



Défense
nationale

National
Defence

Stratégie S & T pour la Défense



Les sciences et la technologie
au service de la sécurité
du Canada

Publié en décembre 2006

Canada

ISBN : D2-186/2006
978-0-662-49705-9

IDDN : A-IS-007-000/AF-004

Direction artistique par SMA(AP) DPSAP CS06 0378

Les sciences et la technologie au service de la sécurité du Canada



Les nations et les sociétés du XXI^e siècle subissent des changements rapides avec, pour conséquence, l'apparition de nouveaux enjeux en matière de défense et de sécurité nationale.

AVANT-PROPOS

En raison d'un ensemble complexe de facteurs, les nations et les sociétés du XXI^e siècle subissent des changements rapides avec, pour conséquence, l'apparition de nouveaux enjeux en matière de défense et de sécurité nationale. En réponse à ces enjeux, les Forces canadiennes ont entamé un processus de transformation.

Les sciences et la technologie (S & T) peuvent soutenir efficacement cette transformation en contribuant directement à une amélioration des capacités militaires canadiennes. Les S & T favorisent une excellente connaissance de la situation et assurent aux Forces canadiennes une supériorité décisive dans toute la gamme d'opérations de plus en plus complexes dans lesquelles elles sont engagées, au pays et à l'étranger. Les capacités du Ministère en S & T pour la défense, solides mais sélectives, s'avèrent cruciales dès lors qu'il s'agit de fournir des conseils avisés dans le domaine des acquisitions et de l'usage, de partager avec les alliés du Canada le lourd fardeau du développement de la technologie, d'éviter les surprises stratégiques, de repenser les doctrines et l'entraînement actuels, d'envisager de nouveaux concepts et de nouvelles doctrines, de mettre au point et de maintenir en puissance le potentiel militaire essentiel, les systèmes d'armes et les infrastructures de soutien, et de livrer ces capacités à l'utilisateur final, les Forces canadiennes.

Toutefois, pour pouvoir exploiter pleinement un tel potentiel, il faudrait être capable de reconnaître rapidement les nouvelles possibilités générées par les S & T et de s'y adapter. Il faudrait également coordonner efficacement

les efforts des nombreux acteurs au sein de la Défense, construire une base durable de connaissances couvrant les domaines clés des S & T et appliquer ces connaissances à l'ensemble des activités de défense.

Assurer la gestion efficace, le bon rendement et l'exploitation des investissements ministériels S & T exige un effort commun de la part du ministère de la Défense nationale et des Forces canadiennes, en collaboration avec les autres ministères, les alliés du Canada, le secteur industriel et le milieu universitaire. Il est tout aussi important que les fournisseurs des S & T et leurs utilisateurs travaillent de concert pour que le plein potentiel des S & T soit atteint et puisse exercer une influence déterminante sur les priorités de défense et de sécurité du Canada.

Nous sommes heureux d'approuver la **Stratégie S & T pour la Défense**, la première du genre au niveau de la Défense. Elle met en évidence l'importance des investissements S & T de notre ministère et orientera ces investissements, au cours des cinq prochaines années, en créant des interactions solides entre les parties concernées, dans le cadre d'une structure de gouvernance efficace. Nous croyons que la mise en œuvre de cette stratégie sera des plus utiles pour nos soldats, nos marins et les membres de notre Force aérienne. Nous n'avons aucun doute que tous les membres du personnel du ministère de la Défense nationale et des Forces canadiennes travailleront ensemble pour *mettre les sciences et la technologie au service de la sécurité du Canada*.

Le Chef d'état-major de la Défense
Général R.J. Hillier



Le Sous-ministre
Ward P.D. Elcock



Table des matières

AVANT-PROPOS	ii
SOMMAIRE	iv
INTRODUCTION	1
DÉFINIR LE CONTEXTE	2
ENVIRONNEMENT DE DÉFENSE ET DE SÉCURITÉ	3
INVESTISSEMENTS DE LA DÉFENSE EN SCIENCES ET TECHNOLOGIE	5
RÔLE ATTENDU DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE DANS LA DÉFENSE	8
FOURNIR DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE PORTEUSES	10
ENTREPRISE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE DE LA DÉFENSE	11
CADRE DE GESTION	11
GOVERNANCE	15
LIENS AVEC LES PARTENAIRES EXTERNES	16
AVANÇONS ENSEMBLE	18
MESURES DU SUCCÈS	19
DIRECTIVES EN MATIÈRE DE RESSOURCES	20
ACTIONS EN VUE DE LA MISE EN ŒUVRE	20
CONCLUSION	23
ANNEXE A – RÉSULTATS ESSENTIELS À LA MISSION	24
ANNEX B – CHAMPS D’EXPERTISE EN SCIENCES ET TECHNOLOGIE	26

S O M M A I R E

Les sciences et la technologie (S & T) jouent un rôle central dans les affaires militaires et contribuent au progrès des capacités militaires. Elles exercent également une influence sur les systèmes géopolitiques et économiques mondiaux qui définissent les intérêts du Canada et, indirectement, les rôles assignés à ses forces armées.

Les progrès mondiaux des S & T en cette ère nouvelle offrent une occasion en or pour une amélioration rapide et à coûts raisonnables des capacités des Forces canadiennes, capacités qui leur assureront une supériorité militaire décisive. Cependant, une telle profusion de S & T fournit aux adversaires du Canada la possibilité d'utiliser des moyens asymétriques pour contrecarrer nos capacités militaires ou viser nos intérêts vitaux. Pour cela, les S & T représentent à la fois des opportunités et des menaces qui influent sur les décisions concernant les investissements ministériels S & T.

Par l'entremise des investissements S & T, le ministère de la Défense nationale et les Forces canadiennes reconnaissent la contribution importante des S & T à la transformation des Forces canadiennes et à leurs opérations, ainsi qu'à l'harmonisation institutionnelle entreprise par le Ministère pour s'aligner sur cette transformation et sur les plans d'action, plus généraux, du gouvernement.

La Stratégie S & T pour la Défense définit les conditions nécessaires à la maximisation de la portée des investissements ministériels S & T. Pour cela, elle veillera à ce que ces investissements reflètent les priorités de défense et de sécurité de la nation et à ce que leur plein potentiel soit mis à profit pour produire un effet multiplicateur des forces, tout en soutenant adéquatement l'institution de la Défense et ses processus ministériels de base. Cette stratégie a pour but de paver la voie à un positionnement approprié des investissements S & T afin que les S & T soient une source de conseils éclairés pour les priorités du Canada en matière de défense et de sécurité nécessitant une contribution de la part des Forces canadiennes et du Ministère, qu'elles favorisent la réalisation de ces priorités et qu'elles soient capables d'y répondre. Plus précisément, ces investissements sont censés soutenir la prise de décisions et résoudre d'importants problèmes. Ils sont censés prévoir et évaluer les incidences des S & T émergentes et potentiellement perturbatrices et donner des conseils dans ce domaine. Leur rôle inclut, de même, d'évaluer, de peaufiner, de positionner et d'intégrer les technologies au profit des Forces canadiennes et du Ministère.

Les investissements ministériels S & T seront gérés par **l'Entreprise S & T de la Défense**, une organisation

matrielle qui rassemble tous ceux qui, au sein des Forces canadiennes et du Ministère, dirigent, fournissent et exploitent les résultats des investissements. Cette organisation produit un effet maximal grâce à la coordination et à l'harmonisation de l'effort. La gouvernance de l'Entreprise appartient au cadre plus large représenté par la structure de gouvernance du Ministère où le Comité de gestion de la Défense exerce une surveillance stratégique. L'autorité fonctionnelle pour l'Entreprise relève du/de la Sous-ministre adjoint(e) (Sciences et technologie).

L'Entreprise ouvre une fenêtre sur la base mondiale des connaissances S & T. Ainsi, elle entretient un réseau de liens choisis sur mesure avec un grand nombre de parties externes incluant d'autres ministères gouvernementaux et des organismes centraux, les collectivités S & T pour la défense et la sécurité appartenant aux alliés du Canada, le secteur industriel et le milieu universitaire canadiens.

L'Entreprise gère les investissements ministériels S & T en prenant en considération quatre éléments interdépendants : la contribution aux **résultats essentiels à la mission**; l'exploitation des produits S & T; l'engendrement de produits S & T; l'édification de capacités S & T.

Le succès de la mise en œuvre de la **Stratégie S & T pour la Défense** sera mesuré en fonction de son aptitude à positionner les investissements ministériels S & T afin qu'ils présentent huit attributs essentiels. Le plus important de ces attributs est l'aptitude des investissements à **optimiser les ressources**. Six **attributs auxiliaires** sont requis pour aider l'Entreprise S & T de la Défense à produire l'effet souhaité (synchronisation, innovation, excellence, mise à profit, agilité et équilibre). Finalement, pour que l'Entreprise S & T de la Défense soit efficace, il est nécessaire que les investissements possèdent l'attribut primordial d'une **gouvernance** adéquate.

La mise en œuvre de la stratégie sera graduelle pour garantir son alignement avec les initiatives plus larges de transformation des Forces canadiennes et d'harmonisation institutionnelle du Ministère. Les objectifs relatifs à la mise en œuvre subiront un examen annuel et seront ajustés dans le cadre de la structure de gouvernance de l'Entreprise.

Les S & T sont une source de conseils éclairés pour les priorités du Canada en matière de défense et de sécurité. Elles favorisent la réalisation de ces priorités et y répondent.

Le plan de mise en œuvre, appelé « Avançons ensemble », se fondera sur quatre **domaines d'action** interdépendants. Chaque domaine d'action devra aboutir à des **réalisations** concrètes qui seront définies et peaufinées au fur et à mesure, comme expliqué ci-bas :

► **Première action :**
Création d'un mécanisme intégré de gouvernance

RÉALISATIONS ATTENDUES : statuts de l'Entreprise S & T de la Défense; modèle de processus pour le cycle financier annuel de l'Entreprise; gestion ajustée du programme Recherches, technologie et analyse.

► **Deuxième action :**
Édification de « capacités intégrales de services » S & T pour la Défense

RÉALISATIONS ATTENDUES : évaluation des capacités S & T de l'Entreprise; plan des ressources humaines de l'Entreprise; plan d'infrastructure pour l'Entreprise.

► **Troisième action :**
Établissement de partenariats stratégiques

RÉALISATIONS ATTENDUES : modèle de processus pour la gestion des partenariats; accords de partenariats entre les membres de l'Entreprise; cadre pour partenariats et accords internationaux; cadre pour partenariats avec le secteur industriel, le secteur universitaire et les autres ministères.

► **Quatrième action :**
Mise en place des outils de soutien

RÉALISATIONS ATTENDUES : capacités de gestion de l'information et de technologie de l'information en soutien à l'Entreprise; principes de gestion de la propriété intellectuelle; pratiques d'acquisition harmonisées dans les domaines des recherches, du développement et des achats; approche ministérielle de l'insertion technologique.

Au fil des ans, les investissements ministériels S & T ont fourni un soutien scientifique et technologique crucial aux Forces canadiennes et au ministère de la Défense nationale, et le bilan dans ce domaine est excellent. La **Stratégie S & T pour la Défense** veillera à ce que les S & T soient utilisées judicieusement afin de contribuer à l'efficacité des Forces canadiennes et à la sécurité du Canada.

► **LES SCIENCES ET LA TECHNOLOGIE CONTRIBUENT À ACCROÎTRE LES CAPACITÉS DE DÉTECTION**

LE PROJET DE MODERNISATION PROGRESSIVE DE L'AURORA A UTILISÉ LES INVESTISSEMENTS MINISTÉRIELS S & T POUR PRODUIRE UN LOGICIEL MODERNE DE DÉTECTEURS ET DE SENSEURS PERMETTANT DE CONVERTIR L'AURORA CP140 EN UNE PLATE-FORME MULTIMISSIONS AUX FINS DE SURVEILLANCE AU PAYS ET À L'ÉTRANGER.



Les sciences et la technologie...



*... sont le moteur des changements au XXI^e.
Elles contribuent directement
à l'amélioration des capacités militaires.*

INTRODUCTION

Face aux enjeux en matière de défense et de sécurité auxquels fait face le Canada, les Forces canadiennes ont lancé un processus de transformation en se fondant sur les principes du commandement centrique, la culture des Forces canadiennes, la perspective opérationnelle, des autorités et des responsabilités bien définies et l'intégration du personnel militaire (Force régulière et Réserve) et civil. Parallèlement, le ministère de la Défense nationale travaille pour une harmonisation effective et efficiente entre le Ministère et les Forces canadiennes transformées, tout en répondant aux directives, plus générales, du gouvernement.

Les sciences et la technologie (S & T) sont le moteur des changements au XXI^e siècle. Elles contribuent directement à l'amélioration des capacités militaires. Leur influence s'étend sur les systèmes géopolitiques et économiques mondiaux qui définissent les intérêts du Canada et, indirectement, les rôles assignés à ses militaires. En ce XXI^e siècle, les S & T doivent être mises à profit pour contribuer aux priorités de défense et de sécurité du Canada.

Par l'entremise des investissements S & T, le ministère de la Défense nationale et les Forces canadiennes reconnaissent la contribution importante des S & T aux programmes du Ministère et des Forces canadiennes.

La **Stratégie S & T pour la Défense** définit les conditions nécessaires à la maximisation de la portée des investissements ministériels S & T en tant que multiplicateurs des forces, et cela afin de doter les Forces canadiennes d'une supériorité militaire décisive. Elle constitue le moyen de profiter du plein potentiel des investissements en s'assurant qu'ils sont alignés sur les priorités de défense et de sécurité de la nation et qu'ils soutiennent dûment l'institution de la Défense et ses processus ministériels de base. La stratégie est modelée en fonction des objectifs de la Transformation des Forces canadiennes et de l'harmonisation institutionnelle de la Défense. Elle positionne les investissements S & T pour combler les besoins des Forces canadiennes et du Ministère, maintenant et à l'avenir.

La stratégie, présentée dans ce document, met en évidence le contexte dans lequel les Forces canadiennes et le Ministère opèrent et le rôle joué par les S & T dans un tel contexte. Elle définit les attentes dont les investissements ministériels S & T font l'objet,

particulièrement à la lumière des processus de fonctionnement de base du Ministère et des Forces canadiennes. Le concept de l'Entreprise S & T de la Défense (qui comprend une gouvernance et un cadre de gestion) constitue un élément central de l'approche adoptée par la stratégie et qui vise à garantir des rendements optimaux des investissements. Finalement, la stratégie définit les mesures du succès et les actions qui guideront sa mise en œuvre. Les actions sont présentées dans des encadrés insérés dans les parties correspondantes du présent texte et sont examinées en détail à la page 20 sous « Actions en vue de la mise en œuvre ».

La durée de validité de la stratégie est estimée à cinq ans environ, suite à quoi elle sera mise à jour en fonction du contexte prévalent.

**La Stratégie S & T pour
la Défense définit les
conditions nécessaires à la
maximisation de la portée
des investissements
ministériels S & T, en
tant que multiplicateurs
des forces, pour doter
les Forces canadiennes
d'une supériorité
militaire décisive.**

DÉFINIR LE CONTEXTE

LES SCIENCES ET LA TECHNOLOGIE RENFORCENT LA PROTECTION SOUS-MARINE

LE SYSTÈME DE DÉMINAGE TÉLÉCOMMANDÉ (SDT), UTILISÉ PAR LA MARINE, A ÉTÉ PARRAINÉ PAR RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT POUR LA DÉFENSE CANADA ET DÉVELOPPÉ PAR UNE ÉQUIPE DE PROJET INTÉGRÉE DONT LES MEMBRES VIENNENT DU GOUVERNEMENT ET DE L'INDUSTRIE. CE SYSTÈME SEMI-IMMERGEABLE, COMPACT, PORTABLE ET TÉLÉCOMMANDÉ PEUT DÉTECTER ET CLASSER DES MINES DU FOND MARIN À DES PROFONDEURS DE 200 MÈTRES À DES VITESSES DE BALAYAGE DE CINQ MÈTRES PAR SECONDE (10 NŒUDS).



Environnement de défense et de sécurité

Le monde se transforme à un rythme accéléré. La mondialisation des marchés, le transport, les communications et les systèmes financiers exercent une influence majeure sur les plans économique, culturel et politique, aussi bien dans les pays développés que dans les pays en voie de développement. De telles tendances représentent des possibilités importantes pour le Canada, pays du G8 et membre influent de la communauté internationale. Afin de tirer parti de ces

Les menaces à la sécurité nationale incluent les États en déroute ou non viables, le terrorisme mondial et la prolifération des armes de destruction massive.

possibilités, le Canada doit prendre en considération les tendances émergentes et durables, dont les plus importantes sont la demande croissante d'énergie à l'échelle mondiale, les interactions interculturelles, les modèles changeants de migration, la propagation rapide des maladies à l'échelle planétaire, la dégradation environnementale, les catastrophes naturelles, les nouvelles alliances politiques et l'instabilité politique. Au nombre des menaces à la sécurité nationale provoquées par ces tendances, citons les États en déroute ou non viables, le terrorisme mondial et la prolifération des armes de destruction massive. Ce sont ces menaces qui, à l'heure actuelle, déterminent les priorités de défense et de sécurité dans le monde. Collectivement, de telles pressions façonnent l'insécurité mondiale et les conflits futurs et doivent être prises en compte dans les opérations de défense et de sécurité et dans toute planification entreprise dans le domaine.

