il est à noter que chaque secteur d'activités est examiné séparément.

### Recherche et développement pour les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale

La recherche et développement pour les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale constitue notre premier secteur d'activités. La majorité de nos ressources sont affectées à ce secteur, qui regroupe la majeure partie des activités de recherche et développement. Ces activités sont définies annuellement par des accords sur les niveaux de service conclus avec chacun de nos cinq groupes clients : Mer, Terre, Air, Systèmes d'information de commandement et de contrôle, ainsi que Performances humaines. Les éléments de ce secteur d'activités sont financés grâce à diverses sources, y compris le Programme de démonstration de technologies, le Fonds d'investissement technologique, le Programme de recherche industrielle pour la défense, le Programme de partenariat de recherche MDN/CRSNG et le Programme de communications de la

défense. Les groupes clients peuvent également financer des activités supplémentaires qui ne sont pas visées par les accords sur les niveaux de service.

Les sections suivantes examinent dans quelle mesure R & D pour la défense Canada a atteint les objectifs de ce secteur d'activités.

#### Objectifs de défense

##### Activités de recherche et développement pour la défense

Nous dirigeons, parrainons et exerçons un vaste éventail d'activités de recherche et développement qui intéressent les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale. Ce faisant, nous devons prendre en considération les besoins de nos clients et notre Stratégie d'investissement technologique. La Stratégie d'investissement technologique décrit 21 activités de recherche et développement qui englobent l'éventail complet de la technologie de la défense et s'appuient sur l'orientation stratégique fournie dans *Stratégie de défense 2020* et la nouvelle approche de la *Planification des capacités stratégiques*.

### Objectif

Mettre en œuvre la Stratégie d'investissement technologique, qui définit les activités de recherche et développement que R & D pour la défense Canada exercera dans le but de satisfaire aux besoins futurs des Forces canadiennes.

### Rendement

La mise en œuvre de la Stratégie d'investissement technologique exigera de nouveaux effectifs. Nous avons jusqu'ici embauché 29 personnes hautement qualifiées qui possèdent des compétences dans de nouveaux domaines sur lesquels repose la stratégie.

La mise en œuvre de la Stratégie d'investissement technologique exigera également l'amélioration des installations. Nous avons entrepris l'examen de nos installations et avons cerné un certain nombre de besoins. Ainsi, nous avons confirmé une première vague d'importants projets de réfection visant à transformer nos anciennes installations en installations de pointe. Des dessins, des spécifications et des plans détaillés ont été mis au point pour les installations du laboratoire de chantier naval (Atlantique) et l'entrepôt français de câbles, tous deux situés sur les terrains de R & D pour la défense Canada – Atlantique. On a analysé les options de construction et établi le coût pour quatre autres importants projets menés par d'autres centres de recherches.

### Emploi élargi de la démonstration de technologies

Le Programme de démonstration de technologies présente des technologies mises au point par R & D pour la défense Canada et l'industrie canadienne dans le contexte des capacités, des concepts, de la doctrine, des opérations et de l'équipement existants et éventuels des Forces canadiennes. Les propositions sont évaluées en fonction de leur utilité militaire, leur mérite technique, le concept de mise en œuvre du projet et leur valeur générale.

### Objectif

Dans le cadre du Programme de démonstration de technologies, entreprendre chaque année environ cinq projets de démonstration de technologies pour démontrer et valider des solutions technologiques répondant aux besoins opérationnels des Forces canadiennes.

### Rendement

Le tableau suivant fait état des six nouveaux projets de démonstration de technologies dont nous avons approuvé le financement pour l'exercice 2001-2002. Tous les projets du Programme de démonstration de technologies figurent au tableau de la page 61.

### Nouveaux projets de démonstration de technologies

| GRUPE CLIENT | PROJET DE DÉMONSTRATION DE TECHNOLOGIES   | BUDGET                |
|--------------|---|-----------------------|
| Terre        | Système de coiffure intégrée pour soldat  | 5,80 M\$              |
| Terre        | Capteurs intégrés d'analyse de guerre électronique et capteurs radioélectriques | 5,70 M\$              |
| Terre        | Protection de la force contre les armes à effet de souffle améliorées           | 5,93 M\$              |
| Air          | Surveillance aéroportée sans équipage   | 1,51 M\$ <sup>1</sup> |
| SICC         | Intégration de capteurs multiples dans le milieu d'exploitation commun          | 6,00 M\$              |
| SICC         | Terminal SatCom perfectionné  | 2,65 M\$              |

<sup>1</sup> Le budget indiqué dans le cas du projet de surveillance aéroportée sans équipage correspond à notre contribution au coût total du projet, c'est-à-dire 3,6 M\$.

## Nouveaux projets d'investissement technologique

| GRUPE CLIENT | PROJET D'INVESTISSEMENT TECHNOLOGIQUE  | BUDGET  |
|--------------|--|---------|
| Mer          | Conception d'alliages magnétiques à mémoire de forme   | 750 k\$ |
| Mer          | Actionneurs diélectriques pour l'isolation active ou passive des vibrations                      | 750 k\$ |
| Terre        | Transducteurs de systèmes microélectromécaniques pour lunette thermique directe                  | 470 k\$ |
| Terre        | Technologie des revêtements ultra-minces pour poudres nanométriques                              | 625 k\$ |
| Air          | Système de formulation de critiques visant l'amélioration des prévisions des dépenses militaires | 750 k\$ |
| Air          | Capteurs d'imagerie en proche infrarouge   | 510 k\$ |
| Air          | Mise au point et essai de matériaux intelligents   | 283 k\$ |
| SICC         | Balise radiofréquence perfectionnée pour satellite radar   | 740 k\$ |

### Solide fondement technologique

Le Fonds d'investissement technologique appuie des projets de recherche axés sur l'avenir, à risque élevé, mais qui offrent d'importantes possibilités de retombées économiques, conformément à la Stratégie d'investissement technologique. Des évaluateurs d'universités et d'autres organismes de recherche analysent chaque proposition en fonction des critères suivants : mérite scientifique, méthode technique, capacité de l'équipe de projet et caractère innovateur. On évalue également les propositions pour déterminer leurs répercussions militaires éventuelles et leur contribution à la Stratégie d'investissement technologique.

#### Objectif

Au moyen du Fonds d'investissement technologique, appuyer des projets de recherche conformes à la Stratégie d'investissement technologique en matière de défense.

#### Rendement

Nous avons approuvé les huit projets listés au tableau ci-dessous et qui débiteront en 2001-2002. Tous les projets appuyés dans le cadre du Fonds d'investissement technologique figurent au tableau de la page 62.

### Accord avec les groupes clients

Nous avons mis au point des accords sur les niveaux de service avec chacun de nos cinq groupes clients – Mer, Terre, Air, Systèmes d'information de commandement et de contrôle et Performances humaines – dans le cadre de notre cycle annuel de planification des activités. Les accords sur les niveaux de service précisent des objectifs particuliers à atteindre, des activités à exercer, ainsi que des résultats visés pour le groupe client. Les accords sur les niveaux de service sont des éléments clés de nos rapports avec nos clients dans les Forces canadiennes.

#### Objectif

Conclure des accords sur les niveaux de service avec les cinq groupes clients : Mer, Terre, Air, Systèmes d'information de commandement et de contrôle et Performances humaines.

#### Rendement

Nous avons établi des accords sur les niveaux de service avec nos cinq groupes clients. Le tableau suivant liste les représentants des groupes clients.

## Représentants des clients

### GROUPE CLIENT

Mer

Terre

Air

Système d'information de commandement et de contrôle

Performances humaines

### REPRÉSENTANT DU CLIENT

Directeur général – Développement de la Force maritime

Directeur général – Gestion du programme d'équipement maritime

Directeur général – État-major de l'Armée de terre

Directeur général – Développement de la Force aérienne

Directeur général – Développement de la Force interarmées

Directeur général – Orientation stratégique (Gestion de l'information)

Chef d'état-major, Sous-chef d'état-major de la Défense

Directeur général – Services de santé

Directeur – Défense nucléaire, biologique et chimique

## Programme étendu de recherche industrielle pour la défense

Le Programme de recherche industrielle pour la défense fournit de l'aide aux petites et aux moyennes entreprises qui exploitent des nouvelles technologies en collaboration avec R & D pour la défense Canada.

### Objectif

Obtenir de l'assistance pour accroître la valeur du Programme de recherche industrielle pour la défense de 5 M\$ en 2001-2002, de 7,5 M\$ en 2002-2003 et de 10 M\$ en 2003-2004 et au-delà.

### Rendement

Nous avons élaboré une proposition (qui n'a pas encore été approuvée) dans le but d'accroître le financement du Programme de recherche industrielle pour la défense de 5 M\$ à 15 M\$. Néanmoins, la Direction de la politique d'instruction et de l'éducation du ministère de la Défense nationale a augmenté le financement du programme de 1 M\$ afin de mettre en œuvre un projet qui appuyait ses activités. De façon globale, le programme a financé 25 projets en 2001-2002, et la dépense totale s'est chiffrée à 4,3 M\$. Tous les projets du Programme de recherche industrielle pour la défense sont indiqués au tableau de la page 63.

## Technologie adoptée par les clients

Une partie de notre mandat consiste à aider les Forces canadiennes à moderniser leur équipement. Nous y parvenons, entre autres, en transférant nos technologies à l'industrie canadienne et en présentant nos technologies directement à nos clients dans les Forces canadiennes.

### Objectif

Mettre au point au moins 10 initiatives ou 10 produits à utiliser par les Forces canadiennes.

### Rendement

Les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale ont adopté un certain nombre de nos initiatives ou de nos produits en vue de leur mise en application, y compris ceux qui suivent :

- Programme de contre-mesures pour le CF118 *Hornet* et le C130B *Hercules*
- Programme de contre-mesures pour le CH124 *Sea King*
- Détection de la logique malveillante de logiciels commerciaux
- Système dynamique d'établissement d'échéanciers
- Radar haute fréquence à ondes de surface

- Logiciel de modélisation et de simulation pour les engagements d'armes guidées
- Environnement de planification opérationnelle et application de références
- Stimulateur opérationnel pour l'avertisseur d'approche de missiles AAR-47
- Matériel antimines pour les véhicules lourds d'appui du génie
- Bouclier de protection pour le système de missiles Eryx
- Normes d'essai du matériel de protection du personnel
- Indicateur cartographique
- Outil de planification pour l'escadre et l'escadron

### Solutions aux menaces asymétriques

Il existe une menace asymétrique lorsqu'une petite entité peu puissante essaie de causer du tort à un adversaire plus puissant en faisant appel à une tactique de surprise et de tromperie visant à atteindre des cibles que les moyens conventionnels permettent difficilement de défendre.

Les éléments parias ou criminels, comme les terroristes, ont recours à des méthodes asymétriques pour nuire à l'infrastructure, aux intérêts économiques et même aux populations civiles des pays, dans le but de compromettre à la fois la sécurité et le mode de vie de ces derniers.

#### Objectif

Accroître la capacité de faire face aux nouvelles menaces asymétriques visant les systèmes d'information et la sécurité nationale et renforcer la défense contre le terrorisme et les armes de destruction massive.

#### Rendement

Nous collaborons avec le Centre de la sécurité des télécommunications, le Bureau de la protection des infrastructures essentielles et de la protection civile, ainsi que le Centre de recherches sur les communications afin de protéger les infrastructures essentielles de l'information

contre le cyberterrorisme et d'établir un réseau d'échanges pratiques sur la sécurité sans fil. En outre, nous menons des pourparlers avec les États-Unis en vue de participer à leur projet de sécurité de l'information basée sur le contenu et à leur projet de coalition concernant l'image opérationnelle commune qui assure l'information.

Un protocole d'entente signé avec les Centers for Disease Control and Prevention (CDC), en août 2001, a fait de R & D pour la défense Canada – Suffield, l'un des deux établissements canadiens reconnus dans leur réseau d'intervention de laboratoires. Le réseau a été établi en réponse au risque croissant d'une attaque bioterroriste aux États-Unis. En faisant partie du réseau, nos chercheurs profitent d'avantages uniques, y compris l'accès à des protocoles et à des matériels. De plus, notre participation au réseau nous permettra d'identifier, au moyen de techniques axées sur les anticorps et les gènes, des agents utilisés par les bioterroristes.

### Élaboration et expérimentation de concepts

L'élaboration et l'expérimentation de concepts constituent un outil essentiel de la Révolution dans les affaires militaires et de la mise sur pied des Forces canadiennes du futur.

#### Objectif

En collaboration avec le sous-chef et le vice-chef d'état-major de la Défense, mettre en place une capacité d'élaboration et d'expérimentation de concepts en mars 2002 au plus tard.

#### Rendement

Cinq de nos scientifiques ont intégré le Centre d'expérimentation des Forces canadiennes depuis l'été 2001. La création de ce Centre, situé au même endroit que R & D pour la défense Canada – Ottawa, découle directement des efforts récemment déployés par le ministère de la Défense nationale pour améliorer sa méthode de mise sur pied des forces, grâce à l'approche d'élaboration et d'expérimentation de concepts qui est appliquée de plus en plus par les alliés du Canada. Le Centre d'expérimentation des Forces canadiennes élargira nos capacités en matière

d'élaboration et d'expérimentation de concepts en mettant l'accent sur les capacités combinées et interarmées.

### Augmentation du soutien aux clients

Même si la plupart de nos travaux sont exécutés dans le cadre des accords sur les niveaux de service négociés chaque année avec nos groupes clients, il s'avère nécessaire de temps à autre d'entreprendre des projets hors du cadre de ces accords.

#### Objectif

Mettre en œuvre, à l'extérieur des accords sur les niveaux de service, des projets de recherche et développement pour les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale.

#### Rendement

Voici des exemples des projets entrepris à l'extérieur des accords sur les niveaux de service :

- **Télécommunications par satellite militaires protégées** : Nous avons analysé l'aboutissement prévu de divers scénarios de commandement et de contrôle au moyen de systèmes perfectionnés de télécommunications par satellite. Nous avons cerné des lacunes et recommandé des solutions éventuelles.
- **Systèmes d'antennes réseaux plans à profil bas** : Nous avons conçu des technologies d'antennes spécialisées, comme des antennes holographiques et des lentilles diélectriques de Fresnel, afin de fournir des capacités définies pour les applications de communications spéciales.
- **Tendances de la technologie de l'information** : Nous avons analysé les tendances de la technologie dans les domaines des réseaux, de la technologie sans fil et de la gestion du savoir pour cerner les technologies qui risquent d'avoir le plus de répercussions au cours des cinq prochaines années.
- **Projet Habillez le soldat** : Nous avons apporté un appui dans le cadre du projet Habillez le soldat et nous avons axé nos efforts sur la définition et la mise

en œuvre des procédures d'essai, sur les normes et sur le contrôle de la qualité de l'équipement de protection balistique.