Le contexte de défense et de sécurité dans lequel se trouve le Canada aujourd'hui – et en fonction duquel cette stratégie est conçue – est influencé par quatre facteurs étroitement liés :

1 — Émergence de la menace asymétrique

Les menaces à la sécurité nationale du Canada changent de nature avec l'émergence du terrorisme international et la radicalisation de certains éléments dans les sociétés des nations développées.



LES SCIENCES ET LA TECHNOLOGIE FACILITENT L'INTEROPÉRABILITÉ

UN CF-18 HORNET ET UN F-16 USAF S'ENTRAÎNENT PENDANT LE TIGER MEET DES AMÉRIQUES. L'OBJECTIF EST DE PROMOUVOIR LA SOLIDARITÉ ET LA COMPRÉHENSION OPÉRATIONNELLE ENTRE LES MEMBRES DE L'OTAN, Y COMPRIS AU NIVEAU DU FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES DE GUERRE ÉLECTRONIQUE, DES RADARS ET DES RÉSEAUX DE TRANSMISSIONS.

Contrairement aux menaces de la guerre froide, au cours de laquelle la menace était statique parce qu'elle était le résultat d'une impasse opposant un État à un autre État, la menace posée par le terrorisme est asymétrique et plus changeante. Bien que l'adversaire ne dispose pas de moyens militaires équivalents à ceux des États, il possède une incroyable agilité, l'accès facile à la technologie et l'aptitude de détecter et d'exploiter les vulnérabilités sociales, militaires et technologiques et de les exploiter. Sa menace porte la marque d'une volonté puissante, qui souvent prend racine dans un comportement dévoué, mais irrationnel selon les critères occidentaux, et qui met à l'épreuve les solutions militaires traditionnelles.

2 — Mondialisation des sciences et de la technologie

Le rythme accéléré des progrès S & T fournit une excellente possibilité d'amélioration rapide et rentable des capacités des Forces canadiennes. Cependant, la profusion des S & T équipe nos adversaires de moyens asymétriques pour défier nos capacités militaires et viser les intérêts vitaux du Canada.

Les percées dans le domaine des technologies de l'information ont permis à nos militaires de profiter de l'avènement de la précision des tirs, de la technologie furtive, des opérations d'information et des systèmes autonomes. Par contre, la période de temps au cours de

laquelle une technologie militaire de pointe procure un avantage opérationnel continue de s'amenuiser.

Contrairement à ce qui se passait au siècle précédent, les institutions militaires ne sont plus le moteur des progrès scientifiques et technologiques. Les progrès les plus susceptibles de perturber les capacités militaires sont de plus en plus le fait d'investissements civils. Au cours des dix dernières années seulement, le monde a assisté à la naissance et à l'accessibilité étendue du World Wide Web, des communications personnelles, des matériaux nouveaux et de la génomique – innovations ayant toutes des implications en matière de défense. On s'attend également à ce que les progrès constants dans le secteur civil en



LES SCIENCES ET LA TECHNOLOGIE RÉNOVENT LES SYSTÈMES POUR SOLDATS

LE PROJET D'HABILLEMENT DU SOLDAT, UN PROGRAMME DU SMA (MATÉRIEL), EN COLLABORATION AVEC L'INDUSTRIE CANADIENNE, A RÉGLÉ LES DÉFICIENCES AU NIVEAU DES UNIFORMES ET DE L'ÉQUIPEMENT DES MEMBRES DES FORCES CANADIENNES. APRÈS UNE ANALYSE MINUTIEUSE DE L'ENVIRONNEMENT DU CANADA, UN MOTIF DE CAMOUFLAGE NUMÉRIQUE, LE DESSIN DE CAMOUFLAGE CANADIEN (DCAMC), A ÉTÉ DÉVELOPPÉ AFIN D'OFFRIR AUX MILITAIRES UNE MEILLEURE PROTECTION CONTRE LA DÉTECTION. LE PROJET D'HABILLEMENT DU SOLDAT EST MÊME ALLÉ PLUS LOIN EN TENANT COMPTE DES INQUIÉTUDES CONCERNANT LE SPECTRE VISUEL AFIN D'INCLURE DES MESURES DE PRÉVENTION CONTRE LES TECHNOLOGIES AVANCÉES DE VISION (P. EX., SCANNEUR INFRAROUGE) EN DÉVELOPPANT UN REVÊTEMENT SPÉCIAL POUR RECOUVRIR AUSSI BIEN LES UNIFORMES DES SOLDATS QUE LEUR ÉQUIPEMENT.

matière d'intelligence artificielle, de miniaturisation et de biotechnologie, et la convergence de ces technologies, déterminent nos capacités futures de défense aussi bien que celles de nos adversaires. Notons également qu'un grand nombre de ces innovations sont originaires de l'Asie et des économies émergentes, ce qui érode d'autant plus la supériorité militaire de l'Occident.

L'avenir semble réserver encore plus de changements et de surprises technologiques, si l'on croit l'émergence des virus électroniques et la prolifération des capacités nucléaires, biologiques et chimiques (NBC) au cours de la dernière décennie.

3 — Complexité croissante de l'éventail des conflits

Les Forces canadiennes doivent agir dans des conflits dont l'éventail est de plus en plus complexe. Le rôle prioritaire de maintien de la paix a été, dans une grande mesure, remplacé par un rôle beaucoup plus complexe de rétablissement de la paix. Le succès d'une mission est évalué en fonction d'un ensemble de facteurs étroitement liés, incluant la défense, le développement, la diplomatie et le commerce. Aujourd'hui, les Forces canadiennes doivent être capables de s'engager dans une « guerre à trois volets » et la gagner. Cela veut dire, conduire simultanément, en étroite proximité, une guerre à haute intensité, des opérations de stabilisation et des opérations humanitaires, le tout effectué généralement dans un environnement complexe comme celui d'une grande agglomération urbaine.

Les opérations des Forces canadiennes ne sont plus principalement concentrées à l'extérieur de l'Amérique du Nord et le contexte de la sécurité nationale est en train de changer de façon radicale. Les risques pour le Canada et les Canadiens incluent dorénavant les nouvelles menaces pour la santé, les changements climatiques, le bio et le cyber terrorisme, auxquels s'ajoute la vulnérabilité de l'infrastructure critique de la nation. En fait, la contribution des Forces canadiennes à la sécurité de la nation et de l'Amérique du Nord est désormais la première des priorités.

Au cours des dix dernières années seulement, le monde a assisté à la naissance et à l'accessibilité étendue du World Wide Web, des communications personnelles, des matériaux nouveaux et de la génomique – innovations ayant toutes des implications en matière de défense.

4 — Le programme canadien de défense et de sécurité

Durant la guerre froide, les enjeux nationaux de sécurité et ceux de la sécurité publique étaient vraiment distincts. Aujourd'hui, ils sont au même programme. Le gouvernement du Canada, le ministère de la Défense nationale et les Forces canadiennes prennent des mesures pour déterminer ensemble les capacités nécessaires à la défense et à la sécurité publique. L'une de ces mesures est la priorité accordée à la transformation des Forces canadiennes en vue d'assurer le succès opérationnel dans le nouveau contexte de défense et de sécurité. Cela inclut la transformation la plus radicale de la structure de commandement et de contrôle militaire depuis plusieurs décennies. Parallèlement, le Ministère aligne les processus institutionnels pour de meilleurs résultats. Parmi les initiatives clés dans ce domaine, qui présentent un intérêt particulier dans le cadre de la Stratégie S & T pour la Défense, citons l'adoption de la planification fondée sur les capacités, la réforme des processus d'acquisition du matériel, pour améliorer le rapport qualité-prix et l'acquisition en temps opportun de l'équipement, et la rationalisation des avoirs et des capacités en matière de technologie et de gestion de l'information du Ministère.

Finalement, les investissements S & T de la Défense doivent être gérés en conformité avec un ensemble de plus en plus complexe de contraintes législatives et relatives à la mise au point des politiques, y compris le cadre fiscal du gouvernement et l'obligation de se conformer à la loi. Plus précisément, le Canada doit respecter les exigences des lois nationales et internationales chaque fois qu'il doit étudier, mettre au point, acquérir ou adopter une nouvelle arme, un nouvel outil ou une nouvelle méthode de guerre.

Le nouveau contexte décrit plus haut exige un repositionnement des attentes et de la gestion des S & T pour la Défense. Le reste de ce document explique comment cela pourra être réalisé.

La contribution des Forces canadiennes à la sécurité de la nation et de l'Amérique du Nord est désormais la première des priorités.

Investissements de la Défense en sciences et technologie

Les sciences et la technologie pour la défense : un rôle précieux

Dans cette époque de progrès transformationnels rapides, les S & T contribuent à rendre les Forces canadiennes adéquates sur le plan stratégique et supérieures sur le plan tactique, et cela en mettant en application des connaissances et des méthodologies de pointe fournissant, en temps opportun, des solutions économiques.

Les S & T, correctement positionnées, sont un facteur clé de succès pour le processus de transformation et les opérations des Forces canadiennes et, par extension, pour la sécurité nationale. L'usage judicieux des S & T influe énormément sur les décisions et les coûts associés à la conception, au développement, à l'acquisition et au maintien en puissance des capacités militaires. L'application efficace des S & T permet d'économiser de l'argent, de réduire les risques et de mettre au point des solutions efficaces dans le contexte canadien. Elle aide également à mettre sur pied des Forces canadiennes meilleures. En apportant des solutions à de tels besoins, les investissements ministériels S & T représentent aussi une contribution majeure à l'innovation et à la productivité nationales.

Sciences et technologie pour la défense

Production sélective et rigoureuse, communication et application de connaissances de pointe validées à des fins pratiques de défense.

La communauté S & T présente dans tout le ministère de la Défense nationale. Ses membres sont formés dans les domaines des sciences sociales, physiques et de l'ingénierie. Ces personnes génèrent des produits S & T ou les utilisent pour la prise de décisions. Ce sont des militaires et des civils qui travaillent dans presque toutes les organisations du Ministère et des Forces canadiennes. Ils fournissent un soutien scientifique, technique ou analytique, ou prennent des décisions qui touchent tous les processus de base de la Défense, qu'il s'agisse des politiques ou des stratégies, de la mise sur pied des forces ou de l'emploi des forces.

Processus ministériels de base

Stratégie et politiques : processus de mise au point d'une feuille de route qui permet au ministère de la Défense nationale et aux Forces canadiennes, en tant qu'instruments du gouvernement, d'atteindre les objectifs de défense et de sécurité du Canada.

Développement des forces : planification à long terme pour la création et le maintien de capacités militaires et ministérielles adaptées et alignées au contexte de la sécurité et aux ressources disponibles.

Production des capacités : mise au point d'options pour la mise en place des capacités; acquisition d'équipements, de personnel et d'infrastructure; mise au point d'instructions, de doctrines, de capacités de soutien et de systèmes d'approvisionnement et leur intégration à des capacités particulières des Forces canadiennes. Les résultats représentent les capacités opérationnelles des Forces canadiennes.

Mise sur pied des forces : processus selon lequel les forces sont instruites, équipées et rassemblées pour une opération potentielle. Il est achevé lorsque les forces sont déclarées prêtes sur le plan opérationnel et que leur commandement est transféré sur le terrain.

Emploi des forces : exercice de l'autorité sur des forces affectées sur le terrain, ce qui inclut : planification, direction, coordination et contrôle de ces forces dans la conduite des opérations.

La communauté ministérielle S & T ne travaille pas de manière isolée de la plus vaste communauté S & T nationale et internationale. Les investissements importants, qui sont faits à l'extérieur du Ministère, dans les milieux industriels et universitaires, au pays et à l'étranger, produisent une quantité importante de connaissances que l'on peut acquérir et appliquer aux besoins des Forces canadiennes et du Ministère.

La Stratégie S & T pour la Défense stipule que la gestion des investissements ministériels S & T se fera dans le cadre de deux programmes complémentaires :

Le **Programme de recherches, de technologie et d'analyse (RTA)** du Ministère prévoit des activités de recherches ciblées dont les objectifs sont les suivants : produire des connaissances pour tous les processus ministériels de base; examiner et développer les technologies émergentes qui sont au Niveau de préparation de la technologie (NPT)

initial ou moyen¹, ce qui inclut la démonstration des technologies; et effectuer des analyses et des travaux de recherches opérationnelles pour appuyer les décideurs partout au Ministère et dans les Forces canadiennes.

Le programme RTA est géré stratégiquement selon un cycle de planification annuel qui répartit les efforts entre des projets pluriannuels et des projets de courte durée. Le financement du programme s'effectue pour l'essentiel dans le cadre de la planification des activités du Ministère, mais les fonds affectés à certains projets précis proviennent de divers comptes ministériels. De nombreuses organisations du Ministère et des Forces canadiennes participent à la formulation et à l'exécution du programme RTA. Les fonds affectés au programme RTA servent à soutenir les capacités internes de Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC), organisme de service spécial du Ministère, et d'autres organisations ministérielles comme le Collège militaire royal, et à obtenir la participation d'organismes subventionnaires externes comme les autres ministères fédéraux, les gouvernements alliés, le secteur privé et le milieu universitaire. Le responsable du programme RTA au Ministère est le/la Sous-ministre adjoint(e) (Science et technologie).

Le **Programme de développement, d'ingénierie et d'évaluation (DIE)** permet l'évaluation, le développement et l'adoption de technologies susceptibles de produire des capacités particulières, d'appuyer des études scientifiques ou techniques portant sur des questions de durée de vie utile et de soutenir, à l'occasion, le développement de certaines techniques ou de certains systèmes qui répondent à des besoins précis dans le domaine de la défense.

Le choix des activités du programme DIE et les décisions d'investissement qui s'y rapportent sont déterminés principalement par des analyses de rentabilisation individuelles et selon les besoins en équipements et en fonctions de soutien à mesure qu'ils se présentent.

Selon la Stratégie S & T pour la Défense, la gestion des investissements ministériels S & T se fera dans le cadre de deux programmes complémentaires : le Programme de recherches, de technologie et d'analyse (RTA) et le Programme de développement, d'ingénierie et d'évaluation (DIE).



LES SCIENCES ET LA TECHNOLOGIE PROTÈGENT LES FORCES

LE SYSTÈME ACOUSTIQUE *FERRET*, INSTALLÉ SUR DES VÉHICULES DE TYPE *COYOTE* UTILISÉS PAR LES FORCES CANADIENNES EN AFGHANISTAN, EST UN SYSTÈME ACOUSTIQUE PASSIF PERMETTANT DE DÉTECTER ET DE REPÉRER DES TIRS AUX ARMES LÉGÈRES. CE SYSTÈME FOURNIT UNE MEILLEURE PROTECTION AUX VÉHICULES *COYOTE*, SEULS OU EN CONVOIS, ET AUX POPULATIONS CIVILES EXPOSÉES AUX TIRS ENNEMIS.

Les investissements S & T du Ministère mettent à profit les capacités des membres des systèmes d'innovation nationaux et internationaux, y compris le secteur privé, le milieu universitaire, les gouvernements alliés et les organismes gouvernementaux.

Le programme DIE est géré au cas par cas, non pas selon un cycle de planification annuel global. Cependant, il sera relié, lorsque cela s'avère approprié, aux autres stratégies

ministérielles, telles que celles qui ont été mises au point pour la gestion du matériel et de l'information. Le PDIE finance également, sur une base pluriannuelle, les principales capacités internes, comme les centres d'essai et d'évaluation du Groupe des matériels et du Groupe de la gestion de l'information. Les activités sont menées grâce à une combinaison de ressources internes et externes, habituellement sous la direction du Groupe des matériels ou du Groupe de la gestion de l'information, ou sous la direction des responsables de la mise sur pied des forces. Les activités du programme DIE font régulièrement appel à l'expertise et aux connaissances produites par le programme RTA. Les responsabilités

pour le programme DIE au Ministère sont partagées entre le/la Sous-ministre adjoint(e) (Matériels) et le/la Sous-ministre adjoint(e) (Gestion de l'information).

Grâce à ces deux programmes, les investissements S & T du Ministère soutiennent tous les processus ministériels de base (voir *Processus ministériels de base* – page 6) en coordonnant et en harmonisant les efforts de tous les intervenants pour obtenir une synergie. De plus, les investissements S & T du Ministère mettent à profit les capacités des partenaires nationaux et internationaux qui participent à l'effort d'innovation technologique, y compris le secteur privé, le milieu universitaire, les gouvernements alliés et les organismes gouvernementaux.

Le reste du présent document décrit les conditions dans lesquelles le plein potentiel des investissements S & T du Ministère sera réalisé.

Rôle attendu des sciences et de la technologie dans la Défense

La **Stratégie S & T pour la Défense** vise à s'assurer que les investissements ministériels S & T sont une source de conseils éclairés pour les priorités du Canada en matière de défense et de sécurité, qu'ils favorisent la réalisation de ces priorités et qu'ils sont capables de répondre à leurs exigences. Cela se fait par le biais du soutien que les S & T fournissent aux Forces canadiennes et au ministère de la Défense nationale.

Plus précisément, ces investissements doivent :

- Faire contribuer les S & T à la prise de décisions et à la résolution d'importants problèmes dans l'ensemble de l'institution de la Défense;
- Anticiper et évaluer les effets des S & T émergentes et potentiellement perturbatrices et fournir des conseils à cet égard;
- Évaluer, améliorer, positionner et transférer les technologies susceptibles de répondre à des objectifs de capacités définis pour les Forces canadiennes et le Ministère.

Ces attentes sont gérées et les services S & T sont fournis par l'entremise d'éléments appartenant à plusieurs organisations du Ministère et des Forces canadiennes, sous la direction de diverses voies hiérarchiques et d'autorités fonctionnelles.