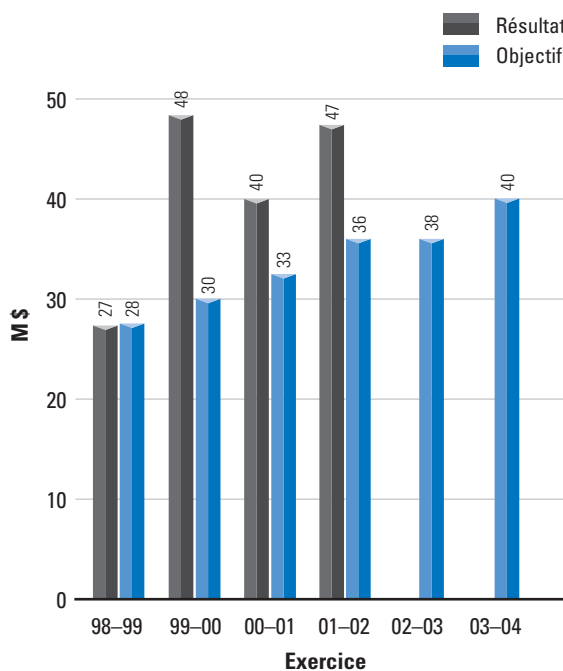
### Contribution des collaborateurs internationaux

Nous collaborons avec un certain nombre de pays alliés, y compris les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, la France, les Pays-Bas, la Norvège et la Suède. En particulier, nous participons activement au The Technical Cooperation Program et à l'Organisation pour la recherche et la technologie de l'OTAN.

#### Objectif

Obtenir auprès des alliés internationaux un effet de levier de 40 M\$ en matière de sciences et technologie d'ici 2004; entreprendre en collaboration avec des partenaires internationaux trois nouveaux projets de démonstration de

### Contributions au titre de la collaboration internationale



technologies; obtenir des fonds afin d'établir un programme canado-américain de coopération dans le but d'accroître l'interopérabilité.

### **Rendement**

Le graphique suivant fait état des objectifs et des résultats en matière de collaboration internationale au cours des exercices allant de 1998-1999 à 2003-2004. Les résultats atteints indiqués dans le graphique constituent seulement une estimation; la valeur des activités de collaboration sera calculée plus rigoureusement et sera précisée dans des rapports ultérieurs. Environ 35 p. 100 de l'effet de levier à l'échelle internationale sont recueillis sous les auspices de The Technical Cooperation program; approximativement 20 p. 100 des montants sont recueillis en collaboration avec l'OTAN, et le reste provient d'autres ententes, principalement des accords bilatéraux conclus avec les États-Unis. Il faut signaler que nous avons déjà dépassé notre objectif de 40 M\$. La liste de nos principaux accords de collaboration internationaux se trouve dans le tableau à la page 65.

Nous avons entrepris trois nouveaux projets de démonstration de technologies en collaboration avec des partenaires internationaux :

- **Surveillance aéroportée sans équipage :** La force aérienne des États-Unis donnera accès à Global Hawk, véhicule aérien télécommandé à grande autonomie et à haute altitude. L'armée de terre des États-Unis participera à la planification des vols.
- **Système de coiffure intégrée pour soldat :** La collaboration internationale liée au système de coiffure intégré pour soldat peut avoir lieu dans le cadre d'un certain nombre d'arrangements, y compris le groupe d'examen 1 de l'OTAN, résultat d'un accord trilatéral entre le Canada, les Pays-Bas et la Suède et d'un accord bilatéral entre le Canada et les États-Unis.
- **Protection de la force contre les armes à effet de souffle améliorées :** Le Royaume-Uni fournira des données sur les lésions par souffle et des évaluations

de la protection assurée par le matériel de protection actuellement utilisé par les Forces canadiennes.

Les rapports particuliers entre le Canada et les États-Unis ont permis la mise au point, la commercialisation et l'exploitation d'un grand nombre de technologies et de systèmes. La position unique dont bénéficie le Canada dans le domaine des sciences militaires permet à l'industrie canadienne d'avoir accès aux programmes de défense des États-Unis. Pour tirer encore davantage parti de ces liens, nous avons élaboré une proposition visant à affecter chaque année une nouvelle somme de 30 M\$ au Programme de démonstration de technologies dans le but de renforcer la collaboration avec les États-Unis, et donc d'augmenter l'interopérabilité. La proposition n'a pas encore été financée.

### *Objectifs de changement*

#### **Programme de recherche et développement pour le futur**

Le plan de mise en œuvre initial de la Stratégie d'investissement technologique, qui a été publié pour la première fois en 1999, définissait 9 activités de croissance et 12 activités en évolution que nous devons poursuivre pour répondre aux besoins futurs des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale.

#### **Objectif**

Réorienter les activités de recherche et développement dans les secteurs de croissance avant septembre 2001 et transformer les 12 activités de recherche et développement en évolution en 2002 au plus tard.

#### **Rendement**

Nous avons réorienté nos travaux liés aux activités de croissance, mais nous sommes parvenus à embaucher seulement 29 des 50 nouveaux employés prévus pour l'exercice 2001-2002. Le tableau suivant fait état du niveau de dotation de chaque activité de croissance, exprimé sous forme de pourcentage de l'objectif établi dans la Stratégie d'investissement technologique.

## Niveaux de dotation des activités de croissance

| ACTIVITÉS DE CROISSANCE EN RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT                                       | NIVEAU DE DOTATION |
|---|--------------------|
| Systèmes intelligents autonomes   | 30 %               |
| Efficacité du commandement et comportement  | 24 %               |
| Matériaux nouveaux et biotechnologie  | 76 %               |
| Facteurs humains et systèmes d'aide à la décision   | 29 %               |
| Gestion de l'information et du savoir   | 49 %               |
| Opérations d'information en réseau  | 55 %               |
| Gestion de la signature   | 19 %               |
| Simulation et modélisation pour l'acquisition, les besoins, la répétition et l'entraînement | 32 %               |
| Systèmes spatiaux   | 57 %               |

Nous avons transformé nos travaux concernant les activités en évolution pour répondre aux besoins de la Stratégie d'investissement technologique, suivant les prévisions de l'exercice 2001-2002. Le tableau suivant fait état du niveau de dotation de chaque activité en évolution, exprimé en pourcentage de l'objectif fixé.

## Niveaux de dotation des activités en évolution

| ACTIVITÉ DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT EN ÉVOLUTION                                   | NIVEAU DE DOTATION |
|---|--------------------|
| Évaluation et détection des menaces chimiques/biologiques/radiologiques               | 90 %               |
| Rendement et mise à l'essai des systèmes d'information de commandement et de contrôle | 22 %               |
| Communications  | 99 %               |
| Guerre électro-optique  | 104 %              |
| Technologies de survie dans de multiples environnements                               | 115 %              |
| Médecine opérationnelle   | 96 %               |
| Performance des plates-formes et gestion du cycle de vie                              | 88 %               |
| Armes de précision  | 73 %               |
| Guerre électronique radiofréquence  | 99 %               |
| Capteurs (aériens et de surface)  | 86 %               |
| Capteurs sous-marins et contre-mesures  | 94 %               |
| Effets des armes  | 103 %              |



## Augmentation de la collaboration internationale

### Objectif

Mener à terme le Projet de démonstration de technologies du CIBADS en septembre 2001 au plus tard et accroître la collaboration avec les États-Unis.

### Rendement

Le Projet de démonstration de technologies du CIBADS a été mené à terme en septembre 2001, et tous les objectifs techniques ont été atteints. La technologie du CIBADS, qui peut maintenant être obtenue auprès de General Dynamics Canada, sous le nom 4-Warn, a été déployée avec succès dans le cadre des opérations maritimes des Forces canadiennes.

Nous participons à un certain nombre d'activités qui augmentent notre collaboration avec les États-Unis :

- **Surveillance et reconnaissance aériennes pour des forces de coalition** : Avec d'autres membres de l'équipe de la Défense nationale, nous participons au projet de surveillance et de reconnaissance aériennes pour des forces de coalition, c'est-à-dire un projet multinational mis en œuvre avec les États-Unis, le Royaume-Uni, la France, l'Allemagne, l'Italie et la Norvège. Le projet réunit de nombreuses formes de renseignements et de processus de surveillance pour donner au combattant un meilleur environnement opérationnel et pour garantir l'interopérabilité parmi les pays participants.
- **Système d'interface d'aide à la décision du commandement** : Le développement du système d'interface d'aide à la décision du commandement, une interface « opérationnelle » qui sert à étudier l'amélioration de la connaissance de la situation des forces, permet d'avoir accès au programme américain d'aides tactiques à l'intention des décideurs dans des situations de stress.
- **Incidence environnementale des explosifs sur les lieux d'entraînement militaire** : Nous avons reçu du programme américain de stratégie de recherche et développement environnemental une

subvention pour examiner l'incidence environnementale des explosifs sur les lieux d'entraînement militaires. La subvention fait partie d'un programme plus vaste qui vise à mieux comprendre les rapports entre les détonations et l'environnement. Deux laboratoires exploités par les forces armées américaines serviront de partenaires de recherche.

- **Symposium sur les futurs systèmes de combat** : Nous avons pris part à un symposium organisé par l'association de l'armée de terre des États-Unis dans le but de cerner les possibilités de collaboration à des projets liés aux futurs systèmes de combat.

## Élaboration et expérimentation de concepts

### Objectif

Participer à la mise au point d'un programme d'expérimentation interarmées, ainsi qu'à l'élaboration et à l'expérimentation de concepts avec le sous-chef et le vice-chef d'état-major de la Défense.

### Rendement

Nous avons établi une activité portant sur l'environnement synthétique des forces du futur afin d'établir un lien direct avec le programme d'élaboration et d'expérimentation de concepts au Centre d'expérimentation des Forces canadiennes. En outre, nous avons entrepris un certain nombre de projets sous les auspices du Programme de démonstration de technologies afin d'appuyer le programme du Centre d'expérimentation des Forces canadiennes. Par exemple, le projet de surveillance aéroporté sans équipage fournira des données expérimentales qui valideront les activités devant être exercées au Centre d'expérimentation des Forces canadiennes.

## Politique et consultation stratégiques en matière de sciences et de technologie pour les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale

*La politique et les consultations stratégiques en matière de sciences et de technologie pour les Forces canadiennes et le ministère de la*

*Défense nationale* constituent notre deuxième secteur d'activités. Ce secteur comprend les études stratégiques, les avis et les commentaires concernant la politique que nous fournissons aux principaux décideurs des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale pour régler des questions de sciences et de technologie. Il englobe également le soutien des activités liées au renseignement scientifique et technique, à la veille technologique et à la diffusion externe, l'élaboration de la Stratégie d'investissement technologique, et l'apport de compétences et d'avis et d'expertise opérationnels aux Forces canadiennes.

Les sections suivantes font état du rendement de R & D pour la défense Canada par rapport aux objectifs de défense et de changement fixés pour ce secteur d'activités.

## Objectifs de défense

### Avis aux décideurs

Comme l'indique clairement l'énoncé de notre mission, l'une de nos principales fonctions consiste à fournir des avis au ministère de la Défense nationale et aux Forces canadiennes.

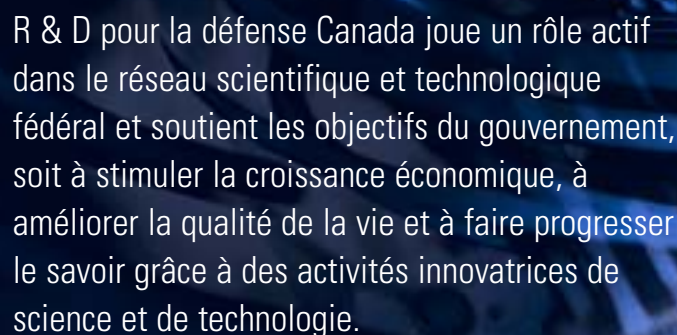
### Objectifs

Fournir aux décideurs des avis et de l'expertise sur les produits et les services en matière de sciences et technologie dont le Ministère a besoin pour accomplir efficacement la mission et les tâches qui lui sont assignées.

### Rendement

Nous avons fourni aux décideurs du ministère de la Défense nationale des avis spécialisés sur divers produits et services en matière de sciences et technologie :

- Nous avons collaboré avec d'autres ministères à des initiatives interministérielles en matière de sciences et technologie pour veiller à ce que soient fournis les meilleurs avis possibles aux fins de l'élaboration



R & D pour la défense Canada joue un rôle actif dans le réseau scientifique et technologique fédéral et soutient les objectifs du gouvernement, soit à stimuler la croissance économique, à améliorer la qualité de la vie et à faire progresser le savoir grâce à des activités innovatrices de science et de technologie.

des politiques stratégiques liées aux sciences et à la technologie.

- Nous avons coordonné l'élaboration et la mise à jour de la *Stratégie d'investissement technologique* pour satisfaire aux besoins des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale en 2020 et nous avons formulé des plans détaillés en vue de sa mise en œuvre.
- Nous contribuons à aborder de nouvelles questions et possibilités économiques d'importance à l'échelle nationale grâce à notre participation aux réseaux fédéraux d'excellence en innovation. L'initiative réunit des partenaires à l'intérieur et à l'extérieur du Canada afin de créer des réseaux d'innovation et d'intégrer la recherche et le développement dans l'application des politiques et la commercialisation.

### Avis à la communauté chargée du développement des forces

#### Objectif

Fournir à la communauté chargée du développement des forces des avis et de l'expertise touchant les produits et services en matière de sciences et technologie dont le Ministère a besoin pour accomplir efficacement la mission et les tâches qui lui sont assignées.

## Rendement

Nous avons fourni à la communauté chargée du développement des forces au sein du ministère de la Défense nationale des avis spécialisés sur divers produits et services en matière de sciences et technologie :

- Nous avons organisé un symposium de deux jours en collaboration avec l'unité administrative des cours de courte durée du Collège militaire royal pour familiariser les gestionnaires et les cadres supérieurs avec le rôle que jouent les nouvelles technologies dans le façonnement des futures forces armées.
- Nous avons fourni des avis au Groupe de travail sur le développement des capacités.
- Nous avons fourni aux Forces canadiennes des avis concernant diverses initiatives en matière de défense, y compris l'étude sur les menaces asymétriques.
- Nous avons fourni une assistance technique en vue de la conception de missiles air-air à courte portée, ce qui a incité le ministère de la Défense nationale à cesser de participer à un projet multinational de mise au point de missiles.