Avançons ensemble

Action :

- ▶ Édification de « capacités intégrales de prestation de services » S & T pour la Défense

RÉALISATIONS ATTENDUES :

- Évaluation des capacités S & T de l'Entreprise (première évaluation : avril 2007)
- Plan des ressources humaines de l'Entreprise (première version : septembre 2007)
- Plan d'infrastructure pour l'Entreprise (première version : septembre 2007)

Lorsqu'il est examiné du point de vue des processus de base du Ministère, le rôle attendu des S & T dans la Défense définit les « capacités intégrales de prestation de services », favorisées par les investissements ministériels, comme expliqué ci-bas.

Stratégies et politiques et développement des forces

Les S & T aident les Forces canadiennes et le Ministère à comprendre le contexte stratégique émergent auquel les capacités de défense et de sécurité seront vraisemblablement confrontées. Les prévisions en matière de S & T émergentes potentiellement perturbatrices et l'évaluation des conséquences qu'elles pourraient avoir sur la défense et la sécurité sont intégrées à une analyse plus vaste des facteurs sociaux, politiques, économiques et de sécurité qui définissent ce contexte.

Les investissements S & T de la Défense doivent pouvoir soutenir la prise de décisions, anticiper les S & T émergentes et traiter les questions relatives au transfert des technologies.

Les S & T soutiennent la formulation et la validation des concepts opérationnels stratégiques des Forces canadiennes en contribuant à l'exploration des approches émergentes (telles les opérations basées sur les effets et les opérations réseaucenriques) et de la juxtaposition de perspectives conjointes, inter-institutions, multinationales et publiques. Leur contribution inclut également la validation des avantages de ces approches par le biais d'expériences rigoureuses et convaincantes.

Les S & T procurent les méthodologies de base et les outils que le Ministère et les Forces canadiennes utilisent pour déterminer et choisir la combinaison appropriée des capacités de défense nécessaires pour servir au mieux la vision des Forces canadiennes, en fonction des ressources disponibles. En même temps, elles fournissent, en réponse aux questions relatives aux objectifs en matière de capacités, des options éclairées favorisant des solutions nouvelles, améliorées et abordables qui tirent avantage des nouvelles possibilités offertes par les S & T.

Production de capacités

Les S & T contribuent à la réduction des risques au cours de la production et de la mise en service de capacités de défense nouvelles ou améliorées. Elles aident à parfaire la compréhension de l'interaction entre les nombreuses caractéristiques qui contribuent à une capacité. Cela inclut à la fois les relations entre les points de vue opérationnels, systémiques et techniques, et l'interdépendance des exigences matérielles, en personnel et en infrastructure, d'une capacité.

Pour des raisons d'interopérabilité, d'économies d'échelles et de capacité financière, le Canada favorise l'acquisition d'articles déjà existants. Par l'entremise de conseils d'acheteurs et d'utilisateurs avisés, les S & T peuvent soutenir directement une telle approche. Les capacités S & T solides mais sélectives du Ministère en matière de soutien à l'acquisition contribuent à définir les spécifications de rendement, à informer les preneurs de décisions au sujet des options d'acquisition, à partager le fardeau du développement technologique avec les alliés afin d'accéder à leur base de connaissances et, lorsqu'il n'y a pas de possibilités d'achat d'articles existants, à faire des

investissements en développement technologique qui donneront lieu à des options d'acquisition convaincantes et abordables.

Quand le développement est choisi, l'approche en matière de capacités S & T pour la Défense consistant à mettre à parti l'industrie et à gérer la propriété intellectuelle sera soigneusement positionnée afin de permettre l'exploitation future de développements réussis.

En raison du rythme accéléré des progrès technologiques et de l'obsolescence technologique qui s'ensuit, les Forces canadiennes et le ministère de la Défense

nationale adoptent le concept de rafraîchissement technologique progressif de leurs équipements et de leurs produits d'information. Une telle mesure vise le maintien d'un niveau élevé d'efficacité opérationnelle et de pertinence de la mission, pendant la durée de vie d'une plateforme ou d'un système, sans que les coûts

ne soient plus élevés que ceux occasionnés par l'approche actuelle qui privilégie des mises à jour majeures et peu fréquentes. La nouvelle approche d'intégration de la technologie confère aux S & T une formidable possibilité de fournir des solutions aux problèmes de mise à jour des performances. Toutefois, des stratégies d'exploitation bien coordonnées, favorisées par des pratiques gouvernementales d'approvisionnement, sont requises.

Mise sur pied des et emploi des forces

Les S & T soutiennent la capacité des Forces canadiennes à mettre sur pied des forces adaptées à la mission. Elles jouent un rôle dans l'édification et le maintien de l'état de préparation de l'ensemble des capacités militaires. Elles sont utiles pour faire face aux diverses difficultés reliées à la durée du cycle de vie des équipements militaires complexes, au recrutement et à l'instruction du personnel des Forces canadiennes. Elles sont également utiles pour le maintien en puissance du potentiel humain de ces forces et de sa régénération quand le rythme opérationnel s'accélère.

De plus, les S & T aident à reconnaître et à évaluer les technologies des adversaires de même qu'à comprendre leurs vulnérabilités. Elles contribuent au développement de tactiques d'atténuation et de contre-mesures. Elles fournissent les outils et les connaissances nécessaires aux exercices de *red-teaming* et proposent des améliorations pratiques, rapidement mises en service, aux capacités des Forces canadiennes.

Pour terminer, les S & T sont une source de conseils et de solutions pratiques, fournis dans des délais critiques, pour contribuer à la résolution des problèmes qui surviennent au cours des opérations, qu'ils proviennent d'une action hostile, d'exigences opérationnelles imprévues ou de la mise en service de nouvelles capacités.

Lorsqu'il est examiné du point de vue des processus de base du Ministère, le rôle attendu des S & T pour la Défense définit les « capacités intégrales de prestation de services », favorisées par les investissements ministériels.

FOURNIR DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE PORTEUSES



LES SCIENCES ET LA TECHNOLOGIE À L'ŒUVRE : DU CONCEPT À L'APPLICATION

UNE QUANTITÉ NETTE D'EXPLOSIFS (QNE) DE 1 000 KG EST DÉTONÉE
DANS LE CADRE D'UN ESSAI DE STOCKAGE DE MUNITIONS AFIN DE
VALIDER LA STRUCTURE DE STOCKAGE PROPOSÉE ET DE DÉTERMINER
LES DISTANCES DE SÉCURITÉ SUR LE TERRAIN.

La **Stratégie S & T pour la Défense** positionne les investissements ministériels S & T pour qu'ils aient un maximum d'impact, et cela par le biais de la mise en œuvre du concept de **l'Entreprise S & T de la Défense**. L'Entreprise gère les investissements S & T, par l'entremise d'un **cadre de gestion** construit sur mesure et intégré à la structure de **gouvernance** du Ministère. Les principes clés en sont résumés plus bas.

Entreprise des sciences et de la technologie de la Défense

Les investissements ministériels S & T sont gérés par l'Entreprise S & T de la Défense, une organisation matricielle qui rassemble ceux qui, au sein des Forces canadiennes et du Ministère, dirigent, fournissent et exploitent les produits des investissements. C'est l'Entreprise qui génère les connaissances requises, accède aux connaissances issues de sources extérieures dans les réseaux nationaux et internationaux d'innovation et met ces connaissances en application en vue d'atteindre les résultats souhaités.

Les investissements ministériels S & T sont gérés par l'Entreprise S & T de la Défense, une organisation matricielle qui rassemble ceux qui, au sein des Forces canadiennes et dans le Ministère, dirigent, fournissent et exploitent les produits des investissements.

L'Entreprise s'étend pratiquement à toutes les organisations du Ministère et des Forces canadiennes. Elle produit un effet maximal grâce à des efforts harmonisés par lesquels les S & T sont utilisées dans tous les processus de base du Ministère et des Forces canadiennes.

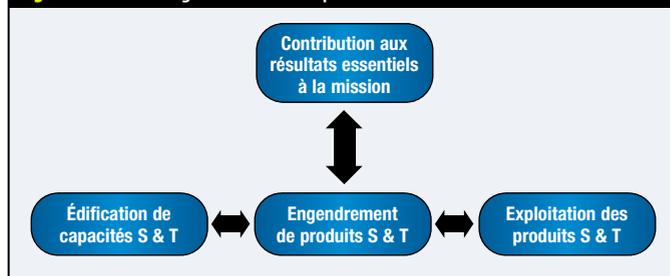
Des statuts de l'Entreprise S & T de la Défense seront adoptés pour en définir les objectifs, la structure organisationnelle, les relations entre ses membres et le rôle de chacun d'eux, ainsi que sa gouvernance, y compris la mise au point des processus annuels de planification et d'évaluation.

Cadre de gestion

L'Entreprise S & T de la Défense fonctionne dans un cadre de gestion garantissant le ciblage et la coordination de

toutes les activités rendues possibles par les investissements ministériels S & T, en vue de contribuer aux résultats essentiels à la mission des Forces canadiennes et du Ministère. Une telle contribution n'est possible que par

Figure 1 – Cadre de gestion de l'Entreprise S & T de la Défense



l'exploitation de produits S & T soigneusement choisis, qu'il s'agisse de conseils donnés à des preneurs de décisions ou d'applications scientifiques et technologiques prêtes pour l'espace de combat. L'engendrement de ces produits dépend de la disponibilité des capacités S & T, à l'intérieur du Ministère ou à l'extérieur, lesquelles capacités sont maintenues au moyen d'investissements appropriés et de partenariats stratégiques. La figure 1 résume les principales perspectives interdépendantes du cadre de gestion décrites plus loin.

Contribution aux résultats essentiels à la mission

L'Entreprise S & T de la Défense travaille pour réaliser des objectifs clairement définis que tous ses membres se sont fixés. Ces objectifs s'accordent avec les directives énoncées dans les documents stratégiques définissant les politiques du gouvernement du Canada et du Ministère. Ils répondent aux exigences des capacités existantes des Forces canadiennes tout en recherchant des solutions S & T leur assurant une supériorité militaire décisive, aujourd'hui et à l'avenir.

Huit résultats stratégiques essentiels à la mission² ont été déterminés en réponse aux objectifs de capacités des Forces canadiennes et du Ministère auxquels les S & T pourraient contribuer. Ces résultats proviennent d'objectifs ministériels énoncés dans les directives politiques et stratégiques. Ils ont cependant été redéfinis afin de mettre l'accent sur le rôle attendu des S & T. Ces résultats devraient rester valables pendant la durée de validité de la stratégie, bien qu'ils doivent être ajustés pour suivre l'évolution des documents stratégiques de la Défense. Ces résultats sont :

1. Connaissance fiable de la situation, prédiction des intentions et prise de décisions pour garantir la supériorité opérationnelle;
2. Structure opérationnelle robuste de commandement et de contrôle au Canada et à l'étranger;
3. Interopérabilité homogène avec les autres ministères, les autres partenaires canadiens et les forces alliées dans des environnements complexes;
4. Des forces agiles et sur mesure pour se déployer et opérer dans des environnements complexes;
5. Protection contre tout l'éventail de menaces, y compris contre les armes de destruction massive;
6. Maintien en puissance, coûts abordables, capacité de soutien des opérations, des biens et du personnel;
7. Supériorité asymétrique pour faire échec aux groupes terroristes et à leurs tactiques;
8. Contribution aux politiques de la Défense et à la mise sur pied des forces en mettant à profit les connaissances acquises grâce aux progrès S & T et favorisées par ces derniers.

LES SCIENCES ET LA TECHNOLOGIE AU SERVICE DE LA GESTION DE L'INFORMATION ET DES COMMUNICATIONS

LE MAÎTRE DE 2^e CLASSE BRUCE CAMPBELL (À GAUCHE), LE CAPORAL JASMINE MAITLAND ET DAVID MONSOUR, MEMBRES DU PERSONNEL DU SERVICE DE SOUTIEN EN MATIÈRE DE TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION, TRAVAILLENT DANS UNE SALLE DE SERVEUR.

Exploitation des produits des sciences et de la technologie

Les investissements S & T ne sont rentables que si leurs produits sont exploités. Afin de garantir l'exploitation des produits S&T, la gestion de l'Entreprise S & T est guidée par trois principes :

- Une activité S & T est proposée et gérée en prenant en considération l'utilisation finale du produit qu'elle va engendrer par rapport aux processus de base qu'elle est censée soutenir.
- Le fournisseur et l'utilisateur final du produit S & T à mettre en service participent à l'activité dès ses premiers stades afin de garantir que la conception et l'exécution tiennent compte des besoins de l'exploitation. L'exploitation n'est pas seulement souhaitable, elle doit être aussi atteignable par ceux chargés de relier les produits S & T à leur mise en service.
- La gestion des investissements S & T atténue les entraves potentielles à l'exploitation. Cela inclut de faciliter la gestion de la propriété intellectuelle et l'établissement de partenariats externes.

Les investissements S & T ne sont rentables que si leurs produits sont exploités.



La gestion de l'Entreprise S & T établit une échelle de priorités pour les activités S & T et les coordonne afin de produire des résultats répondant de manière équilibrée aux nombreuses attentes en matière de S & T au sein du Ministère.

L'**intégration des S & T** joue un rôle important dans l'exploitation. Par l'entremise d'équipes multidisciplinaires de fournisseurs et d'utilisateurs de S & T, l'Entreprise veille à ce que les produits soient intégrés efficacement aux plans futurs et introduits pour utilisation dans les opérations courantes, avec un minimum d'interruptions et de risques. Ces équipes comprennent des personnes possédant une bonne connaissance des domaines d'expertise S & T, des exigences et des processus ministériels de base.

La gestion de l'Entreprise S & T veille en permanence à ce que l'exploitation des produits soit un

facteur de première importance tout au long de la planification et de l'exécution des activités S & T.

Engendrement de produits scientifiques et technologiques

L'Entreprise S & T engendre des produits S & T en vue de :

- Fournir des produits spécifiques ou des conseils particuliers qui seront exploités dans le cadre des processus de base;
- Mettre au point l'expertise et les capacités nécessaires aux contributions actuelles et futures des S & T.

Les **activités de l'Entreprise S & T de la Défense** (encadré ci-contre) sont formulées de façon intégrée, comme cela est expliqué ci-bas.

L'**intégration des S & T** optimise l'effort en vue d'atteindre les résultats essentiels à la mission.

L'Entreprise S & T planifie l'exploitation finale des produits de chaque activité en vue d'atteindre les résultats essentiels à la mission. L'**application des connaissances** constitue donc un facteur de première importance dans le choix des activités S & T.

Pour encourager la **production de connaissances**, les activités S & T ont recours aux capacités internes, ainsi qu'à celles des partenaires des réseaux d'innovation

Activités de l'Entreprise S & T de la Défense

Production des connaissances : la production systématique et rigoureuse de connaissances nouvelles et validées qui représentent un consensus de la communauté scientifique. La production des connaissances est réalisée par l'analyse, les recherches et le développement.

Accès aux connaissances : l'assemblage, l'évaluation et l'incorporation de connaissances scientifiques pertinentes à la défense, issues de sources et de partenaires externes.

Application des connaissances : l'exploitation sélective systématique de connaissances dérivées de la science en vue d'atteindre des résultats pour la défense.

Intégration des S & T : la synthèse des nouvelles connaissances applicables à des perspectives scientifiques, technologiques, conceptuelles, doctrinales et organisationnelles, en vue de soutenir la prise de décisions et la mise au point de capacités.

canadiens et mondiaux. Pour répondre à toute la gamme des attentes, il est essentiel que les S & T bénéficient d'un bon équilibre entre les capacités S & T internes et externes et que le travail s'effectue en synergie selon une approche favorisant la co-découverte et la mise au point commune des solutions. Les connaissances peuvent être produites par les recherches, le développement, l'analyse opérationnelle, l'élaboration de concepts, l'expérimentation, l'ingénierie, et les essais et évaluations.

Même avec l'aide de partenaires, l'Entreprise S & T de la Défense ne peut produire qu'une fraction des connaissances scientifiques et technologiques dont le Ministère et les Forces canadiennes ont besoin. Par conséquent, des mécanismes et des méthodologies d'**accès aux connaissances** sont nécessaires pour suivre de près les progrès des S & T à l'échelle mondiale, pour y accéder et pour en évaluer les incidences. Cela permettra l'appropriation et l'exploitation de connaissances provenant d'autres sources nationales et internationales.

La gestion de l'Entreprise S & T établit une échelle de priorités pour les activités S & T et les coordonne afin de produire des résultats répondant, de manière équilibrée, aux nombreuses attentes en matière de S & T au sein du Ministère.

Édification de capacités en sciences et technologie

L'Entreprise S & T de la Défense a besoin d'une base de capacités S & T qui existent en son sein ou qui sont accessibles, de façon fiable, par le biais de fournisseurs S & T externes. Les capacités de **production des connaissances** et d'**accès aux connaissances** sont totalement liées et doivent être coordonnées afin de maximiser les avantages de chacune de ces deux catégories de capacités, tout en utilisant, au mieux possible, les ressources disponibles. La base de connaissances S & T, qu'elle soit générée de l'intérieur ou accessible de l'extérieur, doit être harmonisée afin d'éviter les dédoublements et de s'assurer de la disponibilité de capacités S & T pouvant répondre aux attentes de « capacités intégrales de prestation de services » dont les investissements ministériels font l'objet.

La décision de produire et de maintenir des capacités S & T internes ou de compter sur des sources extérieures est fondée sur les critères suivants :

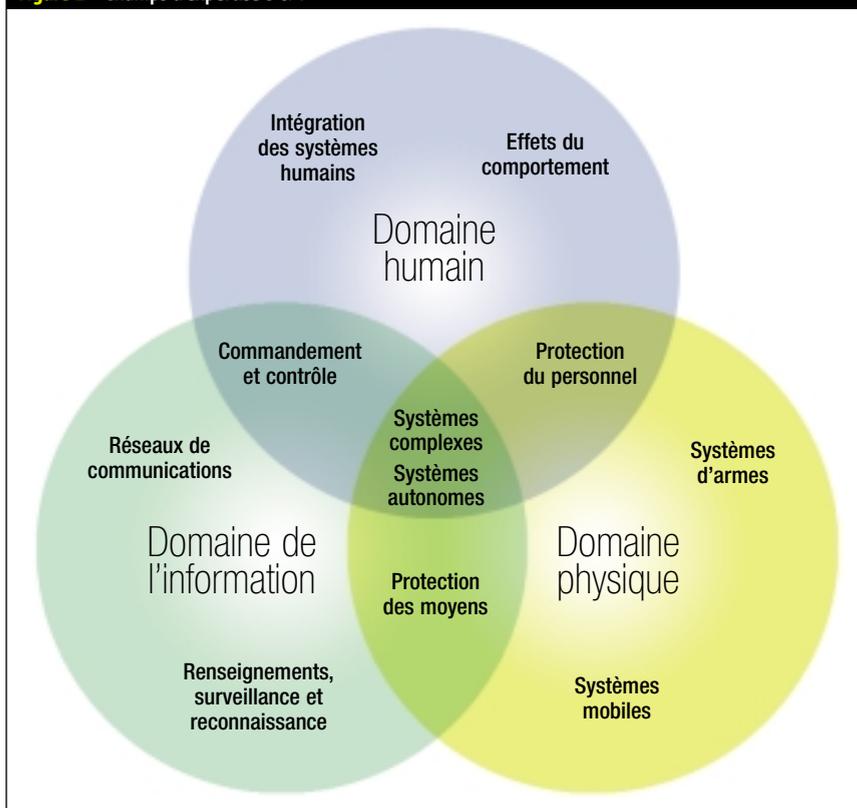
- Les connaissances peuvent être de nature confidentielle, inaccessibles ou trop spécifiques pour présenter un quelconque intérêt pour d'autres;
- Les expertises uniques à l'Entreprise ont une valeur particulière car elles peuvent être échangées, dans le cadre de la coopération avec des partenaires ou des alliés, en vue de produire des connaissances d'intérêt commun ou d'y accéder;
- La compréhension fondamentale de certains domaines est essentielle à l'interprétation de renseignements provenant d'autres sources.

La figure 2 contient onze des principaux champs d'expertise³ S & T pour lesquels une masse critique doit être conservée afin que les investissements ministériels contribuent aux résultats essentiels à la mission. Ces champs sont regroupés en trois domaines : physique, humain et relatif à l'information. Certains champs

comme celui de l'autonomie des systèmes et des systèmes complexes comportent des aspects propres à plus d'un domaine. Des équipes multidisciplinaires seront établies pour bien comprendre ces champs et les développer. Les réseaux d'innovation nationaux et internationaux sont des sources majeures de capacités S & T qui peuvent être utiles en tant que compléments des capacités internes. Les compétences internes retenues en matière d'**accès aux connaissances** et d'**application des connaissances** sont requises pour qu'on puisse interpréter les informations disponibles. Cela nécessite, non seulement des expertises propres à chaque domaine, mais aussi une connaissance des techniques spéciales permettant d'analyser des informations provenant de diverses sources, d'accéder à ces informations et de déterminer lesquelles d'entre elles seraient utiles pour les Forces canadiennes. De plus, il est nécessaire que l'Entreprise S & T possède une capacité interne d'intégration des S & T.

En dernier lieu, la gestion de l'Entreprise S & T s'intéresse à tous les facteurs liés au développement et au maintien des capacités clés S & T, y compris la planification des ressources humaines, le développement de la gestion et les investissements en infrastructure pour les S & T.

Figure 2 – Champs d'expertise S & T



Gouvernance

Conformément au cadre de gestion décrit plus haut, l'Entreprise S & T pour la Défense doit se doter d'un mécanisme de gouvernance approprié pour que ses buts soient définis et atteints grâce aux efforts coordonnés

L'Entreprise S & T pour la Défense doit se doter d'un mécanisme de gouvernance approprié pour que ses buts soient définis et atteints grâce aux efforts coordonnés de tous les participants.

de tous les participants. Une gouvernance efficace comprend des mécanismes qui permettent d'établir des priorités, de distribuer les ressources équitablement, de réviser les capacités, de prendre en considération les points de vue des membres de l'Entreprise et des intervenants externes et de mesurer le rendement. Cela est réalisé par l'entremise d'un cycle financier annuel de l'Entreprise, aligné à celui du Ministère. De plus, la gouvernance répond aux urgences nécessitant le recours aux ressources

de l'Entreprise S & T de la Défense. Finalement, des ententes de partenariat particulières entre certains éléments de l'Entreprise S & T de la Défense sont nécessaires pour l'établissement et la gestion de relations durables entre les membres.

La coordination entre les membres de l'Entreprise est complexe en raison de la nature matricielle de celle-ci et du fait que ses membres relèvent, dans l'exécution de leurs tâches, de diverses hiérarchies internes. Pour cela, la désignation d'une autorité fonctionnelle pour diriger l'Entreprise et veiller à son efficacité s'avère nécessaire. L'autorité fonctionnelle travaille avec les responsables du Ministère et des Forces canadiennes afin de s'assurer que les efforts de l'Entreprise S & T de la Défense répondent aux attentes énoncées dans la présente stratégie. La gouvernance de l'Entreprise s'inscrit dans la structure de la gouvernance ministérielle où le Comité de gestion de la Défense est responsable des orientations stratégiques et où le Comité de synthèse de la gestion de la Défense⁴ constitue l'organisme de niveau opérationnel chargé de s'assurer que les directives du Comité de gestion de la Défense sont appliquées. Le/la Sous-ministre adjoint(e) (Sciences et technologie) exerce l'autorité fonctionnelle et est tenu(e) de rendre compte au/à la Sous-ministre et au Chef d'état-major de la Défense.

Avançons ensemble

Action :

► Création d'un mécanisme intégré de gouvernance

RÉALISATIONS ATTENDUES :

- Statuts de l'Entreprise S & T de la Défense (première version : mars 2007)
- Plan de communications de la Stratégie S & T (janvier 2007)
- Modèle de processus pour le cycle financier annuel de l'Entreprise – inclut les objectifs pour le premier cycle (avril 2007)
- Gestion harmonisée du programme Recherches, technologie et analyse (spirale 1 : mars 2007; spirale 2 : mars 2008)

En tant qu'autorité fonctionnelle pour l'Entreprise S & T de la Défense, le/la Sous-ministre adjoint(e) (Sciences et Technologie) doit :

- Diriger la mise au point et le maintien des Statuts de l'Entreprise S & T de la Défense ainsi que des politiques connexes, ce qui comprend la gouvernance de l'Entreprise et la définition des rôles, des responsabilités et des cadres de partenariats pour les organisations membres;
- Superviser l'Entreprise, s'assurer que des attentes sont définies et rendre compte au Comité de gestion de la Défense du rendement de l'Entreprise sur le plan de la maximisation de la portée des investissements ministériels S & T, et faire des recommandations en vue d'améliorations;
- Coordonner et faciliter les partenariats extérieurs qui stimulent l'Entreprise et la soutiennent.

Liens avec les partenaires externes

L'Entreprise S & T de la Défense compte sur l'accès à la base internationale des S & T et sur des fournisseurs de S & T à l'extérieur du Ministère et des Forces canadiennes. Cet accès ouvre une fenêtre sur les progrès mondiaux en matière de S & T essentielles à la défense, à la sécurité et aux acquisitions futures. Bien que de telles capacités soient élaborées et détenues par l'Entreprise S & T de la Défense, l'accès à des fournisseurs externes augmente les capacités internes dans des domaines où puiser d'une autre source réduit les dépenses, offre des solutions alternatives, permet d'éviter le dédoublement d'efforts et l'investissement inutile dans des infrastructures et accroît les capacités lorsque cela est nécessaire.

Avançons ensemble

Action :

Établissement de partenariats stratégiques

RÉALISATIONS ATTENDUES :

- **Modèle de processus pour la gestion des partenariats** (spirale 1 : septembre 2007; spirale 2 : septembre 2008)
- **Accords de partenariats entre les membres de l'Entreprise S & T** (mars 2007)
- **Cadre pour partenariats internationaux et accords correspondants** (mars 2008)
- **Cadre pour partenariats avec le secteur industriel, le secteur universitaire et les autres ministères** (mars 2008)

Parmi les avantages mesurables de ce genre de partenariats, citons : des capacités S & T accrues pour soutenir les processus ministériels de base; des délais réduits de mise en service des solutions technologiques et un accès amélioré aux progrès S & T mondiaux avant-gardistes. Ces liens externes soutiennent également le programme d'innovation du gouvernement du Canada. En bref, établir des liens avec des partenaires externes est crucial pour le succès de l'Entreprise S & T la Défense.

Ces liens sont créés sur mesure afin de garantir la compatibilité des objectifs avec chacune des collectivités partenaires. Ils sont groupés selon quatre collectivités. Toutefois, la plupart des activités S & T peuvent avoir des liens avec plus d'une de ces collectivités.

Autres ministères

L'Entreprise S & T de la Défense établit des liens avec les ministères et les organismes centraux du gouvernement du Canada. Les capacités et les infrastructures déjà existantes au sein de ministères fédéraux et provinciaux constituent un potentiel que la Défense peut utiliser pour trouver des réponses à ses priorités de défense et de sécurité. Des partenariats stratégiques doivent être entretenus à toute fin. D'un autre côté, l'Entreprise S & T de la Défense contribue à l'élaboration et à l'amélioration des politiques fédérales lorsque cela est approprié, fournit un point de vue et des conseils S & T aux principaux responsables des politiques et contribue à des initiatives gouvernementales ou les dirige.

Tout particulièrement, une approche fondée sur le partage dans la livraison de solutions S & T ne peut qu'être bénéfique pour les besoins et les intérêts communs du programme de défense et de sécurité. Tout comme les Forces canadiennes contribuent au programme de la sécurité publique, l'Entreprise S & T de la Défense contribue, de manière proactive, au programme S & T pour la sécurité publique.

Organisations S & T alliées pour la défense et la sécurité

Le Canada et ses alliés ont des défis communs et doivent souvent travailler ensemble dans le cadre d'opérations de défense et de sécurité. La mise en place de solutions communes est mutuellement profitable car elle permet : de réduire les coûts de développement de technologies de défense et de sécurité pour chaque participant, grâce à des efforts coopératifs et au partage des fardeaux; d'encourager l'interopérabilité par le partage des tâches en matière de mise au point de technologies et de procédés; et d'améliorer la sécurité mondiale, par le biais d'une compréhension mutuelle des technologies de pointe en matière de défense et de sécurité.

L'accès à des fournisseurs externes augmente les capacités internes dans des domaines où puiser d'une autre source réduit les dépenses, offre des solutions alternatives, permet d'éviter le dédoublement d'efforts et accroît les capacités lorsque cela est nécessaire.

L'Entreprise S & T de la Défense alimente et entretient un portfolio de partenariats bilatéraux et multilatéraux fiables avec des organisations S & T de nations partenaires du Canada pour la défense et la sécurité et d'alliances militaires comme l'OTAN. Le Canada doit être un partenaire convaincant et valable dans le cadre de ces relations, respecter la confidentialité des informations fournies par ses partenaires, et faire sa part en offrant des capacités et des connaissances de calibre mondial dans certains créneaux.

Le secteur industriel

Le secteur industriel est une composante clé du réseau canadien d'innovation. Les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale comptent sur les fournisseurs canadiens et internationaux de ce secteur, qui trouvent des solutions à d'importants problèmes en matière d'équipements et de systèmes. Le secteur industriel est une source d'idées novatrices et est capable de transformer des concepts en réalité. Il est essentiel que l'Entreprise S & T de la Défense établisse des relations stratégiques avec les secteurs industriels, aux niveaux national et multinational, afin que toutes les parties puissent contribuer, par leurs meilleures idées, à tous les processus de base, et qu'elles trouvent ensemble des solutions, à des problèmes déterminés, par l'échange d'idées et l'apport d'expertises uniques.

Ces partenariats sont également la base grâce à laquelle des solutions technologiques, issues d'efforts communs, seront positionnées pour acquisition par les Forces canadiennes et pour commercialisation sur les marchés internationaux appropriés, soutenant ainsi les objectifs économiques canadiens.

Milieu universitaire

En encourageant la contribution des universités canadiennes et, de manière générale, du réseau de l'enseignement supérieur, aux activités S & T de la défense et de la sécurité, des idées novatrices peuvent être trouvées et exploitées à leurs premiers stades de développement, et ce, à un coût minime. En établissant des partenariats stratégiques avec des organismes subventionnaires, l'Entreprise renforce la communauté d'intérêts de la défense et de la sécurité, d'un côté, et du monde universitaire de l'autre, tout en favorisant l'augmentation des investissements gouvernementaux dans les universités.



LES SCIENCES ET LA TECHNOLOGIE AIDENT À RÉSOUDRE LES PROBLÈMES ET À AMÉLIORER LA SÉCURITÉ

LE CAPITAINE AMY TSAI-LAMOUREUX, DU CENTRE D'ESSAIS TECHNIQUES DE LA QUALITÉ, EXAMINE LES CAUSES DES PROBLÈMES TECHNIQUES À BORD DES AÉRONEFS ET DÉTERMINE DES SOLUTIONS AFIN DE PRÉVENIR DES PROBLÈMES FUTURS.

Ces partenariats peuvent aussi mener à des investissements partagés pour des infrastructures essentielles S & T et à des échanges de chercheurs entre le gouvernement et les universités.

De plus, les universités constituent une source de futurs travailleurs S & T pour la défense. La participation aux activités S & T pour la défense et la sécurité, en partenariat avec l'Entreprise S & T de la Défense, favorise le développement de programmes d'éducation efficaces et de diplômés prêts à satisfaire les besoins particuliers de la collectivité S & T pour la défense et la sécurité.

L'université des Forces canadiennes, le Collège militaire royal du Canada, est un atout important à cet égard puisqu'il a la possibilité de mettre à contribution l'ensemble du réseau universitaire du Canada, d'établir des relations agiles et flexibles avec le secteur industriel et les autres fournisseurs de S & T et de fournir au Ministère des capacités de recherches universitaires internes.

AVANÇONS ENSEMBLE



Le succès de la **Stratégie S & T pour la Défense** dépendra de la mise en œuvre d'un plan efficace déterminant les exigences et les principes nécessaires au fonctionnement de l'Entreprise. Pour que cette dernière puisse avancer, trois éléments importants sont nécessaires : les mesures du succès aideront à évaluer les progrès effectués; une définition claire des ressources dédiées aux S & T assurera une mise en œuvre efficace de la stratégie et, pour terminer, un ensemble de domaines d'actions devant mener à des résultats bien définis, déterminera les étapes à suivre dans la mise en œuvre, y compris au niveau de la planification, du suivi et de la mise en place progressive.

Mesures du succès

Le succès de la mise en œuvre de la **Stratégie S & T pour la Défense** sera mesuré en fonction de son aptitude à positionner les investissements ministériels S & T afin qu'ils présentent huit attributs essentiels (figure 3). Le plus important de ces attributs est l'aptitude des investissements à produire un maximum d'effet ou, plus précisément, à **optimiser les ressources**.

Le succès de la mise en œuvre de la Stratégie S & T pour la Défense sera mesuré en fonction de son aptitude à positionner les investissements ministériels S & T afin qu'ils présentent huit attributs essentiels : impact, synchronisation, innovation, excellence, mise à profit, agilité, équilibre et gouvernance.

Six **attributs auxiliaires** sont requis pour aider l'Entreprise S & T de la Défense à produire l'effet souhaité : **synchronisation, innovation, mise à profit, agilité, équilibre et excellence**.

- **Synchronisation** – Par l'entremise de l'Entreprise, les organisations de niveau 1 du Ministère sont bien positionnées et synchronisées pour contribuer à diriger, fournir et exploiter les produits S & T.
- **Innovation** – L'Entreprise, avec ses partenaires externes, génère des solutions novatrices et économiques répondant aux besoins hautement prioritaires

Figure 3 – Mesures du succès



de la défense et de la sécurité et qui correspondent au contexte canadien.

- **Mise à profit** – L'Entreprise attire des partenaires nationaux et internationaux de niveau supérieur afin de mettre à profit leurs ressources, leurs connaissances, leur expérience et leur technologie.
- **Agilité** – L'Entreprise est suffisamment agile pour pouvoir identifier toute nouvelle menace ou toute nouvelle opportunité découlant, soit du progrès global des S & T, soit de l'évolution rapide du contexte de la défense et de la sécurité, et pour réagir avec efficacité, dans un cas comme dans l'autre.
- **Équilibre** – Les produits S & T générés par l'Entreprise sont équilibrés et prennent en considération diverses perspectives. En effet, ces produits soutiennent les besoins prioritaires du point de vue des processus ministériels de base, des exigences en capacités des Forces canadiennes et de celles propres à chacun des services (Armée, Marine et Force aérienne). Ils répondent, de manière équilibrée, à des exigences ayant des horizons temporels multiples, qu'il s'agisse de bâtir les Forces canadiennes du futur ou de faire face aux défis posés par les opérations courantes. Finalement, ils maintiennent en puissance les capacités S & T internes de base dans un éventail aussi large que les ressources le permettent, tout en assurant la masse critique nécessaire, dans chaque domaine, à l'engendrement de produits de haut calibre.
- **Excellence** – L'Entreprise produit continuellement des résultats de qualité et de crédibilité maximales édifiés sur des expertises S & T internes de calibre mondial et sur des partenariats externes solides et efficaces.