## Avis à la communauté du renseignement

### Objectif

Fournir à la communauté du renseignement des avis et de l'expertise sur les produits et services en matière de sciences et technologie dont le Ministère a besoin pour accomplir efficacement la mission et les tâches qui lui sont assignées.

### Rendement

Nous continuons à fournir aux Forces canadiennes et au ministère de la Défense nationale un soutien et des avis spécialisés en matière de sciences, de technologie et de renseignement. En 2001-2002, nous avons formulé des avis sur les armes terrestres, aériennes et maritimes, la défense chimique et biologique, ainsi que la surveillance et la contre-surveillance. À la suite des attaques terroristes aux États-Unis le 11 septembre 2001, nous avons mis

davantage l'accent sur les menaces asymétriques, y compris les attaques chimiques et biologiques et les nouveaux explosifs.

## Surveillance du développement des technologies à l'échelle mondiale

### Objectif

Dans le cadre du Programme des perspectives technologiques, surveiller les nouvelles technologies, évaluer leur pertinence dans le contexte de la défense du Canada et rédiger un rapport sur la mise au point de technologies à l'échelle mondiale.

### Rendement

Nous avons parrainé un rapport visant à cerner et à étayer les meilleures pratiques de l'industrie pour améliorer notre approche en matière de surveillance des progrès technologiques. Ce rapport fournit un cadre permettant de mieux comprendre, interpréter et surveiller les nouvelles technologies de défense, surprenantes et éventuellement déstabilisantes. Nous collaborons aussi avec d'autres ministères et agences gouvernementaux à vocation scientifique dans le but d'explorer de nouvelles méthodes de prévoir les progrès technologiques.

Nous avons publié un rapport sur les liens entre diverses technologies nouvelles et la logistique militaire moderne. Nous avons également mené une étude sur les tendances de la technologie, les menaces et les possibilités qu'offre la nanotechnologie, et nous avons contribué régulièrement à une chronique de *Vanguard Magazine*, considérant la possibilité d'appliquer les nouvelles technologies dans un contexte militaire moderne.

Nous avons publié un document de fond sur les sciences et la technologie applicables à la défense pour faire part à nos clients et à d'autres parties intéressées de questions touchant les nouvelles technologies et les récents progrès technologiques.

## Objectifs de changement

### Avis stratégiques – Stratégie de défense 2020

#### Objectif

Fournir des avis en matière de recherche et développement qui se conforment avec la Stratégie de défense 2020.

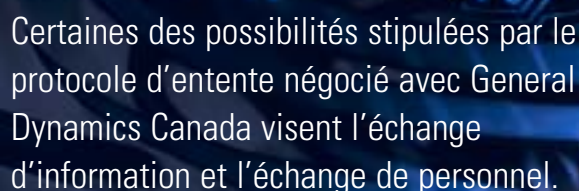
#### Rendement

Notre Stratégie d'investissement technologique à jour fait état des activités de recherche et développement exigées pour développer la capacité future de défense et de sécurité nationale, compte tenu de l'orientation stratégique fournie dans la *Stratégie de défense 2020* et la nouvelle approche de planification des capacités stratégiques. La nouvelle stratégie relative à la technologie reflète mieux les technologies qui font partie intégrante de la Révolution dans les affaires militaires et met davantage l'accent sur les moyens à prendre pour faire face aux menaces terroristes.

### Sciences et technologie avec les partenaires nationaux en matière de sécurité

*Les sciences et la technologie avec nos partenaires nationaux en matière de sécurité* constituent notre troisième secteur d'activités. Celui-ci nous permet d'exploiter nos ressources en sciences et technologie pour satisfaire aux besoins de partenaires à l'extérieur du ministère de la Défense nationale, y compris l'industrie canadienne et d'autres ministères.

Les sections suivantes contiennent un examen du rendement de R & D pour la défense Canada par rapport aux objectifs de défense et de changement fixés pour ce secteur d'activités.



Certaines des possibilités stipulées par le protocole d'entente négocié avec General Dynamics Canada visent l'échange d'information et l'échange de personnel.

## Objectifs de défense

### Contribution des collaborateurs nationaux

#### Objectif

Établir des partenariats avec l'industrie, d'autres ministères et agences et les universités. Le but consiste à obtenir un effet de levier de jusqu'à 30 M\$ en sciences et en technologie auprès de partenaires nationaux d'ici 2004. Le but fixé pour 2001-2002 était de 27,5 M\$.

#### Rendement

Le chapitre sur les Collaborations nationales qui figure à la page 16 souligne nos collaborations avec d'autres ministères et agences gouvernementaux, le milieu universitaire et le secteur privé. Voici certains des efforts de collaboration :

- Un accord de recherche conclu avec l'Institut de recherche aérospatiale du Conseil national de recherches du Canada
- Deux projets concertés par l'entremise de Materials and Manufacturing Ontario
- Un accord de partenariat conclu avec l'Université Laval
- Un protocole d'entente conclu avec General Dynamics Canada en vue de l'exécution de travaux concertés de recherche et développement

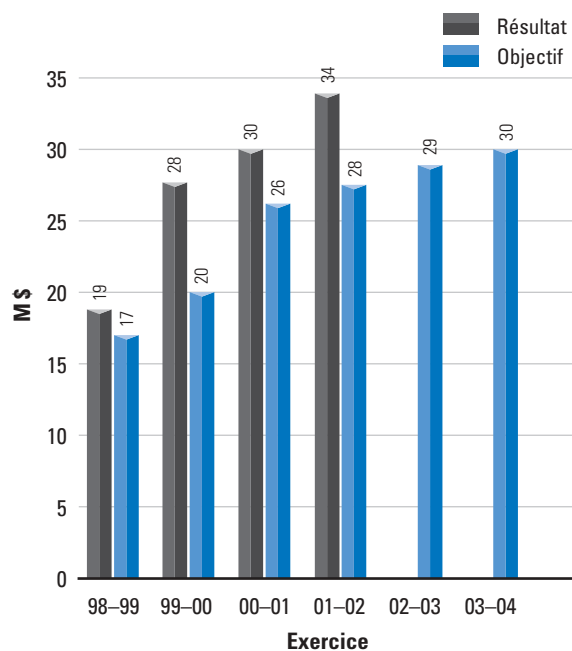
La figure suivante illustre les contributions nationales visées et atteintes pour les exercices allant de 1980-1999 à 2003-2004. Les résultats indiqués dans la figure constituent uniquement des estimations; la valeur des activités concertées sera évaluée plus rigoureusement et sera indiquée dans les rapports futurs. Signalons que nous avons déjà dépassé notre objectif final de 30 M\$.

### Production de recettes

#### Objectif

Générer environ 10 M\$ de revenus à partir de sources externes d'ici 2004. L'objectif de 2001-2002 était de 7 M\$.

## Effet de levier obtenu des collaborateurs nationaux



## Rendement

Dans le cadre de notre modèle de production et de conservation des recettes, nous continuons de fournir des services supérieurs en sciences et technologie à nos clients des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale, tout en exploitant nos crédits annuels de manière à accroître notre capacité liée à nos compétences de base.

La figure suivante indique nos revenus visés et atteints provenant de sources externes<sup>2</sup> pour les exercices allant de 1998-1999 à 2003-2004. Même si nous avons manqué environ de 400 000 \$ notre objectif pour l'exercice 2001-2002, nous sommes en voie d'atteindre notre objectif de 10 M\$ en ce qui concerne les revenus provenant de sources externes.

<sup>2</sup> Les « sources externes » incluent les clients à l'extérieur du ministère de la Défense nationale, ainsi que des clients de la Défense nationale qui ne sont pas visés par les accords sur les niveaux de service.

## Transfert de technologie à l'industrie

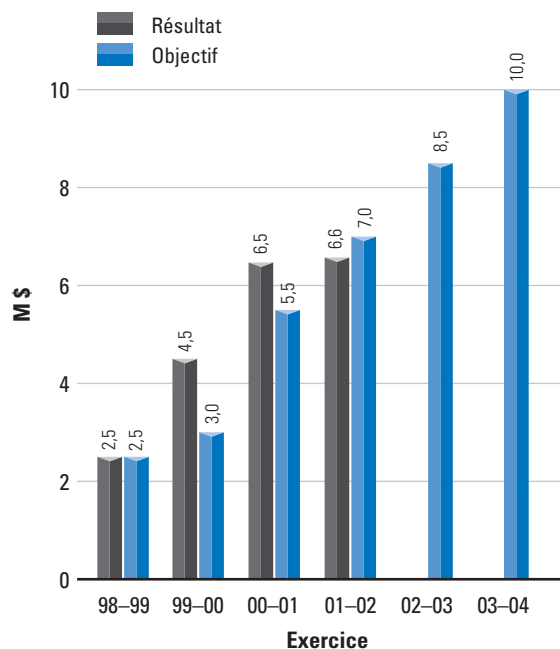
### Objectif

Promouvoir le transfert à l'industrie canadienne de la technologie de R & D pour la défense Canada, afin de gérer et d'exploiter la propriété intellectuelle générée par R & D pour la défense Canada, et d'accorder à l'industrie des licences pour au moins cinq concepts technologiques en vue de leur développement.

### Rendement

En 2001-2002, nous avons accordé à l'industrie six licences touchant des technologies à développer et à exploiter; neuf autres accords de licence sont en instance. Le tableau suivant énumère les accords de licence conclus.

## Revenus provenant de sources externes



## Accords de licence

### TECHNOLOGIE

Technologie des reproductions mécaniques de mines

Technologie des leurres pyrophoriques

Transport par les poumons du D9-Tetrahydrocannabinol enfermé dans des liposomes

Progiciels HLLFLO, SUBMO, ESSAM et DSSP20

Traitement des blessures par hydrogel contenant des agents thérapeutiques encapsulés dans des liposomes

Logiciel de base de prise de dimensions pour vêtements et équipements

### ENTREPRISE

Amtech Aeronautical Limited

Bristol Aerospace Limited

Delex Therapeutics Inc.

International Submarine Engineering Ltd.

Uroteq Incorporated

Visimage Systems Inc.

## Objectifs de changement

### Partenariats stratégiques et augmentation de la collaboration nationale

#### Objectif

Augmenter la participation de l'industrie au Programme de démonstration de technologies et entreprendre au moins un projet de démonstration de technologies qui traite des menaces asymétriques, en septembre 2001 au plus tard.

#### Rendement

Nous sommes à examiner de nouveaux modèles de partenariat et de collaboration pour modifier la façon dont nous fournissons nos services. Par exemple, notre bureau d'expansion des affaires commerciales a élaboré et lancé notre plan de commercialisation stratégique, qui souligne des moyens à prendre pour mieux nous faire connaître auprès de partenaires éventuels du secteur public et du secteur privé au Canada et à l'échelle internationale. Nous avons également organisé *Innovation de la Défense*, une conférence de trois jours qui portait sur les possibilités commerciales de R & D pour la défense Canada – Valcartier. La conférence a mis en lumière des technologies, des systèmes et des dispositifs qui sont prêts pour les marchés militaires et civils.



Les systèmes évolués de gestion du savoir sont essentiels à la cyberguerre.

Nous avons entrepris les deux projets de démonstration de technologies suivants, qui traitent des menaces asymétriques :

- Protection des forces contre les armes à effet de souffle améliorées
- Système de coiffure intégré pour soldat

## Gestion intégrée

La *gestion intégrée* est notre quatrième secteur d'activités. Ce secteur porte sur la gestion de R & D pour la défense Canada en tant qu'agence du ministère de la Défense nationale, la gestion du programme de recherche et développement et la prestation de services généraux.

Les sections suivantes font état du rendement de R & D pour la défense Canada par rapport aux objectifs de défense établis pour ce secteur d'activités.

## Gestion de l'agence

### Objectif

Consolider et mener à terme la mise en œuvre des fonctions liées à l'établissement de R & D pour la défense Canada en tant qu'organisme de service spécial.

### Rendement

Nous avons continué de développer notre initiative d'orientation fonctionnelle selon laquelle les gestionnaires de R & D pour la défense Canada – Services généraux assurent l'orientation fonctionnelle des services généraux fournis par les centres de recherches. Dans le contexte de

## Accomplissement de la mise en œuvre des fonctions

| FONCTION   | % ACHEVÉ |
|--|----------|
| <b>Administration des affaires</b>   |          |
| Établir la fonction de contrôle de l'ensemble de l'agence  | 90 %     |
| Élaborer le cadre de gestion et de planification concertées  | 85 %     |
| Mettre en œuvre une stratégie et un cadre de gestion du savoir   | 80 %     |
| Rationaliser les pratiques d'administration des affaires   | 50 %     |
| Établir un véritable budget de fonctionnement unique   | 90 %     |
| <b>Investissement technologique</b>  |          |
| Aligner le programme de recherche et développement sur l'orientation stratégique de la Défense nationale | 95 %     |
| Harmoniser le programme des vecteurs avec la Stratégie d'investissement technologique                    | 100 %    |
| Cerner et combler les lacunes en matière de sciences et technologie                                      | 90 %     |
| <b>Gestion des programmes</b>  |          |
| Rationaliser la planification, le suivi et la gestion des programmes et des projets                      | 100 %    |
| Établir des responsabilités et des pouvoirs et tenir compte de la souplesse accordée                     | 80 %     |
| <b>Ressources humaines</b>   |          |
| Établir la fonction des ressources humaines  | 100 %    |
| Donner suite aux recommandations portant sur le changement culturel                                      | 80 %     |
| Assurer la gestion de carrière pour tous les employés  | 50 %     |
| Mettre en œuvre un programme de planification de la relève et de perfectionnement en gestion             | 60 %     |
| Mettre en œuvre un programme de reconnaissance et de récompenses   | 100 %    |

cette initiative, nous rationalisons nos façons de faire en cernant les meilleures pratiques et en appliquant des solutions communes à des problèmes partagés. Toute somme économisée grâce à l'augmentation de l'efficacité servira à appuyer le programme de recherche et développement.

Nous avons élaboré le *Guide de notre vision* pour assurer le suivi des fonctions relatives à l'établissement de R & D pour la défense Canada à titre d'organisme de service spécial. Le tableau suivant résume le pourcentage des travaux terminés en ce qui concerne la mise en œuvre de ces fonctions. Signalons qu'il s'agit d'un processus échelonné sur cinq ans qui devrait prendre fin en 2004.