LES SCIENCES ET LA TECHNOLOGIE AMÉLIORENT LES SYSTÈMES DE COMBAT

DES OPÉRATEURS UTILISENT DES AMÉLIORATIONS DÉVELOPPÉES AU CANADA POUR LE SYSTÈME DE COMBAT DU SOUS-MARIN DE CLASSE **VICTORIA**.

En dernier lieu, la **gouvernance** constitue le pilier de l'Entreprise S & T de la Défense. Elle garantit que les engagements sont respectés et que leurs objectifs sont atteints. Elle établit un ordre de priorités en matière de S & T et s'assure que les produits sont systématiquement exploités et qu'ils contribuent aux résultats essentiels à la mission.

Directives en matière de ressources

Grâce à la structure de gouvernance de l'Entreprise S & T de la Défense, les investissements ministériels apparaîtront dans toute leur dimension et pourront faire l'objet de coordination et d'harmonisation améliorées, tout en étant plus cohérents. La portée de ces investissements est examinée périodiquement par le Comité de gestion de la Défense qui vérifie s'ils correspondent aux attentes qui les ont motivés, et ce, avec le soutien d'analyse et de recommandations du/de la Sous-ministre adjointe (S & T) conformément à l'autorité fonctionnelle dont il/elle jouit.

Pour la partie des investissements ministériels S & T alloués au Programme ministériel de recherches, de technologie et d'analyse (RTA), les directives suivantes s'appliquent :

- La répartition des tâches reliées au programme RTA pour servir chacun des processus de base du Ministère est établie selon une orientation stratégique qui est examinée annuellement;
- 50 % des fonds alloués au programme RTA seront utilisés pour la prestation de services S & T ministériels internes, et les 50 % restants seront utilisés pour la coopération avec les fournisseurs S & T externes;
- Le programme RTA mettra à profit les contributions et les investissements provenant de partenaires des secteurs de la défense et de la sécurité à raison de 0,75 \$ CAN au moins pour chaque dollar alloué aux investissements ministériels;
- La contribution du Ministère au programme RTA représentera, en moyenne multiannuelle, 2 % du budget total de la Défense.

Pour la partie des investissements ministériels S & T alloués au Programme de développement, d'ingénierie et d'évaluation (DIE), les directives suivantes s'appliquent :

- Les investissements ministériels dans les technologies ciblées ou le développement des systèmes seront décidés au cas par cas, en fonction d'une analyse de rentabilisation validée par des consultations horizontales et par un processus d'approbation;
- Les ressources du programme DIE maintiennent un équilibre entre les capacités internes d'ingénierie et d'évaluation et les capacités externes stratégiques et relatives à un projet en particulier;
- Le niveau convenable des investissements dans le programme DIE est déterminé par le cycle financier annuel de l'Entreprise S & T de la Défense.

La contribution du Ministère au programme RTA représentera, en moyenne multiannuelle, 2 % du budget total de la Défense. Les investissements ministériels dans le programme DIE seront décidés au cas par cas, dans le cadre du cycle financier annuel de l'Entreprise S & T.

Actions en vue de la mise en œuvre

Quatre terrains d'actions stratégiques dont le but est de créer les conditions nécessaires à la réussite de l'objectif fondamental de la stratégie – *maximiser la portée des investissements ministériels S & T* – sont décrits plus bas. Ces actions sont : la création d'un mécanisme intégré de gouvernance; l'édification de capacités intégrales de prestation de services S & T pour la Défense; l'établissement de partenariats stratégiques et la mise en place des outils qui favoriseront la réalisation de tout ce qui précède.

Pour chacune des actions, des réalisations concrètes ont été définies. Ces réalisations pourront être réajustées au fil des cycles financiers annuels de l'Entreprise. Les objectifs de la mise en œuvre seront examinés et ajustés annuellement dans le cadre de la gouvernance de l'Entreprise afin de s'assurer que la mise en œuvre se déroule de manière progressive, en fonction des ressources disponibles.

1 — Création d'un mécanisme intégré de gouvernance

Un mécanisme efficace de gouvernance sera établi pour que l'Entreprise S & T de la Défense puisse agir en tant qu'organisation cohérente et intégrée établissant des



LES SCIENCES ET LA TECHNOLOGIE PRODUISENT DE NOUVELLES CAPACITÉS MILITAIRES

UN ALTAIR CU-163301, VÉHICULE AÉRIEN SANS PILOTE (UAV) DE MOYENNE ALTITUDE ET DE LONGUE ENDURANCE. L'AÉRONEF VIENT D'EFFECTUER DES VOLS DE RENSEIGNEMENTS, SURVEILLANCE ET RECONNAISSANCE (RSR) AU-DESSUS DE L'ÎLE DE BAFFIN ET DE L'ATLANTIQUE AU CANADA DANS LE CADRE DE L'EXPÉRIENCE RSR SUR LE LITTORAL ATLANTIQUE (ALIX), MENÉE PAR LE CENTRE D'EXPÉRIMENTATION DES FORCES CANADIENNES (CEFC).

priorités, allouant des ressources et faisant le suivi des progrès vers des objectifs communs.

Résultat souhaité : un mécanisme de gouvernance remodelé pour les activités S & T effectuées au sein du ministère de la Défense nationale et des Forces canadiennes, afin de remplacer et d'améliorer les mécanismes existants. Il est prévu que la Capacité opérationnelle initiale de l'Entreprise sera en place le 1^{er} avril 2007 et qu'elle atteindra une Capacité opérationnelle totale le 1^{er} avril 2009.

Réalisations attendues :

- Statuts de l'Entreprise S & T de la Défense (mars 2007).
- Plan de communications de la Stratégie S & T (janvier 2007).
- Modèle de processus pour le cycle financier annuel de l'Entreprise – inclut les objectifs pour le premier cycle (avril 2007).
- Gestion harmonisée du programme RTA (spirale 1 : mars 2007; spirale 2 : mars 2008).

2 — Édification de « capacités intégrales de prestation de services » scientifiques et technologiques pour la Défense

Des capacités intégrales de services S & T pour la Défense seront édifiées pour que les attentes en matière de soutien S & T aux processus ministériels de base soient comblées par des moyens intérieurs ou par le recours à des liens fiables avec des fournisseurs externes. La capacité de fournir efficacement des services S & T est basée sur une bonne combinaison incluant les processus de livraison S & T (intrants, extrants, formation, critères de qualité, règles et processus relatifs à l'infrastructure), les ressources humaines et l'infrastructure. Parmi les questions qu'il faudrait régler durant la mise en œuvre, citons celles concernant le choix entre des sources internes ou externes (fabriquer ou acheter) et les différences culturelles entre les membres de l'Entreprise.

Résultat souhaité : les capacités S & T sont en place pour répondre aux exigences des processus de base.

Réalisations attendues :

- Évaluation des capacités S & T de l'Entreprise. Première évaluation : établir une base de référence concernant les capacités internes actuellement disponibles et faire un relevé des capacités externes (avril 2007).
- Plan des ressources humaines de l'Entreprise (première version : septembre 2007).
- Plan d'infrastructure pour l'Entreprise (première version : septembre 2007).

LES SCIENCES ET LA TECHNOLOGIE FAVORISENT LA COLLABORATION ET LA PRISE DES DÉCISIONS

DANS LE LABORATOIRE ACCESS, SYSTÈME PERFECTIONNÉ DE SOUTIEN À L'INGÉNIERIE COLLECTIVE DES CAPACITÉS (*ADVANCED COLLABORATIVE CAPABILITY ENGINEERING SUPPORT SYSTEM – ACCESS*), LES UTILISATEURS ONT ACCÈS À DES LOGICIELS SOPHISTIQUÉS ET DES RÉSEAUX CLASSIFIÉS. LE CONCEPT DU SYSTÈME ACCESS COMPREND UN PORTAIL DE SAVOIR, DES APPLICATIONS D'INGÉNIERIE DES CAPACITÉS PRÉCISES, DES BASES DE DONNÉES ET UNE INFRASTRUCTURE CONNEXE AFIN DE FAVORISER LA COLLABORATION, LES CAPACITÉS DÉCISIONNELLES, LES ÉCHANGES D'IDÉES, LA GESTION DE DONNÉES, LA GESTION ET L'ÉCHANGE DE DOCUMENTS, LA GESTION DU DÉROULEMENT DU TRAVAIL ET L'ANALYSE.



3 — Établissement de partenariats stratégiques

Des partenariats solides et dynamiques seront établis entre les parties prenantes clés au sein de l'Entreprise S & T de la Défense et avec des exécutants S & T externes afin que les activités soient coordonnées, que les compétences adéquates soient accessibles, au bon moment, et qu'une approche intégrée soit adoptée dans le règlement des problèmes critiques. Un même niveau d'engagement et des objectifs communs sont nécessaires pour l'établissement de partenariats efficaces qui devraient également être bénéfiques pour tous les partenaires. Chaque partenariat est unique et

sera traité de la manière qui correspond le mieux à son contexte particulier.

Résultat souhaité : un réseau dynamique de partenaires, internes et externes au ministère de la Défense nationale et des Forces canadiennes, dont les membres travaillent ensemble pour le bien de tous, pour traiter les priorités S & T en matière de défense et de sécurité, et pour représenter les intérêts des S & T pour la défense et la sécurité dans la prise de décisions du gouvernement.

Réalisations attendues :

- Modèle de processus pour la gestion des partenariats (spirale 1 : septembre 2007; spirale 2 : septembre 2008).
- Accords de partenariats entre les membres de l'Entreprise S & T : première ébauche incluse dans les Statuts de l'Entreprise S & T (mars 2007).
- Cadre pour partenariats internationaux et accords correspondants (première version : mars 2008).
- Cadre pour partenariats avec le secteur industriel, le secteur universitaire et les autres ministères (mars 2008).

4 — Mise en place d'outils favorisant la réalisation de ce qui précède

Le succès de la mise en œuvre de la stratégie dépendra de la mise en place d'un certain nombre de pratiques et de capacités qui lui permettront de réaliser ses objectifs.

Résultat souhaité : un environnement de soutien qui favorise l'établissement de partenariats externes et internes et l'exploitation, en temps opportun, des produits S & T.

Réalisations attendues :

- Capacité de Gestion de l'information/Technologie de l'information pour soutenir les opérations de l'Entreprise S & T (première version : septembre 2007).
- Principes de gestion de la propriété intellectuelle favorisant l'établissement de partenariats externes et l'exploitation, en temps opportun, des produits S & T.
- Des pratiques harmonisées d'approvisionnement dans les secteurs des recherches, du développement et des achats (première version : avril 2007).
- Approche ministérielle de l'insertion de la technologie aux cycles de vie des systèmes de défense (première version : décembre 2007).

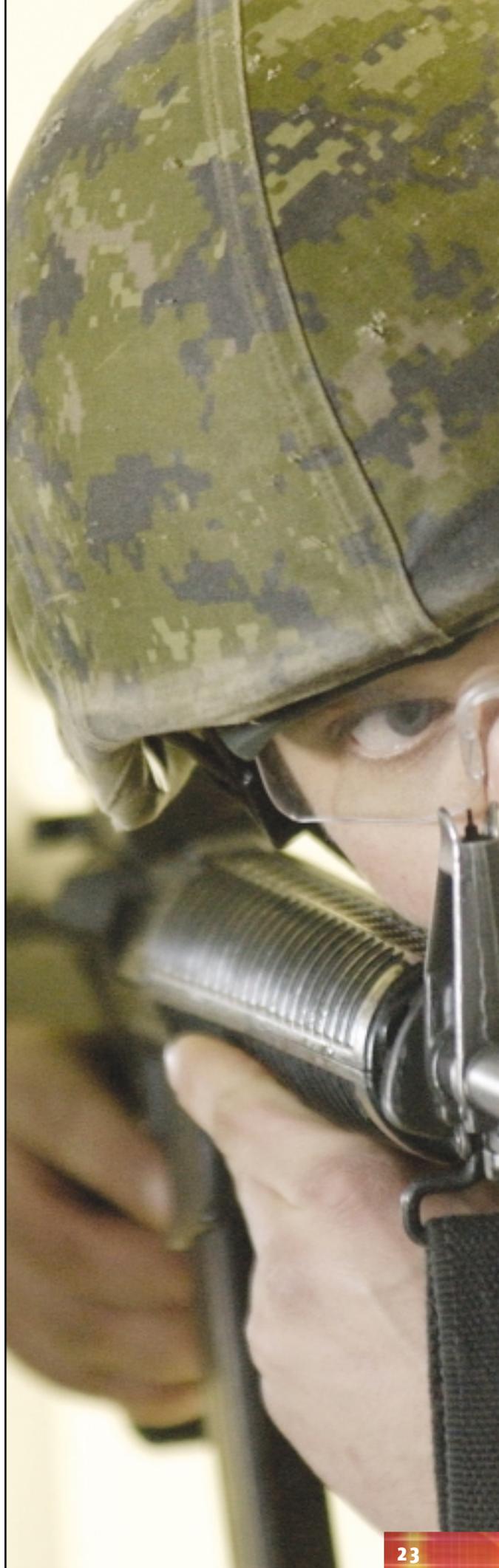
CONCLUSION

Au fil des ans, le bilan s'est avéré excellent pour les investissements ministériels S & T. Ces investissements ont fourni un soutien scientifique et technologique essentiel permettant aux Forces canadiennes et au Ministère de maintenir leur aptitude à contribuer à la réalisation des priorités de la défense et de la sécurité du Canada. L'efficacité opérationnelle actuelle des Forces canadiennes a été édiflée sur l'héritage des investissements antérieurs S & T. De la même façon, les Forces canadiennes de l'avenir bénéficieront des investissements ministériels S & T d'aujourd'hui. La **Stratégie S & T pour la Défense** et sa mise en œuvre permettront de garantir que les S & T seront judicieusement utilisées, au XXI^e siècle, pour contribuer à l'efficacité des Forces canadiennes et à la sécurité du Canada.

La Stratégie S & T pour la Défense et sa mise en œuvre permettront de garantir que les S & T seront judicieusement utilisées, au XXI^e siècle, pour contribuer à l'efficacité des Forces canadiennes et à la sécurité du Canada.

LES SCIENCES ET LA TECHNOLOGIE SOUTIENNENT LES OPÉRATIONS URBAINES

PENDANT UNE MISSION D'ENTRAÎNEMENT AUX OPÉRATIONS URBAINES, UN SOLDAT SURVEILLE UN CORRIDOR AFIN DE REPÉRER LA PRÉSENCE DE MOUVEMENT ENNEMI. LA COLLECTIVITÉ S & T CANADIENNE POUR LA DÉFENSE A CONTRIBUÉ AUX TECHNOLOGIES DES OPÉRATIONS URBAINES, Y COMPRIS LA PROTECTION DU SOLDAT, LES VÉHICULES TÉLÉCOMMANDÉS, LES CONTREMESURES CONTRE LES ENGINs EXPLOSIFS IMPROVISÉS (IED) ET LA DÉTECTION DE TIREURS D'ÉLITE.



ANNEXE A – RÉSULTATS ESSENTIELS À LA MISSIONS⁵

En réponse aux objectifs de capacités des Forces canadiennes et du Ministère auxquels les S & T pourraient contribuer, la **Stratégie S & T pour la Défense** détermine huit résultats stratégiques essentiels à la mission⁵. Ces résultats proviennent d'objectifs ministériels énoncés dans les directives politiques et stratégiques. Ils ont cependant été redéfinis afin de mettre l'accent sur le rôle attendu des S & T. Ces résultats devraient rester valables pendant toute la durée de validité de la stratégie, bien qu'ils doivent être ajustés pour suivre l'évolution des documents stratégiques de la Défense. Ces résultats sont :

1. Connaissance fiable de la situation, prédiction des intentions et prise de décisions pour garantir la supériorité opérationnelle :

La clé de la supériorité opérationnelle réside dans la connaissance totale de tous les aspects de l'environnement où se situe le théâtre des opérations. Cela englobe la compréhension du positionnement, des capacités, des gestes et des intentions, tant des adversaires que des alliés, ainsi que des autres influences, y compris les conditions météorologiques et les facteurs politiques et sociologiques susceptibles d'avoir des incidences sur la capacité de l'équipe canadienne d'accomplir sa mission.

2. Structure opérationnelle robuste de commandement et de contrôle au Canada et à l'étranger :

À mesure que les Forces canadiennes s'adaptent aux nouvelles exigences canadiennes d'intervention et d'appui militaires, la nouvelle structure de commandement et de contrôle capable de fonctionner au pays et dans des théâtres d'opérations étrangers doit refléter le besoin de disposer d'une capacité complète, adaptable et autonome dans des cadres aussi bien internes qu'internationaux.

3. Interopérabilité homogène avec les autres ministères, les autres partenaires canadiens et les forces alliées dans des environnements complexes :

Les Forces canadiennes seront déployées tant au Canada que dans des États en déroute ou non viables. Elles devront fonctionner efficacement dans des situations impliquant des combats très intenses ou des opérations de stabilisation ou de rétablissement de l'ordre public.

Elles devront invariablement coopérer avec d'autres organisations qui seront canadiennes, internationales, militaires et non militaires. Il faudra pour cela que l'organisation soit souple, agile et capable de faire face à une vaste gamme de situations nouvelles, dans des environnements nouveaux, où des interactions personnelles et culturelles diverses se produiront.

4. Des forces agiles et sur mesure pour se déployer et opérer dans des environnements complexes :

Les Forces canadiennes doivent avoir la capacité d'appliquer un degré de force proportionnel à la situation. L'application de la force, qu'elle prenne la forme d'armes conventionnelles ou de techniques psychologiques, doit être précise et ajustée pour garder les coûts à leur minimum et pour éliminer les dégâts subsidiaires. Il faut pour cela que les commandants aient une compréhension totale des armes létales et non létales, qu'ils puissent y accéder entièrement et immédiatement, et qu'ils soient dotés de la capacité de coordonner les actions avec leurs partenaires, dès le déploiement initial réel des forces et jusqu'à la stabilisation après la crise.

5. Protection contre tout l'éventail de menaces, y compris contre les armes de destruction massive :

Les Forces canadiennes doivent être capables de protéger leurs propres moyens ainsi que ceux du territoire qu'elles sont chargées de défendre. L'accent étant de plus en plus mis sur les menaces asymétriques et la protection du territoire canadien, le besoin dépasse les exigences traditionnelles de protection du personnel et de l'équipement des Forces canadiennes pour englober désormais la protection des populations civiles établies dans des environnements complexes incluant des armes chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires, les bombes humaines et les attaques visant la cyberstructure.

6. Maintien en puissance, coûts abordables, capacité de soutien des opérations, des biens et du personnel :

Pour mener des opérations efficaces, il faut pouvoir compter sur du matériel et des techniques d'approvisionnement fiables, aptes à garantir que les fournitures et le personnel voulus arrivent au bon endroit, au bon moment. Le matériel doit être robuste,

et le personnel préparé aux situations diverses auxquelles il sera confronté. L'efficacité en fonction du coût est essentielle à la capacité de soutien des opérations. Elle doit comprendre l'optimisation des coûts de propriété par le biais de l'acquisition, du déploiement et des opérations. Dans la même optique, le personnel doit jouir de soutien aux phases de l'instruction, du déploiement et du post-déploiement.

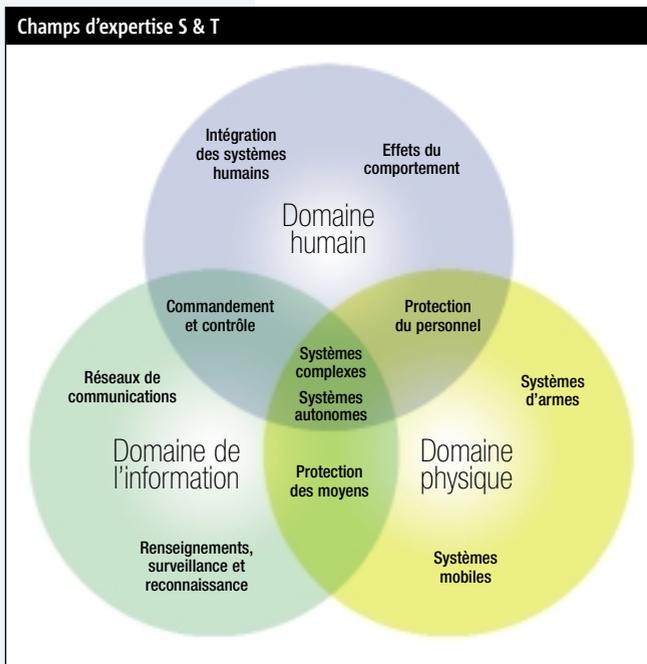
7. Supériorité asymétrique pour faire échec aux groupes terroristes et à leurs tactiques :

L'une des grandes menaces posées à la sécurité du Canada provient des États en déroute ou non viables et des acteurs non étatiques. Cette menace asymétrique a forcé les pays à réagir aux conditions qu'établissent ces adversaires. En élaborant de nouvelles techniques de « guerre », les Forces canadiennes peuvent forcer les adversaires asymétriques à réagir et à rendre l'avantage stratégique aux États organisés. Les techniques ainsi appliquées comprennent la coopération avec des partenaires non militaires afin de bloquer l'accès à certaines armes, comme les armes CBRN, et aux éléments des infrastructures publiques. Les techniques de repérage des réseaux terroristes et de leurs sources de financement peuvent mener à l'application de

contre-mesures efficaces. Les techniques de déploiement dans des territoires étrangers peuvent réduire les risques d'attaques. La compréhension des aspects psychologiques et sociologiques de la guerre asymétrique permet d'élaborer des techniques de modification ou d'élimination des conditions qui donnent l'avantage aux terroristes ou d'influer sur l'environnement de telle façon qu'il défavorise les adversaires.

8. Contribution aux politiques de la Défense et à la mise sur pied des forces en mettant à profit les connaissances acquises grâce aux progrès S & T et favorisées par ces derniers :

Certains aspects des sciences et des technologies sont élaborés et mis en application à un rythme accéléré dans l'environnement mondial changeant de la sécurité. Les politiques, la doctrine et le développement des forces doivent tenir compte de cette tendance pour tirer efficacement parti des technologies nouvelles et se défendre contre les nouvelles menaces. Des mécanismes doivent donc être en place pour faire en sorte que, tôt dans la démarche d'élaboration, les questions S & T soient comprises et prises en compte.

ANNEXE B – CHAMPS D'EXPERTISE DES S & T ⁶

La **Stratégie S & T pour la Défense** recense onze grands champs d'expertise en S & T dans lesquels il faut maintenir une masse critique pour que les investissements ministériels S & T puissent avoir, de façon fiable, des effets sur les résultats essentiels à la mission cités à l'annexe A. Comme le montre la figure 2 ci-contre, ces champs S & T sont regroupés en trois domaines : humain, de l'information et physique. Un certain nombre de ces champs comprennent des aspects de plus d'un domaine. Dans la présente annexe, chacun des principaux champs de l'expertise S & T est décrit de manière plus détaillée. Pour chaque secteur, un ensemble de deux à six défis S & T est défini. Cet ensemble représente ce que l'on considère comme les obstacles scientifiques et techniques les plus importants à vaincre. Les défis aident à mieux définir les efforts visant à créer l'expertise S & T et à mieux les concentrer. Ces champs d'expertise devraient rester valables pendant toute la durée de validité de la stratégie, bien qu'ils doivent être ajustés régulièrement pour suivre l'évolution des documents stratégiques de la Défense.

Tableau B-1 – Liste des champs d'expertise S & T et des défis S & T

EXPERTISE S & T	DÉFIS S & T
1. Commandement et contrôle	1.1 Enrichissement de la démarche décisionnelle dans les environnements de C2
	1.2 Concepts et structures de C2 souples et adaptables permettant d'atteindre le but commun
	1.3 Visualisation et connaissance axées sur les effets pour le décideur
	1.4 Fusion de l'information, gestion et représentation des connaissances
	1.5 Protection et contre-mesures logicielles
2. Réseaux de communications	2.1 Réseaux robustes et fiables
	2.2 Opérations à l'aide de réseaux informatiques (ORI)
	2.3 Communications sans fil robustes
	2.4 Guerre électronique des communications (GEC)
	2.5 Guerre de la navigation
3. Renseignements, surveillance et reconnaissance	3.1 Perception adaptative collaborative
	3.2 Systèmes de perception capables d'exploiter la diversité (des phénomènes, de l'espace, du temps et du spectre)
	3.3 Nouvelles technologies de perception
	3.4 Exploitation des caractéristiques de la cible et de l'environnement
	3.5 Exploitation des systèmes émetteurs des adversaires
4. Systèmes complexes	4.1 Acquisitions bien pensées et appui amélioré du matériel
	4.2 Planification axée sur les capacités
	4.3 Ingénierie des capacités
	4.4 Analyse des concepts d'intégration
	4.5 Analyse des systèmes et concepts complexes
	4.6 Amélioration de la polyvalence des systèmes nouveaux et existants
5. Systèmes autonomes	5.1 Systèmes intelligents autonomes fonctionnant dans des environnements complexes
	5.2 Comportement émergent des systèmes autonomes simples
6. Systèmes mobiles	6.1 Méthodologies de suivi, de pronostic et de gestion de la santé axés sur l'état
	6.2 Modèles intégrés de plates-formes et application de ces modèles
	6.3 Caractérisation des effets qu'ont sur les véhicules l'environnement et l'enveloppe élargie de fonctionnement
	6.4 Élaboration de sources d'énergie efficaces et de moyens efficaces d'emmagasiner l'énergie

Tableau B-1 – Liste des champs d'expertise S & T et des défis S & T (suite)

EXPERTISE S & T	DÉFIS S & T
7. Systèmes d'armes	7.1 Armes non létales
	7.2 Évaluation des effets des armes et des systèmes d'armes
	7.3 Armes de précision adaptées à la tâche
	7.4 Systèmes d'armes améliorés adaptés aux environnements complexes, y compris les opérations en milieu urbain
8. Protection du personnel	8.1 Évaluation et atténuation des dangers résultant de la présence de matières toxiques, de menaces d'infection et d'armes de même nature
	8.2 Systèmes de diagnostic et d'adaptation aux stress environnementaux
	8.3 Systèmes de protection du personnel et de réduction de la signature
	8.4 Prévention et gestion des pertes
9. Protection des moyens	9.1 Structure et matériel de protection contre les attaques armées
	9.2 Observabilité réduite grâce à la gestion active et passive de la signature
	9.3 Contre-mesures actives de protection des plates-formes
	9.4 Minimisation des effets qu'ont sur l'environnement les opérations, y compris l'instruction
	9.5 Décontamination du matériel et des structures exposées à des matières toxiques et corrosives
10. Intégration des systèmes humains	10.1 Modèles de rendement humain aux fins des simulations militaires
	10.2 Intégration des systèmes humains (ISH)
	10.3 Surveillance, prédiction et enrichissement de l'état psycho-physiologique de préparation
	10.4 Hausse de l'efficacité et de l'efficience du SGRH FC
	10.5 Apprentissage, formation et répétitions répartis, adaptables et disponibles sur demande
11. Effets du comportement	11.1 Compréhension, prédiction et influence des buts de l'adversaire
	11.2 Stratégies de promotion du comportement de collaboration entre équipes, agences, organisations et sociétés
	11.3 Sélection et perfectionnement des chefs et des militaires en harmonie avec l'ethos des FC
	11.4 Perspective stratégique - Outils et modèles d'analyse et d'évaluation des répercussions des modifications survenant dans les politiques nationales et internationales, les tendances socioéconomiques et le climat politique

Tableau B-2 – Description des champs d'expertise S & T et des défis S & T

EXPERTISE S & T	DÉFIS S & T
<p>1. Commandement et contrôle La notion de commandement et de contrôle touche l'expression de l'intention dans des environnements complexes dont font partie des humains et des systèmes. L'expertise S & T qui sert d'appui à cette exigence porte sur la gestion des informations et des connaissances, les technologies de visualisation, les outils d'appui à la démarche décisionnelle et les méthodologies d'élaboration des concepts.</p>	<p>1.1 Enrichissement de la démarche décisionnelle dans les environnements de C2</p> <p>La notion de commandement et de contrôle (C2) entraîne une collaboration entre équipes multiples, diverses et réseautées dont peuvent faire partie des partenaires nationaux et de coalition et des agences non militaires, ce qui force le commandant à tenir compte d'options de dimensions diverses. L'environnement C2 et la démarche décisionnelle humaine doivent être compris pour que l'on puisse en venir à une modélisation exacte de la prise de décisions pour les personnes et les équipes. Sachant ceci, le défi consiste à appliquer des concepts d'analyse décisionnelle, d'intelligence artificielle, d'analyse à critères multiples et de méthodologies cognitives à l'élaboration de systèmes d'appui au processus décisionnel pouvant être modélisés et utilisés lors de l'instruction ainsi qu'au cours des opérations. Le système d'appui au processus décisionnel doit pouvoir présenter les effets et risques attendus d'une ligne de conduite donnée de façon à permettre au décideur d'évaluer rapidement les avantages et les compromis d'une décision par rapport à une autre.</p>
	<p>1.2 Concepts et structures de C2 souples et adaptables permettant d'atteindre le but commun</p> <p>Les FC font face à des environnements opérationnels de plus en plus difficiles, tant en Amérique du Nord qu'à l'étranger, où les commandants canadiens coopèrent avec d'autres organisations militaires et non militaires afin de produire des effets de visée commune. Des concepts comme les opérations axées sur les effets et les opérations réseautées promettent des améliorations de l'efficacité des forces, mais elles remettent en question les concepts, les structures et la centralisation décisionnelle conventionnels du C2. La vitesse à laquelle les événements se produisent et la complexité des situations en évolution exigent une prise de décisions rapide et la capacité de diffuser des ordres alignés sur l'intention commune. Le défi consiste à élaborer des concepts et structures de C2 qui soient souples et adaptables afin de tenir compte de hiérarchies aplaties, de fourchettes de contrôle plus larges et de relations ambiguës entre l'autorité et la responsabilité tout en prévoyant les comportements spontanés des groupes. Il faut pour cela monter de nouvelles stratégies de partage des informations et des connaissances en vue des activités de planification coopératives et établir une compréhension commune, parmi les équipes, de l'intention du commandement.</p>
	<p>1.3 Visualisation et connaissance axées sur les effets pour le décideur</p> <p>La clé de la prise de décisions efficaces et exactes consiste à disposer d'informations claires et précises sur la situation, et notamment de renseignements sur les activités et les intentions des alliés et des adversaires. Le décideur doit aussi comprendre les conséquences possibles de toute décision. Le défi consiste à rassembler les informations obtenues de sources diverses (p. ex. des capteurs et du renseignement humain) et à les présenter sous une forme qui facilite l'acquisition d'une conscience claire de la situation, y compris l'inférence de l'intention des alliés et des adversaires. Cela entend des systèmes servant à aligner, à corréliser, à combiner, à distiller, à interpréter et à contrôler un flot entrant de données et de renseignements disparates (et souvent intrinsèquement incertains) afin de monter une</p>

Tableau B-2 – Description des champs d'expertise S & T et des défis S & T (suite)

EXPERTISE S & T	DÉFIS S & T
<p>1. Commandement et contrôle</p> <p>(Suite)</p>	<p>représentation de haute qualité des aspects d'intérêt de l'environnement. Cet objectif exige des méthodes intelligentes d'illustration tenant compte des effets ainsi que la description des différences entre les effets visés et les effets réels et de l'incertitude qui s'y associe.</p> <p>1.4 Fusion de l'information, gestion et représentation des connaissances</p> <p>On sait que l'efficacité de toute intervention militaire ou paramilitaire dépend largement de la compréhension de la situation. La connaissance et la conscience de la culture, des coutumes, des langues et de la réalité géopolitique locales permettent aux FC d'interagir efficacement. Le défi consiste à instaurer des ensembles efficaces d'outils en vue de la création, de l'analyse et de la gestion des données, des informations et des connaissances pertinentes. Une exploitation efficace exige le recours à des pratiques organisationnelles grâce auxquelles les informations et le savoir-faire, au sens le plus large, sont partagés pour favoriser l'efficacité opérationnelle.</p> <p>1.5 Protection et contre-mesures logicielles</p> <p>Les systèmes modernes de C2 reposent sur des logiciels complexes exploités sur des ordinateurs et des systèmes de communication réseautés. La fiabilité des systèmes peut être compromise par de subtiles modifications de l'application ou par l'instauration (intentionnelle ou fortuite) de fonctionnalités présentant des vulnérabilités à l'attaque ou à la panne. Le défi consiste à élaborer des techniques d'évaluation rapide des produits logiciels en matière de fiabilité, d'intégrité et de vulnérabilité. La compréhension des techniques de camouflage de la fonctionnalité des logiciels est essentielle à la détection des malveillances cachées et, par là, à l'assurance d'une évaluation fiable de la qualité des logiciels. Ces techniques peuvent aussi s'appliquer à l'élaboration de trappes ou de chevaux de Troie en vue de leur intégration à des programmes qu'utilisent les adversaires.</p>
<p>2. Réseaux de communications</p> <p>Les réseaux de communication forment l'assise des liens entre tous les éléments d'une organisation. L'expertise S & T doit exister dans les secteurs des systèmes et ordinateurs sans fil et réseautés, y compris aux chapitres de l'architecture, de la protection et des contre-mesures afin d'assurer la présence de réseaux robustes, adaptables et fiables.</p>	<p>2.1 Réseaux robustes et fiables</p> <p>Les futures opérations des FC emploieront des forces intégrées coopérant avec une vaste gamme de partenaires de la sécurité intérieure et d'alliés internationaux, en réseau sur différentes plates-formes, y compris des soldats, des capteurs et des armes. Le défi consistera à veiller à ce que des réseaux de communications robustes et fiables, dotés des couches de sécurité adéquates, seront élaborés pour assurer un partage ininterrompu et opportun des informations à tous les niveaux, du stratégique au tactique, le long de domaines statiques à fil et mobiles sans fil, afin de permettre l'exécution d'opérations efficaces dans tout le spectre. Cela exige de nouvelles stratégies et techniques permettant à des réseaux dynamiquement reconfigurables de satisfaire à des exigences variables et de réagir aux pannes de réseau tout en assurant l'interopérabilité et la sécurité de bout en bout sur des architectures complexes à porteurs multiples et dans tous les systèmes de la coalition. L'élaboration de ces systèmes exigera des méthodologies d'application des étiquettes de sécurité à toutes les informations ainsi que la surveillance et le contrôle des utilisateurs et des données dans tout le système, tout en tenant compte du respect des politiques de sécurité nationales et coalisées.</p>