### **Gestion du programme de recherche et développement**

#### **Objectif**

Gérer efficacement le programme de recherche et développement.

#### **Rendement**

Les gestionnaires chargés des travaux scientifiques ont été confrontés à une charge de travail extrêmement lourde, et il s'avère nécessaire de réduire leur fardeau administratif pour leur donner le temps d'assurer la gestion du programme scientifique. Un secteur qui prend particulièrement beaucoup de temps et qui se révèle complexe est celui de la planification, du suivi et de la gestion des programmes et des projets. La mise au point avancée de l'environnement de gestion et de planification concertées devrait donner lieu à des processus et à des outils plus efficaces qui aideront les gestionnaires de programmes et de projets à s'acquitter de leurs tâches.

Grâce à notre initiative d'orientation fonctionnelle (voir *Gestion de l'agence*, p. 36 et 37), nous cernons des tâches administratives qui pourraient être transférées de notre personnel scientifique et technique au personnel chargé des services généraux. Tout allègement du fardeau administratif supporté par notre personnel scientifique et technique permettra à celui-ci de consacrer davantage de temps au programme de recherche et développement.

### **Gestion des activités internationales**

#### **Objectif**

Gérer efficacement les activités internationales de recherche et développement.

#### **Rendement**

Nous avons élaboré une base de données qui établit un lien entre nos activités de recherche et développement et la participation générale du Canada au Programme de coopération technique et aux initiatives de l'OTAN. Cette base de données contient un registre des activités et des initiatives de recherche et auxquelles nous prenons actuellement part sur la scène internationale.





# Ressources humaines



Dans le milieu d'un organisme de service spécial, nos activités en matière de ressources humaines sont axées sur la mise en œuvre de notre cadre de gestion des ressources humaines. Ce cadre, qui s'inspire du modèle du Conseil du Trésor, fait état de quatre secteurs clés des résultats : *Leadership*, *Personnel productif*, *Milieu de travail favorable* et *Main-d'œuvre durable*. Les sections suivantes décrivent chaque secteur clé des résultats.

## Leadership

### Gestion des compétences et de la carrière

Pour être certains de respecter notre vision, nos objectifs stratégiques et nos initiatives, nous avons entrepris le projet de gestion des compétences et de la carrière, pour définir les compétences que doivent posséder nos employés. En nous appuyant sur nos valeurs, nous avons défini six compétences clés :

- Orientation client
- Travail d'équipe
- Créativité et innovation
- Intégrité professionnelle
- Souci d'obtenir des résultats
- Leadership

Le projet s'appuiera sur la définition des compétences du parcours de carrière des familles d'emplois des sciences, de la technologie, de la gestion et des services généraux. Une fois que les compétences auront été définies, elles seront intégrées à un système de gestion des ressources humaines axé sur les compétences et faciliteront l'élaboration d'un programme de gestion de la carrière destiné à tous les membres de notre personnel. Cela servira de fondement à un ensemble intégré de processus et d'outils utilisés aux fins du recrutement, de la gestion de la carrière, de l'apprentissage et du perfectionnement, de la planification de la relève et de la gestion du rendement.

## Consultations syndicales-patronales

Le Comité de consultation syndicale-patronale est une tribune d'échange d'idées et d'information sur les politiques, les programmes, les procédures et les conditions d'emploi s'appliquant à tous nos employés. Le comité s'est réuni pour la première fois en janvier 2002. Y participaient le chef de la direction, les directeurs généraux et des représentants nationaux des syndicats de nos employés. La réunion avait pour but de renforcer l'esprit d'ouverture et de franchise, de réitérer notre engagement à l'égard de notre vitalité continue et d'appuyer la structure des relations syndicales-patronales. Les discussions se concentraient sur les aspects de la Stratégie d'investissement technologique touchant les ressources humaines, nos valeurs et les options qui sous-tendent la promotion axée sur la personne (plutôt que sur le poste), les programmes d'apprentissage et de perfectionnement, ainsi que le mandat du comité. La première réunion a permis d'échanger des idées dans un climat positif et a confirmé notre volonté de renforcer nos rapports avec les syndicats.

## Personnel productif

### Niveau de dotation

Notre personnel a augmenté de 8 p. 100 au cours de la dernière année, principalement au sein de la catégorie scientifique et professionnelle et de la catégorie de l'administration et des services à l'étranger. Durant l'année, nous avons également embauché 46 étudiants : 18 adjoints à la recherche – Défense par l'entremise du Programme d'expérience de travail étudiants et 28 participants du Programme d'enseignement coopératif.

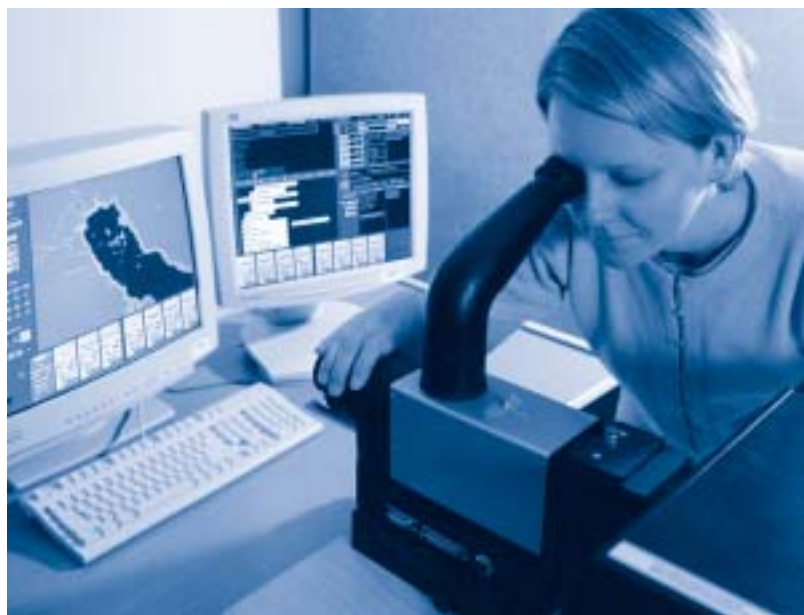
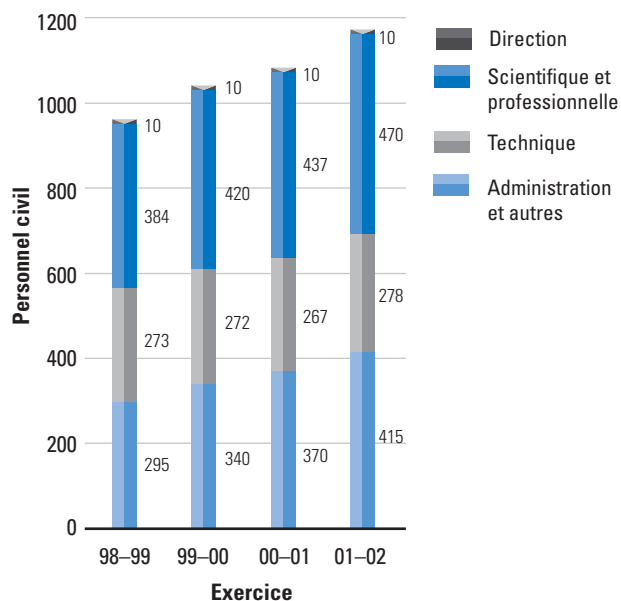
Le tableau suivant fait état du nombre d'employés civils œuvrant à R & D pour la défense Canada, le 31 mars 2002, suivant leur catégorie professionnelle. Le tableau indique aussi le pourcentage de changement du nombre d'employés dans chaque catégorie.

### Nombre d'employés civils par catégorie professionnelle

| CATÉGORIE PROFESSIONNELLE                                 | NOMBRE D'EMPLOYÉS | CHANGEMENT (%) |
|---|-------------------|----------------|
| Cadres de direction (y compris LX, DS 7 et DS 8)          | 10                | 0 %            |
| Scientifique et professionnelle (y compris DS, CH et ENG) | 470               | 8 %            |
| Technique   | 278               | 4 %            |
| Administration et services à l'étranger                   | 415               | 12 %           |
| <b>TOTAL</b>  | <b>1 173</b>      | <b>8 %</b>     |

La figure ci-dessous fait état des tendances en matière de dotation du personnel civil au cours des exercices allant de 1998-1999 à 2001-2002.

### Tendances de la dotation en personnel civil



La mesure précise des couleurs des affichages électroniques aide nos chercheurs à élaborer de meilleures méthodes de codage d'information.

### **Programmes du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie**

Nous participons à deux programmes parrainés par le Conseil de recherche en science naturelle et en génie : le Programme de bourses de recherches et le Programme de suppléments aux bourses d'études supérieures. Le Programme de bourses de recherches donne à de jeunes scientifiques canadiens l'occasion de travailler avec des chercheurs dans un laboratoire du gouvernement et les encourage à entreprendre une carrière scientifique. L'année dernière, le Conseil a accordé trois nouvelles bourses de recherches à des scientifiques dans les laboratoires du gouvernement canadien : deux à R & D pour la défense Canada – Toronto et une à R & D pour la défense Canada – Suffield. Le Programme de suppléments aux bourses d'études supérieures encourage les étudiants de deuxième et de troisième cycle à mener des recherches qui présentent un intérêt aux yeux de R & D pour la défense Canada, augmentent les rapports entre nos chercheurs et les universités canadiennes et facilitent les études supérieures de candidats qui pourraient éventuellement être embauchés par R & D pour la défense Canada. L'année dernière, nous avons accordé trois nouveaux suppléments aux bourses d'études supérieures à R & D pour la défense Canada – Valcartier.

### **Retraite et recrutement**

On considère que la communauté des sciences et de la technologie est exposée à un risque en raison de l'augmentation prévue du nombre d'employés qui prendront leur retraite au cours des cinq à dix prochaines années et la perte de connaissances spécialisées qui en découlera, DES besoins de recrutement particuliers et des difficultés de recruter suffisamment de candidats pour répondre à la demande envisagée. Compte tenu des pénuries prévues au sein de la communauté des sciences et de la technologie, les 12 ministères et agences à vocation scientifique ont recommandé l'élaboration du programme de la Stratégie de placement des diplômés. Conçu de façon à satisfaire aux besoins clés de recrutement, ce programme assure la continuité au sein de la communauté des sciences et de la technologie grâce au recrutement de nouveaux diplômés en sciences et technologie, en prévision du départ de membres supérieurs du personnel,

ce qui facilite le transfert des connaissances spécialisées. Un programme pilote a été mis en œuvre l'année dernière, nous permettant ainsi d'engager seize employés, soit cinq à R & D pour la défense Canada – Atlantique, dix à R & D pour la défense Canada – Ottawa et un à R & D pour la défense Canada – Suffield.

### **Apprentissage**

Nous continuons à nous engager à devenir une organisation qui encourage la formation et l'apprentissage continu. En 2001-2002, nos activités et nos initiatives de formation comprenaient des instructions militaires à l'extérieur du Ministère, ainsi que d'autres possibilités pour à la fois du personnel militaire et du personnel civil. Il s'agit notamment de l'acquisition et du soutien du matériel du Ministère, de cours de perfectionnement professionnel et personnel, ainsi que d'ateliers organisés par les centres d'apprentissage et de carrière du Ministère et Formation et perfectionnement Canada. De plus, nous avons participé à diverses activités locales, nationales et internationales qui appuient et renforcent notre vision, celle d'être reconnue à l'échelle mondiale comme chef de file en recherche et développement pour la défense.

D'autres possibilités de perfectionnement à l'intention des gestionnaires supérieurs et intermédiaires comprenaient le cours de gestion des ressources de la Défense, le cours des études de sécurité nationale, le séminaire des études de sécurité nationale et le cours de perfectionnement en leadership et gestion intermédiaire. Des participants à l'échelle de R & D pour la défense Canada ont tiré parti de ces initiatives en cours, qui reçoivent l'appui de la haute direction. Les cours et les séminaires en question sont reconnus comme étant utiles sur le plan de l'avancement professionnel.

### **Milieu de travail favorable**

#### **Culture organisationnelle**

L'exercice qui consiste à transformer notre culture organisationnelle en une culture qui favorisera la réalisation de notre vision s'est poursuivi grâce à l'élaboration de nos nouvelles valeurs fondamentales :

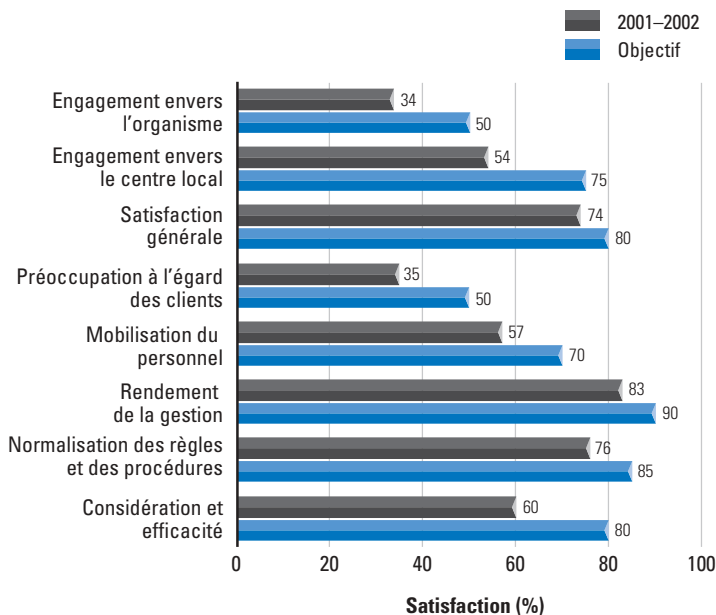
- Engagement
- Souci des clients
- Créativité et innovation
- Leadership
- Professionnalisme et intégrité
- Travail d'équipe
- Confiance et respect



R & D pour la défense Canada s'efforce de transformer sa culture organisationnelle en une culture qui sert sa vision, celle d'être reconnue à l'échelle mondiale comme chef de file en recherche et développement pour la défense.

Notre vision s'est concrétisée davantage grâce à l'établissement d'un certain nombre d'équipes chargées de cerner et de proposer des moyens d'améliorer les secteurs visés dans le cadre d'un sondage mené durant l'exercice de changement culturel. La figure ci-dessous résume les résultats du sondage, y compris nos objectifs en matière de satisfaction des employés.