Tableau B-2 – Description des champs d’expertise S & T et des défis S & T (suite)

EXPERTISE S & T	DÉFIS S & T
<p>2. Réseaux de communications (Suite)</p>	<p>2.2 Opérations à l’aide de réseaux informatiques (ORI)</p> <p>Les réseaux informatiques sont désormais un champ de bataille à part entière où se livre une cyberguerre. Les informations, le traitement des informations et les réseaux de communications à fil et sans fil se trouvent maintenant au cœur de toute activité militaire et, à ce titre, ils doivent être protégés des activités ennemies. Les adversaires sont également menacés par les contre-mesures de réseau. Les défis posés aux ORI comprennent : les mesures défensives de protection et de défense d’informations, des ordinateurs et des réseaux; les opérations de collecte des informations depuis les ordinateurs et réseaux cibles de l’adversaire; les opérations de perturbation, d’interdiction, de dégradation ou de destruction des informations se trouvant dans les ordinateurs et réseaux, ou encore des ordinateurs et réseaux eux-mêmes.</p>
	<p>2.3 Communications sans fil robustes</p> <p>Au fil de l’évolution des FC vers des opérations réseaucentriques, le futur champ de bataille exigera une connectivité et une circulation d’informations à tous les niveaux. En particulier, les plates-formes de combat, les capteurs, les armes et les combattants devront être connectés. Le défi consiste à produire des lignes sans fil robustes ayant une capacité de communications adéquates avec ces systèmes qui fonctionnent dans des milieux difficiles et très mobiles et en terrain complexe. À mesure que continuent d’avancer les technologies de communications terrestres sans fil et satellitaires, il se présente des occasions de faire évoluer et d’adapter ces technologies aux applications militaires fournissant les communications sans fil mobiles, interopérables et à haute capacité qui tirent pleinement parti du spectre radio disponible.</p>
	<p>2.4 Guerre électronique des communications (GEC)</p> <p>Des environnements opérationnels comme les opérations et champs de bataille urbains, auxquels s’associent des communications tactiques denses et des zones de guerre à trois volets posent de nouveaux défis aux systèmes de communications, qu’ils soient nouveaux ou pas. Les concepts réseaucentriques mènent à des systèmes complexes de communications qui ont davantage recours aux systèmes sans fil en vue d’un échange d’informations souple et omniprésent. Qui plus est, les communications sans fil servent à des applications diverses (p. ex. : aux explosifs déclenchés à distance). Non seulement ces conditions créent-elles de nouveaux types de vulnérabilités dans les systèmes amis, mais encore donnent-elles lieu à de nouvelles façons de duper les adversaires ou de pénétrer dans leurs systèmes. Le défi consiste à élaborer une technologie, des systèmes, des techniques, des tactiques et des procédures de GEC permettant d’exploiter l’usage des ondes radio et des réseaux sans fil par l’adversaire tout en neutralisant sa capacité de les surveiller et d’en user au détriment des forces amies.</p>
	<p>2.5 Guerre de la navigation</p> <p>L’emploi des systèmes mondiaux de localisation (GPS) et d’autres techniques électroniques de navigation a produit d’immenses améliorations dans la précision de la navigation. L’utilisation du GPS comme source exacte de détermination de l’heure et, par là, son emploi dans différentes applications militaires (y compris les communications) vont croissant. Il faut des techniques de protection électronique des systèmes contre les attaques ou le brouillage et pour en interdire l’usage par les adversaires. De plus, d’autres méthodologies sont nécessaires à la navigation dans les situations où le GPS n’est pas accessible (p. ex. à l’intérieur, sous terre ou en milieu urbain).</p>

Tableau B-2 – Description des champs d'expertise S & T et des défis S & T (suite)

EXPERTISE S & T	DÉFIS S & T
<p>3. Renseignements, surveillance et reconnaissance</p> <p>La conscience de la situation et le processus décisionnel sont tributaires des informations amassées et organisées de façon à décrire l'environnement et l'activité. L'expertise S & T doit porter sur l'élaboration, le déploiement et la fusion des systèmes de capteurs en vue d'une collecte efficace des informations.</p>	<p>3.1 Perception adaptative collaborative</p> <p>Dans un effort visant à accroître la conscience de la situation, des systèmes de capteurs de divers types sont en cours de déploiement. La technologie continue d'offrir la possibilité de connecter, via des réseaux, les produits d'informations provenant de types de capteurs et de systèmes différents et puissants qui peuvent être largement disséminés en postes autonomes et employés à des fins multiples. Les nouveaux défis comprennent la nécessité d'aborder les complexités de l'attribution des tâches, de la communication avec ces systèmes ainsi que de leur gestion et de leur coordination en un environnement réseauté coopératif. Les objectifs propres à la mission comprennent la surveillance constante et la détection des objectifs fugitifs.</p>
	<p>3.2 Systèmes de perception capables d'exploiter la diversité (des phénomènes, de l'espace, du temps et du spectre)</p> <p>Les divers systèmes de capteurs fournissent des images divergentes d'une situation donnée, que ce soit au moyen de phénomènes physiques différents, de capteurs spectraux, de capteurs spatialement dispersés ou d'observations faites au fil du temps. Le défi consiste à combiner, à intégrer et à fusionner les informations obtenues des divers capteurs de façon à dégager une compréhension de l'environnement ou de la situation et d'accroître la détectabilité de l'objectif ou de réduire les fausses alarmes. Il faut élaborer des concepts et dessins de systèmes intégrés pour améliorer la surveillance régionale des milieux littoraux, aériens ou urbains.</p>
	<p>3.3 Nouvelles technologies de perception</p> <p>Le besoin d'améliorer la conscience de la situation et la détection des menaces ne peut être satisfait par le seul usage des systèmes actuels de capteurs. Les besoins particuliers comprennent les systèmes secrets et la détection améliorée, l'identification et le suivi des objectifs furtifs dans des milieux difficiles. Les sciences et les technologies continuent de présenter des occasions de produire de nouveaux types de capteurs plus petits (à l'échelle nano), consommant peu, moins chers et dotés de sensibilités nouvelles ou accrues aux spectres acoustique et électromagnétique et à d'autres signaux d'intérêt. Le défi consiste à exploiter et à élaborer de nouveaux matériaux et systèmes de capteurs aux fins de tâches militaires précises.</p>
	<p>3.4 Exploitation des caractéristiques de la cible et de l'environnement</p> <p>Il est rare que les opérations militaires se déroulent dans des conditions idéales où les objectifs sont aisément identifiables et les environnements, accueillants. Les adversaires réduisent sciemment leur profil pour échapper à la détection. L'environnement naturel crée des difficultés supplémentaires au chapitre de la détection et du suivi car il atténue ou déforme les signatures. Les caractéristiques sous-marines, par exemple, peuvent être extrêmement variables tant dans l'espace que dans le temps et mener à la distorsion des signaux acoustiques. Le milieu urbain, avec ses surfaces et obstacles multiples, peut supprimer et déformer les signaux acoustiques et électromagnétiques. Le défi consiste à élaborer des méthodologies et techniques de caractérisation des effets du média environnemental par lequel passent les signaux. Il faut aussi produire des méthodes d'identification des caractéristiques multispectrales particulières des cibles difficiles afin que leur signature puisse être détectée malgré le fond sonore. Les caractéristiques de l'environnement et des cibles doivent alors être traduites en algorithmes pouvant servir à soustraire des effets environnementaux et à accroître la capacité de repérer, de reconnaître et de surveiller les objectifs.</p>

Tableau B-2 – Description des champs d'expertise S & T et des défis S & T (suite)

EXPERTISE S & T	DÉFIS S & T
<p>3. Renseignements, surveillance et reconnaissance</p> <p>(Suite)</p>	<p>3.5 Exploitation des systèmes émetteurs des adversaires</p> <p>Les signaux acoustiques et électromagnétiques émis par les adversaires et les parties neutres remplissent tous les théâtres d'opérations. Ces émissions donnent une occasion de détecter passivement, de situer, de classifier et de suivre la source pour en tirer des renseignements de sécurité, exercer une surveillance et lancer des alertes de sécurité. Il faut produire des méthodes d'identification spécifique, de détection des sources à faible probabilité d'interception, de détection des émetteurs en terrain difficile, de lancement opportun des contre-mesures, de navigation au moyen des transmissions des adversaires et des parties neutres et utiliser ces émissions pour dissimuler les signaux amis secrets de détection et de communication.</p>
<p>4. Systèmes complexes</p> <p>Plusieurs des exigences de l'environnement de défense et de sécurité dépassent l'instruction et la compréhension conventionnelles pour en venir à une convergence de disciplines qui doivent résoudre des problèmes touchant aux principes mêmes de la complexité. L'expertise en S & T, dans ce secteur, doit comprendre l'analyse de la complexité, les méthodologies de planification axée sur les capacités et l'ingénierie des capacités ainsi que les méthodologies d'analyse de l'intégration des systèmes conceptuels et autres systèmes complexes.</p>	<p>4.1 Acquisitions bien pensées et appui amélioré du matériel</p> <p>Certains des défis les plus difficiles et les plus avides de ressources auxquelles sont confrontées les FC touchent l'acquisition et le soutien de l'équipement. Les décisions, dont la valeur atteint plusieurs milliards de dollars, sur le maintien, le remplacement ou la remise en état de l'équipement comportent de grands risques. Des techniques analytiques générales sont nécessaires pour aider à la prise de décisions sur l'approvisionnement (stratégies de réparation, de remplacement, de mise à niveau modulaire), la gestion du cycle de vie et la réparation. Ces techniques doivent comprendre des modèles améliorés d'évaluation des risques, de modélisation financière, de coût de propriété et d'analyse des concepts et stratégies de soutien. Elles doivent être en mesure de traiter des différentes sources d'incertitude et de la grande variabilité des solutions ainsi que des exigences changeantes en matière de capacité. Il faut produire des méthodes de prise en compte saine des incertitudes des hypothèses et des progrès technologiques futurs pouvant avoir des effets radicaux sur les solutions.</p> <p>4.2 Planification axée sur les capacités</p> <p>Les FC sont passées à la planification axée sur les capacités, où les politiques et objectifs gouvernementaux de niveau élevé sont traduits en besoins de capacité militaire. Ceci exige l'évaluation systématique de la « valeur » de l'équipement, du personnel, des options de changement organisationnel et doctrinal permettant de satisfaire à ces objectifs de capacité correctement évalués et hiérarchisés selon leur utilité sous forme de scénarios, de missions et de tâches. La valeur doit être calculée et exprimée de diverses façons nouvelles et transparentes. Elle doit être couplée aux coûts pour soutenir les décisions stratégiques et elle doit inclure à sa formulation le risque, les conséquences et les compromis. Les nouvelles techniques mathématiques et systématiques « douces » nécessaires doivent fournir une analyse systématique, reproductible et transparente. Les défis précis comprennent l'élaboration de modèles d'évaluation des armes, du rendement des capteurs et du système de C2, de simulation interarmées des combats, y compris des comportements de groupe et de la prise de décision de niveau commandement, et d'évaluation des options de structure interarmées, de manière holistique, selon différents scénarios.</p>

Tableau B-2 – Description des champs d'expertise S & T et des défis S & T (suite)

EXPERTISE S & T	DÉFIS S & T
<p>4. Systèmes complexes</p> <p>(Suite)</p>	<p>4.3 Ingénierie des capacités</p> <p>Au fil de l'instauration, par les FC, de la planification axée sur les capacités en tant que méthodologie interne de développement des forces, le grand défi consistera à définir les parts d'équipement, de personnel, d'informations et de doctrine nécessaires pour atteindre les buts de capacité et pour décider de la façon de faire la transition à temps tout en respectant les contraintes budgétaires, la structure générale des forces et d'autres limites. L'ingénierie des capacités se constitue de l'ensemble des méthodologies et techniques nécessaires à cette tâche. Il faut créer des outils qui aideront à préciser les besoins, à définir la fonction de capacité, à évaluer la quantité de chaque option requise, à évaluer les facteurs de coûts, à juger des besoins de personnel et des compétences que ce personnel doit avoir. Les méthodes, processus et outils existants de définition, d'analyse et d'élaboration rigoureux de capacités militaires complexes devront être adaptés et de nouveaux outils devront être élaborés pour appuyer la transformation des FC.</p>
	<p>4.4 Analyse des concepts d'intégration</p> <p>Un certain nombre de concepts d'intégration de types divers, dont les opérations réseaucenriques et les opérations axées sur les effets, servent à guider l'élaboration et les concepts des opérations des FC. L'évaluation hâtive de l'impact de ces concepts d'intégration sur l'emploi des FC doit nécessairement se faire sans informations détaillées sur les processus et technologies susceptibles de les soutenir. Par nature, ces concepts d'intégration rassemblent non seulement une gamme de capacités différentes, y compris la dimension humaine, mais aussi des questions d'organisation, des processus, des doctrines et des tactiques. Une approche interdisciplinaire doit donc servir à cette analyse. Les méthodologies générales d'évaluation de ces concepts, à un niveau élevé et à divers stades de leur élaboration, sont nécessaires, particulièrement des méthodologies d'évaluation de l'interdépendance et des synergies de la capacité.</p>
	<p>4.5 Analyse des systèmes et concepts complexes</p> <p>La nécessité de fonctionner dans des environnements toujours plus complexes avec un grand nombre d'alliés, dans des milieux hostiles où les divers combattants emploient des systèmes différents de C2 et une vaste gamme d'équipements oblige à élaborer de nouvelles tactiques, de nouvelles doctrines et de nouveaux concepts. Les technologies de simulation des systèmes à dotation humaine intégrés dans un environnement virtuel continuent de mûrir et d'offrir des capacités particulières d'élaboration, de mise à l'essai et d'évaluation de systèmes et concepts complexes et de leurs interactions avec diverses doctrines et tactiques opérationnelles. L'élaboration future doit se concentrer sur des simulations et représentations opportunes ayant de la souplesse en matière de reconfiguration afin que plusieurs concepts puissent être évalués rapidement au sens de leurs effets. L'accent doit porter sur les techniques de modélisation exploratoire afin de modéliser des idées et systèmes complexes de manière à permettre un équilibre entre la fidélité et l'adaptabilité. Les efforts doivent porter sur l'élaboration de la capacité de modéliser le comportement axé sur le but et le rendement, individuellement et collectivement, et de les représenter dans des environnements synthétiques.</p>

Tableau B-2 – Description des champs d'expertise S & T et des défis S & T (suite)

EXPERTISE S & T	DÉFIS S & T
<p>4. Systèmes complexes</p> <p>(Suite)</p>	<p>4.6 Amélioration de la polyvalence des systèmes nouveaux et existants</p> <p>Les exigences de nouvelles capacités militaires motivent le besoin d'équipement et de systèmes nouveaux et mis à niveau. Il est souvent plus économique d'enrichir les capacités de l'équipement existant que de se procurer de nouvelles plates-formes. Le défi consiste à modifier les systèmes et équipements existants, à élaborer ou à acquérir de nouveaux équipements pour faire face aux nouvelles exigences de fonctionnement. Il faut pour cela posséder une connaissance intime de l'équipement existant combinée à la connaissance des dernières avancées. Les méthodologies, y compris l'ingénierie des systèmes, sont nécessaires à la caractérisation des capacités existantes et nouvelles et à la prédiction des améliorations du rendement par le biais de la modification physique ou des changements aux modes de fonctionnement des systèmes existants, ou encore par l'acquisition d'équipements neufs.</p>
<p>5. Systèmes autonomes</p> <p>Les progrès technologiques, combinés au besoin de réduire les coûts et de minimiser les pertes, ont mené à une dépendance accrue envers les systèmes automatiques et autonomes. L'expertise S & T comprend la robotique, l'intelligence artificielle et la compréhension des comportements émergents des systèmes des agents autonomes.</p>	<p>5.1 Systèmes intelligents autonomes fonctionnant dans des environnements complexes</p> <p>Les systèmes inhabités se font de plus en plus présents dans tous les théâtres d'opérations (terrestres, maritimes, aériens et urbains). Les systèmes actuels exigent du soutien et l'intervention d'un opérateur. La multiplication des forces et la domination opérationnelle seront renforcées quand ces systèmes seront plus autonomes, exécuteront des missions et des tâches à l'aide de leurs propres capacités et de leur propre intelligence. Les systèmes deviendront plus autonomes quand ils percevront et surmonteront les obstacles et défis rencontrés dans leur environnement, reconnaîtront les menaces, les adversaires et les alliés et fourniront un meilleur appui à l'opération que ne le font les blocs-captifs de la robotique actuelle. En bout de ligne, les systèmes seront en mesure de juger des mesures à prendre, et de prendre ces mesures, sans intervention des commandants ou des contrôleurs humains. Le défi consiste à élaborer des algorithmes de reconnaissance de l'environnement et de choix des mesures à prendre qui conféreront aux systèmes de la souplesse et à créer des systèmes mobiles intégrés capables de fonctionner de façon autonome et en appui aux unités et commandements.</p> <p>5.2 Comportement émergent des systèmes autonomes simples</p> <p>Les systèmes autonomes, c'est-à-dire des systèmes qui fonctionnent sans opérateur et font des choix limités en réponse à des stimuli et à des instructions, vont du très simple au très complexe. Les systèmes simples ont souvent l'avantage d'un faible coût et d'une petite taille, bien que leurs fonctionnalités soient modestes. Toutefois, l'interaction coopérative de plusieurs systèmes simples peut mener à l'exécution d'une tâche complexe ou à un comportement complexe (p. ex. des systèmes biologiques comme les colonies de fourmis). Les concepts de systèmes fondés sur le fonctionnement conjugué de plusieurs systèmes autonomes simples au moyen d'une communication simple, qu'elle soit directe ou indirecte, entre les individus peuvent accomplir des tâches difficiles et complexes d'ordre logistique, tactique ou de détection. Il faut produire des théories et des outils pour élaborer et analyser des concepts de systèmes synergétiques et pour prédire et concevoir les comportements émergents afin d'exploiter les systèmes autonomes simples dans les théâtres d'opérations.</p>