### Satisfaction des employés à l'égard de la culture organisationnelle



### Équité en matière d'emploi

Nous tenons à assurer l'équité en matière d'emploi et à augmenter la représentation des groupes désignés au sein de notre organisation, non seulement pour refléter la composition de la population canadienne, mais également pour offrir de meilleurs services à nos clients.

En vertu de la *Loi sur l'équité en matière d'emploi*, nous avons analysé notre main-d'œuvre pour déterminer dans quelle mesure chacun des quatre groupes désignés est représenté, c'est-à-dire les femmes, les Autochtones, les personnes handicapées et les minorités visibles, au sein de chaque groupe professionnel. Les résultats de l'analyse de la main-d'œuvre ont servi à établir les objectifs de notre plan triennal d'équité en matière d'emploi qui vise à mettre fin à la sous-représentation dans certains domaines.

Les femmes continuent d'être grandement sous-représentées dans le domaine des sciences et de la technologie. Nos gestionnaires supérieurs se sont réunis pour déterminer les obstacles qui empêchent les femmes de progresser au sein de la communauté des sciences et de la technologie, ainsi que les moyens à adopter pour rendre une carrière dans ce domaine plus attrayante aux yeux des femmes. Les observations et les suggestions formulées lors de cette réunion ont été intégrées à notre plan d'équité en matière d'emploi, et des mesures seront appliquées dans chacun de nos centres de recherches afin de rectifier la situation.

## Analyse de l'équité en matière d'emploi

| CATÉGORIE<br>PROFESSIONNELLE              | FEMMES               |                    | MINORITÉS<br>VISIBLES |                    | PERSONNES<br>HANDICAPÉES |                    | AUTOCH-<br>TONES     |                    |
|---|----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
|   | Marché<br>du travail | Notre<br>personnel | Marché<br>du travail  | Notre<br>personnel | Marché<br>du travail     | Notre<br>personnel | Marché<br>du travail | Notre<br>personnel |
| Scientifique &<br>professionnelle         | 20,8 %               | 10,1 %             | 14,6 %                | 10,1 %             | 4,0 %                    | 1,8 %              | 0,5 %                | 0,2 %              |
| Administration &<br>services à l'étranger | 38,3 %               | 35,7 %             | 5,3 %                 | 3,1 %              | 3,2 %                    | 2,3 %              | 0,6 %                | 0,8 %              |
| Technique                                 | 40,3 %               | 13,3 %             | 7,2 %                 | 1,2 %              | 5,7 %                    | 2,0 %              | 0,8 %                | 0,8 %              |
| Soutien                                   |                      |                    |                       |                    |                          |                    |                      |                    |
| administratif                             | 81,3 %               | 87,2 %             | 5,5 %                 | 1,7 %              | 4,8 %                    | 2,6 %              | 1,2 %                | 0,0 %              |
| Exploitation                              | 8,3 %                | 5,2 %              | 3,7 %                 | 3,1 %              | 8,9 %                    | 4,1 %              | 1,2 %                | 1,0 %              |

Le tableau ci-dessus fait état de la représentation de membres de groupes désignés au sein de notre organisation et de leur disponibilité sur le marché du travail, suivant chaque catégorie professionnelle. La disponibilité sur le marché du travail est déterminée par le Conseil du Trésor et est fondée sur le recensement de 1996.

### Langues officielles

Nous appuyons pleinement le Programme des langues officielles. Nous prenons actuellement des mesures pour confirmer les exigences linguistiques des postes et les profils des employés, évaluer les capacités linguistiques des employés et élaborer des lignes directrices régissant de langues officielles à l'intention des gestionnaires des ressources humaines et aux fins de l'identification des postes.

Notre personnel semble représenter la population canadienne : 67 p. 100 des employés ont indiqué que leur première langue officielle était l'anglais, tandis que 33 p. 100 ont précisé que la leur était le français. Environ 35 p. 100 % de nos postes sont classés bilingues.

### Reconnaissance et récompenses

Nous reconnaissons officiellement les réalisations et les contributions de nos employés au moyen de notre programme de reconnaissance et de récompenses. Lors de notre première cérémonie annuelle de reconnaissance et de récompenses, tenue en septembre 2001, le prix pour services insignes a été présenté à sept employés. Deux autres employés ont reçu le prix de distinction publique pour leur service méritoire à l'extérieur du milieu de travail. Dans le cadre de la célébration de l'Année internationale des volontaires, deux employés ont vu reconnaître leur contribution au Programme d'aide aux employés, une initiative syndicale-patronale conjointe.

### Main-d'œuvre durable

#### Planification de la relève

Au cours des cinq prochaines années, nous nous attendons à ce que 28 p. 100 de nos scientifiques soient admissibles à la retraite, ce qui entraînera une perte sans précédent de connaissances et de compétences. Comme les événements qui surviennent à l'échelle mondiale accroissent les besoins en recherche et développement liés à la sécurité, nous nous engageons à entreprendre des activités et des programmes de recrutement divers pour relever ces défis.



R & D pour la défense Canada s'est engagée à assurer l'équité en matière d'emploi et s'efforce d'accroître la représentation des groupes désignés dans l'organisation, non seulement pour qu'elle reflète la population canadienne, mais aussi pour offrir un meilleur service à sa clientèle.

Nous avons systématiquement appliqué une stratégie de relève des gestionnaires scientifiques au moyen du système de gestion des carrières en sciences de la Défense et de l'examen du mérite des scientifiques de la Défense. À l'heure actuelle, les gestionnaires scientifiques peuvent développer leurs capacités de gestion grâce à des possibilités d'affectation diverses. En outre, plusieurs initiatives ont été prises pour régler les questions touchant le recrutement, le maintien en fonction et les pénuries prévues.

Nous avons été proactifs sur le plan de la planification de la relève des gestionnaires scientifiques, et nous commençons à appliquer ce concept à d'autres champs de travail. Dans l'optique de la planification de la relève des titulaires de tous les postes clés de l'agence, nous avons cerné les départs possibles au cours des cinq prochaines années et identifié des remplaçants éventuels.

### **Réforme de la classification**

Le gouvernement du Canada reconnaît que la réforme du système de classification est essentielle pour moderniser la façon dont le travail est décrit et valorisé au sein de la fonction publique. Après avoir examiné de près diverses perspectives, le gouvernement a décidé de ne pas adopter une norme générale de classification unique, mais plutôt de poursuivre la réforme de la classification en adoptant une approche adaptée à des groupes professionnels particuliers.

L'approche en question s'appuiera sur les travaux déjà exécutés, y compris l'élaboration, la rédaction, le contrôle de la qualité et l'évaluation des modèles de description de travail, ainsi que le jumelage des postes et des modèles de description de travail du Ministère. Des efforts seront déployés pour veiller à ce que les descriptions de travail de tous les postes soient à jour.



80

Excellence en sciences  
et technologie







# Excellence en sciences et technologie

Notre vision consiste à nous faire connaître à l'échelle mondiale comme chef de file en recherche et développement pour la défense. Cette vision peut être réalisée uniquement grâce à un personnel qui excelle dans ses travaux scientifiques et techniques. Pour évaluer notre position parmi la communauté scientifique internationale, nous surveillons un certain nombre d'indicateurs d'excellence en sciences et faisons effectuer des examens par des pairs des domaines de la technologie militaire où nous œuvrons.

## Prix et mentions honorifiques

Les nombreux prix et mentions honorifiques de qualité qui sont décernés à notre personnel témoignent de son influence dans la sphère scientifique et technique.

### Prix d'excellence

Au nom du sous-comité chargé des travaux de recherche et développement militaires non atomiques, les employés suivants ont reçu des prix d'excellence pour leur contribution au programme de recherche concertée dans le cadre du Programme de coopération technique :

- **Brad Cain** de R & D pour la défense Canada – Toronto
- **Keith Hendy** de R & D pour la défense Canada – Toronto
- **John Evans** de la Division de recherche opérationnelle
- **Paul Pace** du Centre d'expérimentation des Forces canadiennes
- **Georges Fournier** de R & D pour la défense Canada – Valcartier
- **Garry Heard** de R & D pour la défense Canada – Atlantique
- **Terry Foster** de R & D pour la défense Canada – Atlantique (Laboratoire de chantier naval Esquimalt)
- **David DiFilippo** de R & D pour la défense Canada – Ottawa
- **Gary Geling** de R & D pour la défense Canada – Ottawa
- **Steven Hughes** de R & D pour la défense Canada – Services généraux
- **Paul Chevrette** de R & D pour la défense Canada – Valcartier
- **Tracy Smithson** de R & D pour la défense Canada – Valcartier
- **Maria Rey** de R & D pour la défense Canada – Ottawa
- **Franklin Wong** de R & D pour la défense Canada – Valcartier
- **Jim P.Y. Lee** de R & D pour la défense Canada – Ottawa
- **Robert Walker** de R & D pour la défense Canada – Programmes

**Tracy Smithson** de R & D pour la défense Canada – Valcartier, a reçu un prix d'excellence scientifique de l'Organisation pour la recherche et la technologie de l'OTAN, en reconnaissance de ses contributions et ses travaux exceptionnels dans le domaine de la coopération scientifique et technologique.

### Membres de sociétés et d'instituts

**Prakash Bhartia** de R & D pour la défense Canada – Ottawa a été élu membre de l'Institut canadien des ingénieurs et de l'Académie canadienne du génie pour sa créativité, sa productivité et son leadership exceptionnels dans le domaine scientifique, ainsi que pour ses capacités de gestion.

**Doug Laurie-Lean** de R & D pour la défense Canada – Programmes compte parmi les trois professionnels qui ont été élus membres de l'Institut aéronautique et spatial du Canada.

**Gary Gray** de R & D pour la défense Canada – Toronto a été élu membre de l'Association de médecine aéronautique et aérospatiale.

### Prix de la meilleure communication

**Paul Labbé** de R & D pour la défense Canada – Valcartier a reçu le prix de la meilleure communication de l'Institute of Electrical and Electronics Engineers pour sa communication intitulée « Assessing Shared Awareness of Wireless-mobile Units », rédigée en collaboration avec des chercheurs d'universités au Maroc et aux Émirats arabes unis.

**Robert Stodilka** de R & D pour la défense Canada – Ottawa a remporté le prix Alavi-Mandell pour sa communication sur les techniques permettant d'améliorer l'exactitude de la tomographie monophotonique d'émission, afin de mieux diagnostiquer certaines affections du cerveau, comme la maladie d'Alzheimer.



Les simulateurs créent des environnements pour l'évaluation des capacités humaines.

### Prix de la meilleure affiche

**Pierre Lessard, France Beaupré et Patrick Brousseau** de R & D pour la défense Canada – Valcartier ont gagné un prix pour la meilleure affiche à l'occasion de la 32<sup>e</sup> conférence internationale sur les matériaux énergétiques du *Fraunhofer Institut Chemische Technologie*.

**Guy Ampleman** de R & D pour la défense Canada – Valcartier a gagné un prix pour la meilleure affiche dans le cadre du symposium sur les technologies des munitions à risques atténués et des matériaux énergétiques.

### Prix du gouvernement

#### Association professionnelle des cadres de la fonction publique du Canada

**John Leggat**, chef de la direction de R & D pour la défense Canada, a reçu le Prix du leadership de l'APEX 2001, c'est-à-dire le principal prix de l'Association professionnelle des cadres de la fonction publique du Canada (APEX). Il s'agit de l'un des plus importants hommages jamais rendus à un scientifique de la défense au Canada. Le prix de leadership est attribué chaque année à un cadre supérieur du gouvernement fédéral qui fait preuve

d'un leadership exceptionnel, qui dirige une organisation dont on reconnaît le service exemplaire au public ou la contribution à l'amélioration substantielle des mécanismes internes de la fonction publique, qui personnifie les principes de l'APEX et qui donne l'exemple à d'autres cadres supérieurs.

### Prix du Chef de la fonction publique

Le greffier du Conseil privé a présenté le Prix du Chef de la fonction publique, qui compte parmi les plus prestigieuses mentions honorifiques du gouvernement, à **Denis Faubert**, directeur général de R & D pour la défense Canada – Valcartier, et à l'équipe du **Centre canadien des technologies de déminage**, qui comprend un certain nombre d'employés de R & D pour la défense Canada – Suffield.

### Partenaires fédéraux en transfert de technologie

Pour la quatrième fois en trois ans, R & D pour la défense Canada a gagné un prix des Partenaires fédéraux en transfert de technologie. L'année dernière, **Garfield Purdon** et **Andrew Burczyk**, de R & D pour la défense Canada – Suffield, ont reçu le prix pour leur contribution à la mise au point et au transfert à l'industrie d'une lotion de décontamination épidermique qui protège la peau contre les agents de guerre chimique.

### Concours de l'informatique et de la productivité pour l'avenir

R & D pour la défense Canada – Valcartier a reçu trois prix d'excellence dans le cadre du Concours de l'informatique et de la productivité pour l'avenir (CIPA). Il s'agit du plus important programme de prix d'affaires du Canada dans le domaine de la gestion de l'information.

L'équipe **SARPlan** a reçu deux prix dans le cadre du CIPA : un prix d'excellence ainsi qu'un premier prix dans sa catégorie. SARPlan est un outil logiciel qui appuie les opérations de recherche et sauvetage. Il propose des zones de recherche, assigne des trajectoires et des

altitudes aux fins de la recherche d'avions et suggère des stratégies de déploiement aux unités de recherche, en tenant compte des particularités du terrain et des contraintes opérationnelles.

L'autre prix du CIPA a été accordé à l'équipe du **MaliCOTS** chargée de l'homologation du logiciel commercial utilisé dans le cadre d'applications du gouvernement. Le projet MaliCOTS a permis de mettre au point un éventail complet d'outils d'homologation du logiciel qui donnent la possibilité d'intégrer aux systèmes d'information du gouvernement du logiciel commercial standard.

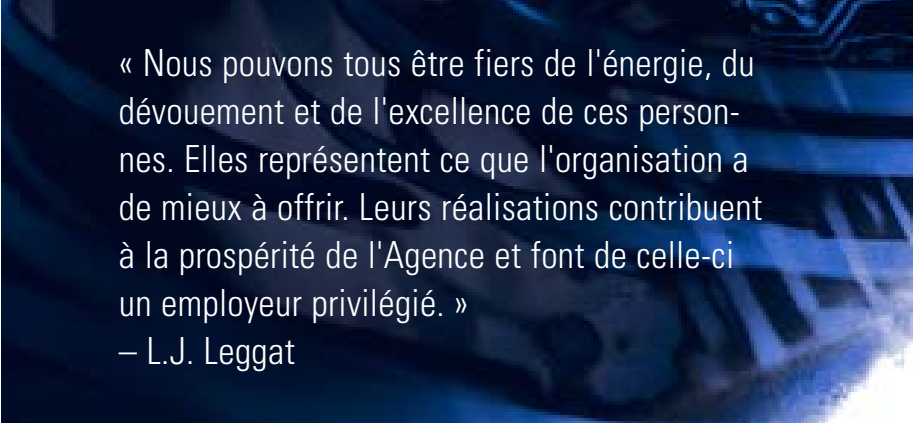
### Prix OCTAS pour l'innovation technologique

L'équipe **SARPlan** de R & D pour la défense Canada – Valcartier a reçu, pour son logiciel, le prix OCTAS de l'innovation technologique de la Fédération informatique du Québec.

### Prix du Ministère

#### Mentions élogieuses du Sous-ministre

Le ministère de la Défense nationale a reconnu l'important travail accompli par **Paul Pace** et **John Evans**, anciennement de R & D pour la défense Canada – Programmes, grâce à une mention élogieuse du Sous-ministre. Les deux employés ont été sélectionnés pour avoir démontré l'utilité et l'avantage stratégique éventuels des véhicules aériens télécommandés au Canada.



« Nous pouvons tous être fiers de l'énergie, du dévouement et de l'excellence de ces personnes. Elles représentent ce que l'organisation a de mieux à offrir. Leurs réalisations contribuent à la prospérité de l'Agence et font de celle-ci un employeur privilégié. »

– L.J. Leggat

De plus, un certificat de mérite du Sous-ministre a été remis à des membres du personnel de R & D pour la défense Canada – Suffield pour l'aide qu'ils ont fournie à la suite des attaques lancées par des terroristes aux États-Unis le 11 septembre 2001. Les certificats ont été remis à **Kent Harding, Joan Armour, Mel Spence, Jim Ogston, Cam Boulet, Clement Laforce, Bill Kournikakis, Jim Ho, Captain Megan McKenzie, Lawrence Schofield,** et **Jim Hancock.**

### Prix de R & D pour la défense Canada

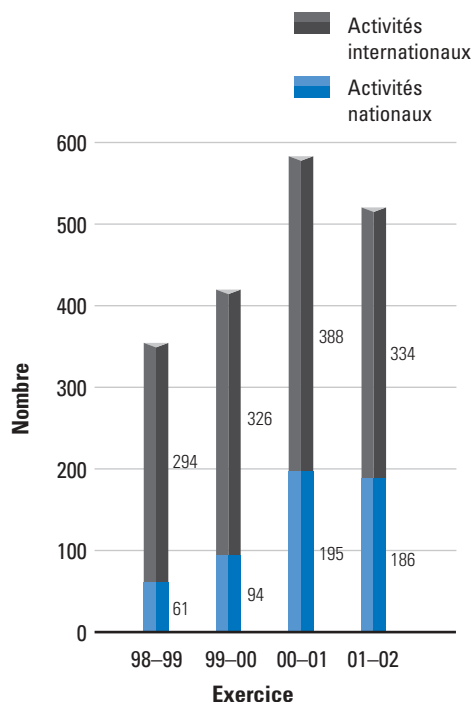
Les prix inauguraux de R & D pour la défense Canada ont été décernés à trois particuliers et à une équipe en reconnaissance de leurs efforts exemplaires.

### Prix pour services insignes

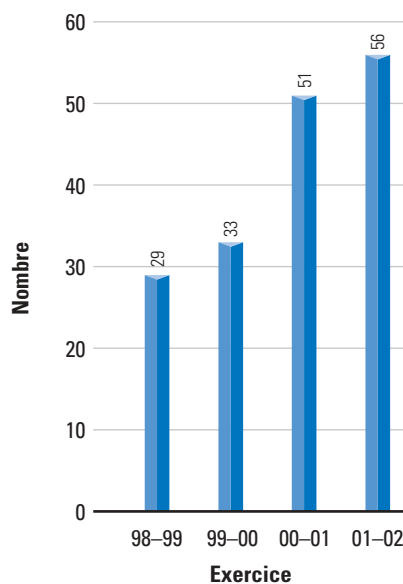
**Gordon Marwood** de R & D pour la défense Canada – Ottawa a reçu un prix pour services insignes. Les nouvelles unités de recherche qu'il a créées et les partenariats internationaux qu'il a favorisés témoignent de ses qualités exceptionnelles en tant que chercheur et gestionnaire.

L'équipe responsable de la mise au point du Système canadien intégré de détection des agents biologiques a également reçu un prix pour services insignes. L'équipe est composée de **Ken Johnson** et de **Cam Boulet**, de R & D pour la défense Canada – Programmes, ainsi que de **Paul D'Agostino, Elaine Fulton, Jim Ho,** et **Mel Spence** de R & D pour la défense Canada – Suffield.

### Tendances relatives aux activités nationales et internationales sur quatre exercices



### Tendances relatives aux brevets accordés et aux rapports d'invention déposés sur quatre exercices



### Prix de distinction publique

**Mary Anne O’Keefe**, du Quartier général de la Défense nationale (anciennement de R & D pour la défense Canada – Ottawa), et **Jean-Pierre Morency**, de R & D pour la défense Canada – Valcartier, ont reçu des prix de distinction publique pour leur participation au Programme d’aide aux employés et à la Campagne de charité en milieu de travail du gouvernement du Canada.

### Indicateurs scientifiques

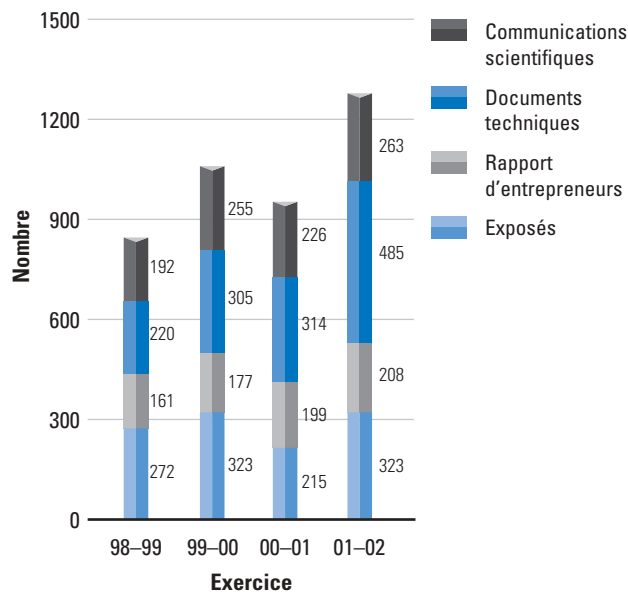
Outre les prix et mentions honorifiques, nous surveillons un certain nombre d’indicateurs qui nous permettent de nous situer par rapport à la communauté internationale

des sciences et de la technologie. La participation aux activités nationales et internationales, les brevets, les rapports d’invention, les publications et les jalons respectés sont au nombre de ces indicateurs.

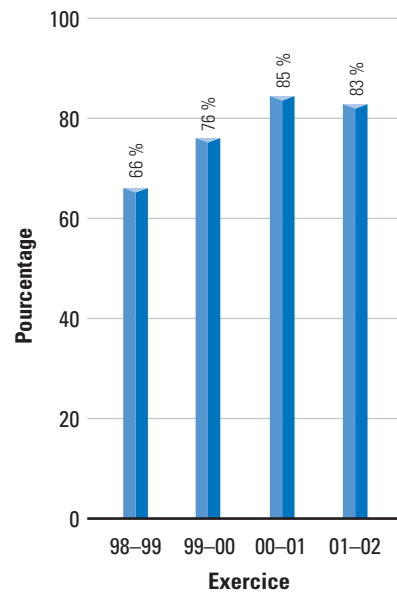
### Activités nationales et internationales

La figure suivante indique le nombre d’activités nationales et internationales auxquelles notre personnel a participé au cours des années allant de 1998-1999 à 2001-2002. Ces activités incluent la participation à des conseils, à des groupes techniques, à des projets de collaboration, à des groupes de travail et à des échanges d’information.

**Tendances relatives aux rapports et aux exposés présentés sur quatre exercices**



**Tendances relatives au respect des jalons sur quatre exercices**



### **Brevets et rapports d'invention**

La figure suivante indique le nombre de brevets et de rapports d'invention déposés par notre personnel au cours des exercices allant de 1998-1999 à 2001-2002. La liste des brevets accordés se trouve à la page 64.

### **Rapports et exposés**

La figure ci-dessous fait état du nombre de rapports et d'exposés présentés de 1998-1999 à 2001-2002. Les rapports incluent des communications diffusées dans des publications scientifiques, des documents techniques publiés par nos centres de recherches et des rapports résultant de contrats de recherche financés dans le cadre de notre programme de recherche et développement.

### **Respect des jalons**

Nous surveillons le progrès des projets en établissant des prévisions quant aux dates d'achèvement des étapes. Au total, 401 jalons ont été utilisés aux fins de la présente analyse en 2001-2002. Parmi les 401 jalons, 270 ont été pleinement respectés; les 131 autres jalons ont été respectés en partie. Selon la moyenne pondérée, le taux général de respect des jalons était de 83 p. 100 l'année dernière. La figure ci-dessous fait état de la moyenne pondérée du respect des jalons de 1998-1999 à 2001-2002.

### **Examen par les pairs**

Les examens effectués par des pairs sont des évaluations objectives et critiques des domaines technologiques inclus dans notre programme de recherche et développement. Ces évaluations concernent la qualité de la recherche, les gens, l'infrastructure et la gestion du programme. Les examens ont pour but de faire ressortir les forces et les faiblesses du programme, d'évaluer la portée des travaux scientifiques de calibre mondial menés au sein de R & D pour la défense Canada et de signaler les domaines à améliorer.

Trois examens ont été effectués par des pairs en 2001-2002. Ils portaient sur les sujets suivants : la guerre sous-marine à R & D pour la défense Canada – Atlantique, les communications à R & D pour la défense Canada – Ottawa (en collaboration avec le Centre de recherches sur les communications) et les systèmes de combat à R & D pour la défense Canada – Valcartier. La section suivante présente chacun de ces examens par les pairs.

#### **Guerre sous-marine**

L'équipe d'examen a décrit le personnel scientifique comme suit : des spécialistes reconnus à l'échelle internationale dans leurs domaines de spécialité. Leur contribution au programme de guerre sous-marine est bien connue sur le plan international. L'équipe d'examen a signalé qu'il faut investir dans les installations et l'équipement pour assurer la santé du programme à long terme et qu'il s'avère nécessaire de mettre en place une stratégie d'embauche pour faire face au vieillissement du personnel.

#### **Communications**

L'équipe d'examen a constaté que les recherches du programme de communications sont bien adaptées aux besoins du client. La collaboration internationale est considérable, et des progrès impressionnants ont été accomplis dans le cadre du programme. L'équipe d'examen a soulevé des préoccupations au sujet du vieillissement des chercheurs et de la nécessité de faire en sorte que des membres supérieurs du personnel encadrent de nouveaux scientifiques.

#### **Systèmes de combat**

L'équipe d'examen a remarqué le très haut niveau de dévouement et d'enthousiasme chez le personnel technique, et elle a été impressionnée par les travaux de recherche menés. Même si les responsables de l'examen ont vu les installations d'un œil très favorable, ils ne les ont pas décrites comme étant de calibre mondial. L'équipe d'examen a présenté un certain nombre de recommandations pour aider l'organisation à faire fond sur ses forces.



# Rapport financier



## Dépenses par secteur d'activités

|  | ETP civils <sup>3</sup> | Total des dépenses (k\$) |
|--|-------------------------|--------------------------|
| <b>SECTEUR D'ACTIVITÉS 1</b>                                       |                         |                          |
| <b>Mer</b>   |                         |                          |
| Guerre maritime intégrée de surface                                | 26                      | 8 431                    |
| Commandement, contrôle, communications et renseignements maritimes | 15                      | 6 895                    |
| Guerre sous-marine   | 54                      | 11 581                   |
| Systèmes antimines maritimes                                       | 17                      | 7 079                    |
| Technologie des plates-formes navales                              | 37                      | 6 666                    |
| <b>Total – Mer</b>   | <b>148</b>              | <b>40 652</b>            |
| <b>Terre</b>   |                         |                          |
| Systèmes du soldat   | 23                      | 7 791                    |
| Système de véhicule tactique                                       | 38                      | 8 097                    |
| Opérations d'information   | 20                      | 7 950                    |
| Génie militaire  | 12                      | 2 761                    |
| Munitions et puissance de feu                                      | 29                      | 6 356                    |
| <b>Total – Terre</b>   | <b>123</b>              | <b>32 955</b>            |
| <b>Air</b>   |                         |                          |
| Guerre électronique aérienne                                       | 14                      | 4 578                    |
| Surveillance aérienne  | 34                      | 11 646                   |
| Systèmes d'armes aéroportés  | 15                      | 3 059                    |
| Véhicules aériens  | 3                       | 4 697                    |
| Technologies des systèmes équipages d'aéronefs                     | 15                      | 4 056                    |
| <b>Total – Air</b>   | <b>82</b>               | <b>28 036</b>            |
| <b>Systèmes d'information de commandement et de contrôle</b>       |                         |                          |
| Commandement et surveillance au niveau national                    | 29                      | 6 765                    |
| Opérations d'information   | 31                      | 4 631                    |
| Infrastructure technologique de l'information militaire            | 11                      | 4 813                    |
| Technologies et systèmes spatiaux pour applications de défense     | 24                      | 10 768                   |
| <b>Total – SICC</b>  | <b>95</b>               | <b>26 977</b>            |

<sup>3</sup> ETP signifie *Équivalents temps plein*.



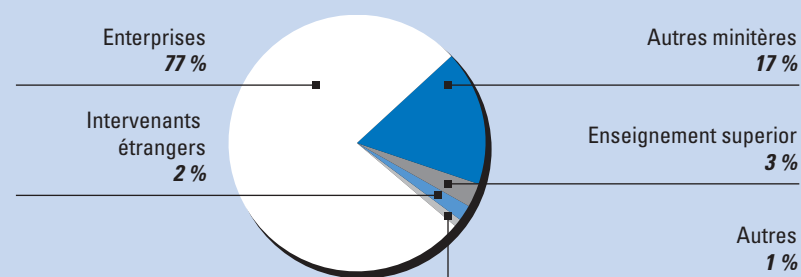
## Dépenses par secteur d'activités (suite)

|  | ETP civils               | Total des dépenses (k\$)   |
|--|--------------------------|----------------------------|
| <b>SECTEUR D'ACTIVITÉS 1</b>                                       |                          |                            |
| <b>Performances humaines</b>                                       |                          |                            |
| Technologies liées à l'entraînement et aux simulateurs             | 7                        | 2 516                      |
| Médecine militaire opérationnelle                                  | 15                       | 2 944                      |
| Plongée et intervention sous-marine                                | 8                        | 1 079                      |
| Ergonomie dans les systèmes militaires                             | 34                       | 3 700                      |
| Défense contre les dangers chimiques, biologiques et radiologiques | 49                       | 9 314                      |
| <b>Total – Performances humaines</b>                               | <b>113</b>               | <b>19 552</b>              |
| <b>Total – Secteur d'activités 1</b>                               | <b>560</b>               | <b>148 173</b>             |
| <b>SECTEUR D'ACTIVITÉS 2</b>                                       | 37                       | 5 182                      |
| <b>SECTEUR D'ACTIVITÉS 3</b>                                       | 30                       | 2 236                      |
| <b>SECTEUR D'ACTIVITÉS 4</b>                                       | 475                      | 58 790                     |
| Initiatives ministérielles et interministérielles                  | 7                        | 3 448                      |
| <b>Total de l'ensemble des secteurs d'activités</b>                | <b>1 109<sup>4</sup></b> | <b>217 830<sup>5</sup></b> |

## Dépenses par secteur de rendement

La figure ci-dessous fait état des secteurs de rendement où nous avons effectué des dépenses en matière de recherche et développement dans le cadre de contrats en 2001-2002.

### Dépenses par secteur de rendement relatives aux contrats



<sup>4</sup> On ne s'attend pas à ce que le nombre total d'ETP civils corresponde au Nombre d'employés dans le tableau qui se trouve à la page 44. Le nombre total d'ETP civils représente les ressources totales en personnel qui étaient disponibles tout au long de l'exercice. Le Nombre d'employés est un « aperçu » de notre niveau de dotation au 31 mars 2002. Au cours d'une période de croissance modérée, on s'attend à ce que le nombre total d'ETP civils soit inférieur au Nombre d'employés.

<sup>5</sup> Le Total de l'ensemble des secteurs d'activités inclut 14 270 k\$ sous forme de fonds de possibilités d'investissement.

## Sommaire des ressources

Sommaire des ressources par type de fonds et par emplacement (k\$)

|                   | SALAIRES         | S&E <sup>6</sup>      | CONTRATS DE       |                  | TOTAL             |
|-------------------|------------------|-----------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|                   |                  |                       | R & D             | ÉQUIPEMENT       |                   |
| RDDC Atlantique   | 13 610 \$        | 3 433 \$              | 8 519 \$          | 1 165 \$         | 26 727 \$         |
| RDDC Valcartier   | 21 004 \$        | 6 573 \$              | 13 285 \$         | 2 760 \$         | 43 622 \$         |
| RDDC Ottawa       | 10 297 \$        | 3 856 \$              | 12 574 \$         | 2 329 \$         | 29 056 \$         |
| RDDC Toronto      | 8 609 \$         | 4 354 \$              | 6 521 \$          | 2 301 \$         | 21 785 \$         |
| RDDC Suffield     | 10 188 \$        | 5 831 \$ <sup>7</sup> | 6 415 \$          | 2 834 \$         | 25 268 \$         |
| RDDC Svc intégrés | 7 772 \$         | 5 021 \$              | 57 950 \$         | 628 \$           | 71 371 \$         |
| <b>Total</b>      | <b>71 480 \$</b> | <b>29 068 \$</b>      | <b>105 264 \$</b> | <b>12 017 \$</b> | <b>217 829 \$</b> |

Sources de revenus par emplacement (k\$)

|                   | SOURCES DU      | COMPTES         | AUTRES        | ÉPARGNES        | TOTAL           |
|-------------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|
|                   | SECTEUR         | À FINS          | MINISTÈRES    | SUR LA          |                 |
|                   | PRIVÉ           | DÉTERMINÉES     |               | CF <sup>8</sup> |                 |
| RDDC Atlantique   | 171 \$          | -               | -             | -               | 171 \$          |
| RDDC Valcartier   | 829 \$          | -               | -             | 1 539 \$        | 2 368 \$        |
| RDDC Ottawa       | 388 \$          | -               | -             | 730 \$          | 1 118 \$        |
| RDDC Toronto      | 89 \$           | 585 \$          | 209 \$        | -               | 883 \$          |
| RDDC Suffield     | 1 223 \$        | 721 \$          | 17 \$         | -               | 1 961 \$        |
| RDDC Svc intégrés | 70 \$           | -               | -             | -               | 70 \$           |
| <b>Total</b>      | <b>2 770 \$</b> | <b>1 306 \$</b> | <b>226 \$</b> | <b>2 269 \$</b> | <b>6 571 \$</b> |

<sup>6</sup> F&E signifie *fonctionnement et entretien*.

<sup>7</sup> Une somme de 2 383 k\$ a été accordée à RDDC Suffield en matière de F & E. La somme affectée au F & E indiqué ci-dessus sert également à financer le Centre canadien de technologie de déminage, situé à RDDC Suffield.

<sup>8</sup> CF signifie *Consignation de fonds*. Il s'agit du transfert interne de fonds d'un compte ministériel à un autre.



# Résumé



Les attaques lancées par des terroristes aux États-Unis le 11 septembre 2001 et la campagne de lutte contre le terrorisme qui s'en est suivie nous ont donné la possibilité de faire appel à nos compétences pour appuyer les Forces canadiennes et les objectifs du gouvernement du Canada.

Nous avons prêté main-forte dans le cadre de l'opération *APOLLO*, c'est-à-dire la contribution militaire du Canada à la campagne internationale contre le terrorisme. Nous avons notamment réduit la vulnérabilité de nos navires de guerre par rapport aux menaces provenant des mines et aux dispositifs à effet de souffle et de fragmentation, optimisé le rendement des brouilleurs infrarouges des hélicoptères Sea King et assuré la continuité des services essentiels de télécommunications par satellite et de liaison de données.

Nous avons formé les premiers intervenants à l'échelle du pays afin de leur permettre de faire face aux attaques chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires. Compte tenu de notre compétence dans le domaine, le gouvernement du Canada nous a demandé de gérer la collaboration des institutions fédérales avec l'industrie, le milieu universitaire et les premiers intervenants afin de tirer parti de nouvelles connaissances, technologies et recherches liés aux interventions et à l'état de préparation dans le domaine de la défense chimique, biologique, radiologique et nucléaire.

Veiller à ce que les Forces canadiennes demeurent prêtes et utiles sur le plan technologique constitue notre mission et notre principale priorité. En appuyant notre mission dans le contexte de l'évolution du cadre de défense, nous avons continué de transformer et de mettre en œuvre notre Stratégie d'investissement technologique dans le but de répondre aux besoins futurs des Forces canadiennes. Nous avons embauché de nouveaux employés en sciences et technologie et entrepris des projets visant à moderniser notre infrastructure et nos installations.

Nous nous efforçons de transformer notre culture organisationnelle en une culture qui favorisera la réalisation de notre vision, celle nous faire connaître à l'échelle mondiale comme chef de file en recherche et développement pour la défense. Nous avons établi des équipes d'employés afin de cerner et de proposer des façons d'améliorer les secteurs ciblés dans un sondage mené lors de l'exercice de changement culturel. Nous avons développé des compétences clés et initié un programme de gestion de la carrière à l'intention de tous nos employés.

Nos travailleurs en sciences et technologie sont respectés et reconnus en tant que spécialistes dans leurs domaines, comme en témoignent les examens effectués par des pairs et la grande quantité de prix qui leur sont accordés. Même si les activités nationales et internationales ont diminué quelque peu, on a constaté une augmentation du nombre de rapports et d'exposés présentés, de brevets accordés et de rapports d'invention déposés.

Tandis que les Forces canadiennes se réorganisent pour faire face à un plus vaste éventail de défis en matière de sécurité, notre travail n'a jamais été plus pertinent. La science et la technologie ont un rôle vital à jouer dans le contexte géopolitique et militaire actuel. Nos avis, notre savoir-faire et notre technologie continueront de grandement contribuer à l'essor des Forces canadiennes. Nous sommes à la hauteur du défi.



# Tableaux

11





# Tableaux

**Tableau 1 – Domaines de capacité des centres de recherche**

| CENTRE DE RECHERCHE | DOMAINES DE CAPACITÉ  |   |
|---------------------|---|---|
| RDDC Atlantique     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Véhicules aériens</li> <li>■ Lutte anti-sous-marine</li> <li>■ Nouveaux matériaux</li> <li>■ Gestion de l'information et des connaissances maritimes</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Protection contre les mines et les torpilles</li> <li>■ Plates-formes navales</li> <li>■ Commandement et contrôle embarqués</li> <li>■ Gestion de la signature</li> <li>■ Plates-formes et systèmes de combats virtuels</li> </ul>   |
| RDDC Valcartier     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Systèmes électro-optiques évolués</li> <li>■ Systèmes de surveillance aéro-acoustique</li> <li>■ Évaluation, identification et protection contre les menaces chimiques, biologiques et radiologiques</li> <li>■ Rendement et essai des systèmes de renseignement, de commandement et de contrôle</li> <li>■ Modélisation de la guerre électro-optique et du rendement des capteurs</li> <li>■ Matériaux énergétiques et biotechnologie</li> <li>■ Ergonomie et aide à la décision</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gestion de l'information et des connaissances</li> <li>■ Technologie des systèmes d'information</li> <li>■ Technologie et systèmes laser militaires</li> <li>■ Systèmes de direction de tir de précision</li> <li>■ Technologie de télédétection pour analyse prévisionnelle du rendement des systèmes EO</li> <li>■ Détection (air et surface)</li> <li>■ Systèmes spatiaux</li> <li>■ Effets et protection des armes</li> <li>■ Rendement des armes et contre-mesures</li> </ul> |
| RDDC Ottawa         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Authentification pour les opérations d'information</li> <li>■ Attaque et soutien électroniques des communications</li> <li>■ Création d'environnements synthétiques</li> <li>■ Aide à la décision pour les opérations d'information courantes</li> <li>■ Protection électromagnétique</li> <li>■ Traitement des signaux de radars imageurs</li> <li>■ Intégration d'environnements synthétiques</li> <li>■ Agents mobiles pour la découverte des réseaux</li> <li>■ Sécurité des réseaux mobiles</li> <li>■ Traitement de signal de cible mobile</li> <li>■ Guerre navale</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Capteurs en réseau, fusion des capteurs</li> <li>■ Systèmes radar et exploitation des données</li> <li>■ Attaque et soutien électroniques des radars</li> <li>■ Radiobiologie, spectroscopie et dosimétrie</li> <li>■ Technologie en temps réel pour les menaces et les attaques aux armes perfectionnées</li> <li>■ Gestion de la signature</li> <li>■ Architecture logicielle radio</li> <li>■ Systèmes spatiaux (surveillance de l'espace, technologie MicroSat)</li> </ul>     |
| RDDC Toronto        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Survie aérospatiale</li> <li>■ Sciences du comportement et cognitives</li> <li>■ Sciences biomédicales</li> <li>■ Plongée expérimentale</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ergonomie</li> <li>■ Protection et rendement physiques</li> <li>■ Interaction personne-machine</li> <li>■ Technologies de simulation et de formation</li> </ul>  |
| RDDC Suffield       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prise en charge des victimes</li> <li>■ Technologie de contreminage</li> <li>■ Détection et identification des dangers chimiques et biologiques (CB)</li> <li>■ Contre-mesures médicales contre les agents CB</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nouveaux matériaux énergétiques</li> <li>■ Protection physique contre les agents CB</li> <li>■ Robotique</li> <li>■ Évaluation des menaces et effets d'explosions</li> </ul>   |

**Tableau 2 – Projets de démonstration de technologies**

| NOM DU PROJET   | DÉBUT | FIN  | TOTAL (en k\$) | 01/02 (en k\$)   |
|---|-------|------|----------------|------------------|
| Ensemble canadien de guerre électronique navale (CANEWS)                | 1990  | 2002 | 27 604 \$      | 1 800 \$         |
| Mise au point de capteurs pour réseau remorqué                          | 1993  | 2002 | 10 792 \$      | 200 \$           |
| Système terrestre avancé de conduite de tir                             | 1995  | 2001 | 9 842 \$       | 309 \$           |
| Radar de surveillance côtière HF à ondes de surface                     | 1995  | 2002 | 6 352 \$       | 1 091 \$         |
| Amélioration du système SHINCOM   | 1996  | 2002 | 9 596 \$       | 1 900 \$         |
| Gestion améliorée de la maintenance des structures de navires           | 1996  | 2004 | 4 290 \$       | 883 \$           |
| Besoins des soldats en matière d'information                            | 1996  | 2004 | 16 398 \$      | 3 400 \$         |
| Sonar remorqué intégré actif-passif (TIAPS)                             | 1997  | 2004 | 12 140 \$      | 4 360 \$         |
| Système de déminage à distance  | 1997  | 2004 | 8 677 \$       | 3 943 \$         |
| Automatisation de la guerre électronique et du renseignement terrestre  | 1998  | 2003 | 6 374 \$       | 1 555 \$         |
| Système de vision synthétique amélioré                                  | 1998  | 2001 | 3 100 \$       | 75 \$            |
| Amélioration de l'efficacité du MILSATCOM                               | 1998  | 2002 | 9 342 \$       | 609 \$           |
| Initiative de développement d'un vaccin                                 | 1998  | 2004 | 4 200 \$       | 800 \$           |
| RADARSAT-2 à ICTM   | 1999  | 2004 | 7 290 \$       | 2 139 \$         |
| Simulateur de système de mission aérienne tactique                      | 1999  | 2004 | 6 100 \$       | 2 000 \$         |
| Système avancé d'instruction de mission à distance (ADMT)               | 1999  | 2003 | 7 000 \$       | 2 000 \$         |
| Modernisation des radars des CF-18                                      | 1999  | 2002 | 2 861 \$       | 411 \$           |
| Tableau opérationnel commun 21  | 1999  | 2005 | 6 120 \$       | 1 345 \$         |
| Intégration des capteurs et des systèmes d'arme embarqués               | 2000  | 2005 | 6 000 \$       | 750 \$           |
| Technologie d'aide aux décisions de commandement                        | 2000  | 2003 | 5 600 \$       | 1 974 \$         |
| Systèmes du véhicule blindé de combat futur                             | 2000  | 2005 | 8 000 \$       | 2 542 \$         |
| Systèmes de communications tactiques à haute capacité                   | 2000  | 2004 | 5 600 \$       | 900 \$           |
| Renseignement, surveillance, acquisition d'objectifs et reconnaissance  | 2000  | 2004 | 6 400 \$       | 932 \$           |
| Missiles haute énergie pour les véhicules de combat légers              | 2000  | 2005 | 4 500 \$       | 1 025 \$         |
| Définition des opérations navales et aériennes côtières                 | 2000  | 2006 | 200 \$         | 200 \$           |
| Imagerie hyperspectrale pour l'amélioration des systèmes ISR aéroportés | 2000  | 2005 | 5 900 \$       | 1 000 \$         |
| Système de surveillance acoustique sous-marin à déploiement rapide      | 2000  | 2005 | 7500 \$        | 408 \$           |
| Guerre sous-marine en réseau  | 2001  | 2006 | 6 200 \$       | 160 \$           |
| Surveillance et reconnaissance aériennes de la coalition                | 2001  | 2005 | 950 \$         | 489 \$           |
| Uniforme de combat CB   | 2001  | 2005 | 5 900 \$       | 200 \$           |
| Inhaleurs aérosols pour prophylaxie et thérapie de campagne             | 2001  | 2005 | 4 000 \$       | 200 \$           |
| <b>Total</b>  |       |      |                | <b>39 600 \$</b> |

**Tableau 3 – Projets du Fonds d'investissement technologique**

| NOM DU PROJET   | DÉBUT | FIN  | TOTAL (en k\$) | 01/02 (en k\$)  |
|---|-------|------|----------------|-----------------|
| Projet FOREX – Valcartier (Particules ultradispersées)  | 1998  | 2001 | 850 \$         | 173 \$          |
| Détection de codes illicites dans le logiciel COTS  | 1998  | 2002 | 520 \$         | 60 \$           |
| Contre-mesures de communications mobiles de GE  | 1998  | 2004 | 900 \$         | 198 \$          |
| Vaccins à base d'ADN contre les agents de guerre biologique   | 1998  | 2001 | 1 000 \$       | 350 \$          |
| Production rapide par manipulation génétique d'anticorps humains à des fins d'immunothérapie et de diagnostic | 1998  | 2001 | 920 \$         | 345 \$          |
| Gestion des informations sonar du JMCIS   | 1999  | 2002 | 810 \$         | 182 \$          |
| Apprentissage auto-adaptatif et axé sur des objectifs   | 1999  | 2002 | 560 \$         | 220 \$          |
| Imagerie active à infrarouge moyen MAWS/Dazzler   | 1999  | 2002 | 690 \$         | 260 \$          |
| Traitement adaptatif espace-temps : conception algorithmique et mise en œuvre pour radars aéroportés          | 1999  | 2002 | 450 \$         | 100 \$          |
| Viseur IR/II intégré au casque pour une meilleure vision nocturne   | 1999  | 2002 | 875 \$         | 395 \$          |
| Système de reconnaissance intelligent pour surveillance au moyen de détecteurs                                | 1999  | 2002 | 280 \$         | 100 \$          |
| Biodétection à distance   | 1999  | 2002 | 725 \$         | 145 \$          |
| Conditions du milieu marin au moyen de la télédétection   | 2000  | 2003 | 680 \$         | 270 \$          |
| Dispositifs d'imagerie de faible section  | 2000  | 2003 | 660 \$         | 230 \$          |
| Détonation par super-compression  | 2000  | 2003 | 1 000 \$       | 300 \$          |
| Stockage de l'hydrogène dans des nanotubes de carbone   | 2000  | 2003 | 955 \$         | 350 \$          |
| Munitions à rayonnement électromagnétique (Valcartier)  | 2000  | 2003 | 489 \$         | 22 \$           |
| Munitions à rayonnement électromagnétique (Ottawa)  | 2000  | 2003 | 511 \$         | 25 \$           |
| Télédétection des menaces radiologiques   | 2000  | 2002 | 800 \$         | 400 \$          |
| Technologie d'imagerie et de détection ultrasoniques appliquée aux diagnostics médicaux effectués sur place   | 2000  | 2003 | 950 \$         | 420 \$          |
| Conception pharmaceutique de substances peptido-mimétiques  | 2000  | 2003 | 760 \$         | 255 \$          |
| Plate-forme nanotechnologique pour l'analyse générique des agents biologiques                                 | 2000  | 2003 | 1 000 \$       | 380 \$          |
| Production d'une signature d'objectif synthétique pour la reconnaissance des cibles non coopératives          | 2001  | 2004 | 750 \$         | 270 \$          |
| Techniques d'apprentissage adaptative pour les radars et les MSE de communication futurs                      | 2001  | 2004 | 750 \$         | 250 \$          |
| Fabrication d'un matériau organique absorbant les ondes radar   | 2001  | 2004 | 750 \$         | 250 \$          |
| Système actif d'identification pour les cibles aéroportées non définies                                       | 2001  | 2004 | 750 \$         | 270 \$          |
| Modélisation des propriétés uniques du superalliage de cristal à partir des principes fondamentaux            | 2001  | 2004 | 300 \$         | 100 \$          |
| Miniaturisation des modules EHF ER pour les antennes réseaux à commande de phase                              | 2001  | 2003 | 350 \$         | 175 \$          |
| Traitement adaptatif espace-temps bi-statique pour SBR  | 2001  | 2002 | 125 \$         | 125 \$          |
| RSO interférométrique polarimétrique  | 2001  | 2002 | 175 \$         | 175 \$          |
| Portée des nanotechnologies sur les systèmes militaires   | 2001  | 2002 | 145 \$         | 145 \$          |
| Techniques d'affichage pour l'amélioration de la visualisation du champ de bataille                           | 2001  | 2004 | 750 \$         | 430 \$          |
| Identification de cibles moléculaires pour les développements antimicrobiens nouveaux                         | 2001  | 2004 | 950 \$         | 280 \$          |
| Polymères nanostructurés métalliques/organiques pour les barrières protectrices chimiques et biologiques      | 2001  | 2004 | 564 \$         | 188 \$          |
| <b>Total</b>  |       |      |                | <b>7 838 \$</b> |



**Tableau 4 – Projets de recherche industrielle pour la défense**

| NOM DU PROJET  | DÉBUT | FIN  | TOTAL (en k\$) | 01/02 (en k\$)  |
|--|-------|------|----------------|-----------------|
| Élaboration de nouvelles méthodes Navier-Stokes pour les écoulements tourbillonnaires et séparés   | 1999  | 2003 | 500 \$         | 146 \$          |
| Essai de validation d'un biodétecteur et d'un échantillonneur manuels en temps réel  | 1999  | 2001 | 500 \$         | 23 \$           |
| Recherche et développement sur la simulation intégrée de défense des navires   | 1999  | 2002 | 354 \$         | 59 \$           |
| Élaboration d'un prototype de potentiomètre à c.a. pour mesurer les contraintes résiduelles en compression dans les éléments métalliques | 1999  | 2003 | 363 \$         | 133 \$          |
| Conjugués hémoglobine-amidon pour le remplacement sanguin et l'oxygénation   | 2000  | 2003 | 500 \$         | 194 \$          |
| Technologie des matériaux énergétiques pour les munitions de gros calibre  | 2000  | 2003 | 459 \$         | 102 \$          |
| Évaluation des afficheurs et recherche d'une technologie habilitante pour les nouveaux écrans militaires                                 | 2000  | 2003 | 493 \$         | 156 \$          |
| Métallisation sur place au chalumeau à plasma avec poudres métalliques ultra-fines nanométriques synthétisées                            | 2000  | 2003 | 357 \$         | 70 \$           |
| Élaboration d'un blindage en céramique amélioré pour la protection personnelle   | 2001  | 2003 | 500 \$         | 139 \$          |
| Fusion des données multi-plates-formes entre les frégates de la classe Halifax et une plate-forme aéroportée collaboratrice              | 2001  | 2003 | 500 \$         | 214 \$          |
| Moniteur de particules métalliques amélioré  | 2001  | 2004 | 266 \$         | 170 \$          |
| Réseaux de commutateurs MEMS nomopuce  | 2001  | 2004 | 500 \$         | 216 \$          |
| Surveillance par satellites au moyen de la vision artificielle à modèles   | 2001  | 2002 | 302 \$         | 16 \$           |
| Stratégie d'immunomodulation, Phase III  | 2001  | 2003 | 496 \$         | 215 \$          |
| Bioalliages à mémoire de forme pour la détection par biocapteurs et identification des agents chimiques et biologiques (phase II)        | 2001  | 2003 | 500 \$         | 196 \$          |
| Propulseur tactique amélioré   | 2001  | 2003 | 500 \$         | 223 \$          |
| Étude technique sur un système électronique de télé réglage des fusées pour les munitions engagées dans la chambre                       | 2001  | 2002 | 500 \$         | 80 \$           |
| Radio à ondes courtes toutes-bandes reconfigurable   | 2001  | 2003 | 500 \$         | 263 \$          |
| Traitement des matériaux au PZT polarisés utilisés dans les transducteurs sonar haute puissance et les actionneurs sous forte contrainte | 2002  | 2004 | 500 \$         | 265 \$          |
| Reconnaissance automatique tridimensionnelle des objectifs   | 2002  | 2004 | 325 \$         | 206 \$          |
| Logiciel de télédétection électro-optique  | 2002  | 2003 |                | 159 \$          |
| Algorithmes pour la détection des objectifs HS   | 2002  | 2003 |                | 245 \$          |
| Environnement graphique physique intégré IPME/SAFEWORK   | 2002  | 2004 | 474 \$         | 237 \$          |
| Système énergétique sous-marin évolué  | 2002  | 2004 | 343 \$         | 283 \$          |
| Enseignement monographique pour l'apprentissage de la recherche des pannes et le maintien de l'acquis des techniciens d'aéronefs         | 2002  | 2005 | 472 \$         | 275 \$          |
| <b>Total</b>   |       |      |                | <b>4 285 \$</b> |

## Tableau 5 – Brevets et rapports d'invention

|                      |  |
|----------------------|--|
| Brevets délivrés     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Détecteur de mines infrarouge à illuminateur micro-ondes de grande puissance</li> <li>■ Gelée acoustique</li> <li>■ Scanner robot articulé pour la détection des mines</li> <li>■ Surveillance automatisée de la condition des voies de communication numériques</li> <li>■ Système de sortie d'urgence</li> <li>■ Mousse ignifuge</li> <li>■ Projecteur sonore en forme de douille repliée</li> <li>■ Dispositif de production d'une force pour simulation du tir à l'épaule avec un lance-roquettes</li> <li>■ Configuration de spectromètre infrarouge à transformée de Fourier optimisée pour suppression des émissions spontanées</li> <li>■ Élastomère thermoplastique copolyuréthane polymérique azide glycidilique</li> <li>■ Réjection en paquets des impulsions haute vitesse</li> <li>■ Détection en service de la corrosion dans les structures multicouche par le point d'intersection du décollement</li> <li>■ Système décontaminant au polyéthylèneglycol ou à l'oximate de métal</li> <li>■ Méthode de détection d'un pathogène à l'aide d'un virus</li> <li>■ Méthode pour suivre le mouvement des organes et enlever les artefacts dus aux mouvement en tomodensitométrie</li> <li>■ Architecture de récepteur multifonctions pour l'analyse intrapulse simultanée</li> <li>■ Tuyères pour leurres pyrophoriques infrarouges</li> <li>■ Traqueur optique et pointage dynamique</li> <li>■ Éléments bactériologiques utilisés pour améliorer la livraison liposomale des antibiotiques</li> <li>■ Récepteur agile en longueur d'onde avec dispositif de neutralisation de bruit et de localisation angulaire</li> </ul> |
| Demandes de brevet   | 27 <i>(Les règlements sur la divulgation nous empêchent de répertorier nos demandes de brevets)</i>  |
| Rapports d'invention | 33 <i>(Les règlements sur la divulgation nous empêchent de répertorier nos rapports d'invention)</i>   |

## Tableau 6 – Principales ententes internationales

|  |  |
|--|--|
| Le Programme de coopération technique                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Systèmes aérospatiaux</li> <li>■ Systèmes de renseignement, de commandement et de contrôle</li> <li>■ Défense chimique, biologique et radiologique</li> <li>■ Systèmes de guerre électronique</li> <li>■ Ressources et rendement physiques</li> <li>■ Systèmes mixtes et analyse</li> <li>■ Systèmes de gestion de la flotte</li> <li>■ Matériaux et technologie de traitement</li> <li>■ Capteurs</li> <li>■ Technologie des armes classiques</li> </ul> |
| Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Groupe de travail de l'OTAN sur la plongée sous-marine</li> <li>■ Groupe de travail de l'OTAN sur les appareils de radio portatifs</li> </ul>   |
| Organisation pour la recherche et la technologie de l'OTAN | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Technologie appliquée du véhicule</li> <li>■ Ergonomie et médecine</li> <li>■ Technologie des systèmes d'information</li> <li>■ Groupe de l'OTAN sur la modélisation et la simulation</li> <li>■ Études, analyse et simulation</li> <li>■ Conception et intégration des systèmes</li> <li>■ Technologie des capteurs et des dispositifs électroniques</li> </ul>  |
| Accords bilatéraux avec les États-Unis                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accord-cadre d'échange de données</li> <li>■ Projets de technologie, de recherche et de développement</li> <li>■ Échange de personnel de défense</li> <li>■ Technologie et activités industrielles nord-américaines</li> <li>■ Programme canado-américain d'essai et d'évaluation</li> </ul>  |
| Accords trilatéraux avec les États-Unis et le Royaume-Uni  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Protocole d'entente en matière de défense chimique, biologique et radiologique</li> <li>■ Projets de recherche et de développement trilatéraux en technologie</li> </ul>  |
| Autres partenaires internationaux                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Australie</li> <li>■ France</li> <li>■ Pays-Bas</li> <li>■ Suède</li> </ul>   |

## Personnes-ressources

Pour obtenir de plus amples renseignements ou d'autres exemplaires du rapport, veuillez communiquer avec la personne-ressource suivante :

Directeur – Recherche et développement (Évaluation de programmes)  
Recherche et développement pour la défense Canada  
Ministère de la Défense nationale

Édifice de la Constitution, 8<sup>e</sup> étage  
305, rue Rideau  
Ottawa (Ont.) K1A 0K2

Des copies électroniques peuvent être obtenues sur notre **site Web à :**  
**[www.drdc-rddc.gc.ca](http://www.drdc-rddc.gc.ca)**

Direction artistique par DGAP Services créatifs CS02-0138