Tableau B-2 – Description des champs d'expertise S & T et des défis S & T (suite)

EXPERTISE S & T	DÉFIS S & T
<p>6. Systèmes mobiles</p> <p>La capacité de déplacer des troupes et d'installer l'équipement dans des emplacements clés, rapidement et avec efficacité, constitue un élément important des engagements productifs. L'expertise S & T, dans ce secteur, est concentrée sur l'élaboration, l'adaptation et le maintien des plates-formes mobiles nécessaires à cette tâche, y compris la conception, l'analyse du rendement et l'intégration aux systèmes.</p>	<p>6.1 Méthodologies de suivi, de pronostic et de gestion de la santé axés sur l'état</p> <p>Les plates-formes mobiles, comme les navires, les aéronefs et les véhicules blindés, forment l'assise du transport du personnel et de l'équipement en plus de constituer des plates-formes de détection. L'un des grands défis de la propriété consiste à conserver la disponibilité et la fiabilité des plates-formes malgré les contraintes des budgets de fonctionnement. Le maintien en bon état et l'entretien d'équipements vieillissants causent une somme importante de temps d'indisponibilité, particulièrement dans le cas d'entretien préventif ou de réparations imprévues. Le défi consiste à comprendre et à prédire les facteurs susceptibles de produire des pannes et à élaborer des méthodologies de recommandation des travaux d'entretien et de réparation seulement quand ils sont nécessaires, mais avant que se produisent des pannes catastrophiques. Les systèmes de suivi axés sur l'état qui recourent à des capteurs intégrés et à des mosaïques de capteurs répartis peuvent fournir, en temps réel, à des systèmes de pronostic et de gestion du bon état, des renseignements fondés sur les principes de la physique. Il faut produire des méthodes pour bien interpréter les données entrantes et pour intégrer des modèles de la santé des plates-formes à des programmes efficaces d'entretien.</p>
	<p>6.2 Modèles intégrés de plates-formes et application de ces modèles</p> <p>Les plates-formes et leurs composantes sont élaborées, de plus en plus, de manière à satisfaire aux exigences fonctionnelles multiples qu'on leur impose. Au cours de la vie d'une plate-forme, les capacités fonctionnelles des diverses composantes se détériorent avec le temps et l'usage et ceci, à des rythmes différents. Les progrès de l'analyse des matériaux et des plates-formes réalisés pendant la même période devraient être exploités pour mieux optimiser les plates-formes selon les exigences relatives à la vulnérabilité, à la surviabilité, à la maintenabilité, à l'efficacité par rapport au coût et à la mobilité. Cette possibilité se présente tant pour les plates-formes existantes, et particulièrement là où des mesures additionnelles à l'entretien routinier sont nécessaires pour prolonger la vie de la plate-forme, que pour les constructions nouvelles. Le défi consiste à intégrer les nombreux modèles de description de la fonctionnalité des plates-formes et à rendre utilisables ces produits intégrés. Un élément clé susceptible de favoriser cette mission est la mise au point de modèles uniques pour l'ensemble d'une plate-forme. Le défi englobe également les progrès accomplis en modélisation des matériaux, à des échelles très différentes, ce qui permettra l'exploitation de la conception simultanée de matériaux et de structures, y compris son application à l'élaboration de technologies de réparation anticipée. Le succès se constituera de la réduction démontrée du coût de propriété des plates-formes.</p>
	<p>6.3 Caractérisation des effets qu'ont sur les véhicules l'environnement et l'enveloppe élargie de fonctionnement</p> <p>Les plates-formes mobiles et les véhicules sont exposés à une vaste gamme de conditions, dont certaines n'étaient pas prévues lors de leur conception. Il peut s'agir d'environnements extrêmes, d'attaques directes ou d'utilisations nouvelles ou inattendues des véhicules. Il peut résulter de ces conditions une baisse de la maniabilité, une détérioration à long terme ou des dommages à court terme. Pour améliorer le rendement dans des conditions extrêmes,</p>

Tableau B-2 – Description des champs d’expertise S & T et des défis S & T (suite)

EXPERTISE S & T	DÉFIS S & T
<p>6. Systèmes mobiles</p> <p>(Suite)</p>	<p>le défi consiste à caractériser les effets de l’environnement et les effets de l’élargissement de l’enveloppe de fonctionnement. Cette connaissance doit par la suite servir à élaborer des modes de contrôle des qualités de maniabilité, à élaborer et à améliorer les systèmes auxiliaires des véhicules, à modifier les structures et à élaborer des stratégies à long terme de maintien en bon état et de réparation.</p> <p>6.4 Élaboration de sources d’énergie efficaces et de moyens efficaces d’emmagasiner l’énergie</p> <p>La fourniture de combustible et d’énergie aux forces en cours d’opération a de lourds effets sur les coûts et la mobilité des opérations. Les nouveaux systèmes électroniques fournissant plus de capacité créent également une plus grande demande d’électricité. Le défi consiste à élaborer et à exploiter de nouvelles sources d’énergie légères, à longue vie et à forte capacité pour des applications comme les systèmes ou les véhicules, les systèmes portés par les militaires et les systèmes de détection.</p>
<p>7. Systèmes d’armes</p> <p>Les armes modernes doivent être efficaces face à une gamme d’objectifs situés dans des environnements difficiles, comme les zones urbaines. L’expertise S & T comprend la reconnaissance et la caractérisation des armes létales et non létales ainsi que l’application de nouveaux concepts d’armes capables de satisfaire aux exigences des FC.</p>	<p>7.1 Armes non létales</p> <p>Les FC sont actives dans nombre de théâtres d’opérations où se trouvent de dangereux mélanges d’opposants militaires et civils voisinant avec des militaires amis. Il est souvent nécessaire de neutraliser le personnel ou l’équipement sans tuer l’un ou causer de dommages permanents à l’autre. Il en résulte un nouveau besoin d’armes capables d’assurer une intervention efficace tout en ne causant qu’un minimum de dommages collatéraux. Le défi consiste à identifier des armes non létales possibles et à élaborer des méthodes permettant de les caractériser et d’évaluer notamment leur efficacité, tout en élaborant des concepts novateurs pour ces nouveaux systèmes d’armes.</p> <p>7.2 Évaluation des effets des armes et des systèmes d’armes</p> <p>Les Forces canadiennes emploient des armes conçues pour tuer et détruire, et elles y sont exposées. Il faut constamment identifier et évaluer les nouveaux systèmes d’armes et veiller à ce que leurs effets soient clairement compris au chapitre tant de la létalité que de la protection. Le défi consiste à prévoir, à élaborer et à conserver la capacité et l’expertise nécessaires pour caractériser les effets d’une multitude d’armes employant de moyens conventionnels, comme les explosifs et l’électronique, mais aussi ceux des systèmes d’armes non traditionnels du présent et de l’avenir, comme l’énergie cinétique ou les armes chimiques, biologiques et radiologiques.</p> <p>7.3 Armes de précision adaptées à la tâche</p> <p>Il faut plus de précision qu’autrefois pour détruire un objectif car les environnements sont plus complexes et parce qu’il est désormais jugé préférable d’éviter les dommages collatéraux. La précision accroît également l’efficacité, aussi faut-il moins de ressources pour accomplir une tâche donnée. Le défi consiste à accroître la précision des vecteurs dans l’espace, dans le temps et dans l’effet des armes, ainsi qu’à identifier de nouveaux systèmes et techniques permettant d’améliorer les effets produits.</p>

Tableau B-2 – Description des champs d'expertise S & T et des défis S & T (suite)

EXPERTISE S & T	DÉFIS S & T
<p>7. Systèmes d'armes</p> <p>(Suite)</p>	<p>7.4 Systèmes d'armes améliorés adaptés aux environnements complexes, y compris les opérations en milieu urbain</p> <p>Les nouveaux milieux des opérations, y compris les opérations en environnement urbain, posent de nouveaux défis à la mobilité des FC et à leur capacité de produire les effets désirés. Il faut des systèmes d'armes nouveaux ou améliorés pour ajouter aux capacités existantes, notamment à celles des forces spéciales. Le défi consiste à définir les problèmes particuliers associés aux opérations urbaines et complexes, à explorer les options techniques de règlement de ces problèmes et à élaborer des systèmes pratiques et efficaces.</p>
<p>8. Protection du personnel</p> <p>Les membres des FC et leurs alliés, ainsi que les personnes que les uns et les autres sont chargés de protéger, doivent être mis à l'abri de différentes menaces, comme les armes, les toxines environnementales et la maladie. Les gens doivent aussi être suivis pour qu'on ait la certitude qu'ils sont capables d'exécuter les tâches voulues quand ils sont appelés à le faire. L'expertise S & T comprend l'évaluation des menaces, les méthodes diagnostiques, la protection physique et le traitement.</p>	<p>8.1 Évaluation et atténuation des dangers résultant de la présence de matières toxiques, de menaces d'infection et d'armes de même nature</p> <p>Les matières toxiques (p. ex. les matières CBRN et les substances industrielles toxiques), les infections et les armes posent de grandes menaces aux FC et au reste du personnel canadien se trouvant dans les théâtres d'opérations. La protection réelle de la force exige une capacité multidisciplinaire d'évaluation exacte des menaces, de prédiction de leurs effets et d'élaboration de stratégies ou de méthodes d'évitement ou d'atténuation de ces effets. Le défi consiste à élaborer des capacités et techniques capables d'évaluer les menaces, de prévoir les environnements menaçants, de reconnaître les risques et vulnérabilités, de prédire la probabilité et l'étendue de l'exposition, d'identifier et de mettre à l'épreuve les mesures les plus efficaces de protection et de rétablissement. Le résultat idéal consisterait à prévenir les effets de l'arme ou de la menace, à annuler le risque et à éliminer l'avantage que l'arme peut conférer à celui qui la porte.</p>
	<p>8.2 Systèmes de diagnostic et d'adaptation aux stress environnementaux</p> <p>L'efficacité opérationnelle se trouve réduite par les effets des attaques, de l'environnement, de la maladie ou des rigueurs des opérations et des combats. La prédiction et le diagnostic sont d'importants éléments du traitement des infections, des blessures et des autres atteintes résultant des opérations. Le défi consiste à produire des modèles prédictifs et diagnostics capables de prévoir et de reconnaître les indices avancés des infections, des blessures et de l'état de préparation opérationnelle.</p>
	<p>8.3 Systèmes de protection du personnel et de réduction de la signature</p> <p>Le personnel, à son entrée dans des régions dont on sait qu'elles comportent des menaces, doit être protégé contre la détection et les blessures. Les méthodes connues comprennent les systèmes de protection comme le gilet de protection balistique, la combinaison de protection CBR ou le camouflage, dans le cas de la détection. Le personnel doit aussi employer des abris (y compris les véhicules et les abris militaires dotés de systèmes de protection collective) pour se protéger de certains agents. Il faut améliorer la protection et réduire la détection sans inhiber la mobilité. Le défi consiste à produire une protection de faible poids qui s'adapte aux conditions et systèmes de réduction de la vulnérabilité dans tout le spectre et à renforcer la capacité d'évaluer et d'améliorer la protection que procurent les abris au personnel.</p>

Tableau B-2 – Description des champs d'expertise S & T et des défis S & T (suite)

EXPERTISE S & T	DÉFIS S & T
<p>8. Protection du personnel (Suite)</p>	<p>8.4 Prévention et gestion des pertes</p> <p>La prévention et le traitement des blessures subies par le personnel a une importance critique car ils permettent de sauver des vies et de maximiser l'état de préparation opérationnelle et la cadence opérationnelle. Il faut voir à ce que le personnel, dans tous les théâtres d'opérations, puisse être traité au moyen d'interventions nouvelles et éprouvées, de traitements et de mesures préventives de réduction des conséquences et du développement des atteintes et infections. Le défi consiste à élaborer des procédures et des capacités efficaces dans le théâtre et à appuyer les opérations en campagne et celles qui exigent un minimum d'équipement et de soutien médical. Ces besoins comprennent le soin des victimes, que prodigue un ensemble intégré (p. ex. des biopuces sous inclusion) composé de systèmes intelligents de diagnostic et de traitement, d'où des soins autonomes et l'auto-soutien.</p>
<p>9. Protection des moyens</p> <p>Les structures et infrastructures physiques doivent être protégées des attaques et les dommages subis par l'environnement doivent être tenus à leur minimum au cours des opérations militaires. L'expertise S & T comprend les méthodologies de surviabilité des structures, l'observabilité réduite et la gestion des signatures, les contre-mesures de réaction aux armes et les techniques propres à l'équipement de décontamination.</p>	<p>9.1 Structure et matériel de protection contre les attaques armées</p> <p>Les plates-formes, l'équipement et les infrastructures critiques doivent être protégées des attaques armées lors des opérations. Les structures et les matériaux doivent être en mesure de résister aux tirs, aux impacts, aux chocs, aux explosions et au rayonnement. Le défi consiste à identifier des techniques, des matériaux et des concepts structurels pouvant être ajoutés à l'équipement existant ou intégré aux nouvelles acquisitions afin de réduire les impacts sur le poids et la fonctionnalité tout en maximisant la protection.</p>
	<p>9.2 Observabilité réduite grâce à la gestion active et passive de la signature</p> <p>Le premier niveau de protection des plates-formes et de l'équipement consiste à minimiser le risque de détection de tous les domaines du spectre auxquels l'adversaire a accès. Le défi consiste à concevoir des plates-formes et d'autres équipements de réduction des émissions, champs et réflexions repérables et à gérer le risque de détection, de classification et de ciblage par l'ennemi. L'objectif consiste à se faire indétectable et impossible à distinguer du fond et à rendre les commandants opérationnels conscients des signatures et des effets de leurs gestes sur la vulnérabilité. L'application de matériaux, de modélisations, de conceptions, de constructions et de façonnages nouveaux peut réduire les signatures passives. La réduction à la source, l'emploi d'écrans et le façonnage peuvent réduire les signatures actives.</p>
	<p>9.3 Contre-mesures actives de protection des plates-formes</p> <p>Les contre-mesures actives aveuglent et confondent les systèmes de reconnaissance, de surveillance et de ciblage de l'adversaire en plus de tromper ses armes, comme les missiles, les torpilles et les mines. Elles réduisent les chances qu'a l'adversaire de détecter, d'engager et de frapper les plates-formes des FC et des forces amies. Il faut des systèmes capables de s'ajuster aux priorités changeantes des engagements, de réaliser des mesures de la menace et d'appliquer des mécanismes de riposte et d'attaque synchronisés, multi-plate-forme, à plein spectre, en bord et hors bord. L'efficacité de nos contre-mesures dépend de notre compréhension des vulnérabilités des systèmes d'armes de l'adversaire.</p>

Tableau B-2 – Description des champs d'expertise S & T et des défis S & T (suite)

EXPERTISE S & T	DÉFIS S & T
<p>9. Protection des moyens</p> <p>(Suite)</p>	<p>9.4 Minimisation des effets qu'ont sur l'environnement les opérations, y compris l'instruction</p> <p>La capacité de soutien à long terme des opérations entend un impact minimal sur l'environnement, tant pendant l'instruction que lors des déploiements. Les munitions non explosées, à titre d'exemple, et les exercices de tir réel ont des effets négatifs sur le champ de bataille et sur les champs de tir. Le défi consiste à identifier des technologies capables d'aider à protéger l'environnement tout en minimisant les effets négatifs sur l'efficacité opérationnelle.</p> <p>9.5 Décontamination du matériel et des structures exposées à des matières toxiques et corrosives</p> <p>L'équipement ou les installations qui ont été exposés à un environnement dangereux ou à des attaques des adversaires peuvent sembler intacts mais être contaminés et inutilisables. Il faut des méthodologies et techniques permettant de ramener ces équipements ou ces bâtiments à un état utilisable. Le défi consiste à élaborer et à instaurer des stratégies de prévention et de décontamination des structures et de l'équipement exposés à des attaques toxiques ou corrosives.</p>
<p>10. Intégration des systèmes humains</p> <p>Les humains, pour communiquer, obtenir des renseignements et poser des gestes, sont appelés à interagir avec des systèmes de plus en plus complexes. L'expertise S & T comprend la modélisation des humains aux fins des simulations et de l'évaluation du rendement des systèmes, l'intégration humain-système, la surveillance et la prédiction de l'état de préparation psycho-physiologique et la conception de systèmes capables de former et de préparer efficacement les humains aux opérations.</p>	<p>10.1 Modèles de rendement humain aux fins des simulations militaires</p> <p>La préparation aux opérations militaires exige une instruction dans des conditions réalistes. Presque toutes les fonctions d'une opération militaire englobent l'interaction d'humains avec d'autres humains ou avec des systèmes militaires et, de plus en plus, sur des terrains complexes. Le défi consiste à élaborer des modèles de comportement humain pouvant être intégrés aux simulations et aux systèmes d'instruction de façon à représenter avec précision des comportements plausibles de commandants, d'alliés, d'adversaires et de non-combattants. Ces modèles peuvent aussi améliorer le réalisme des situations de combat (p. ex. jeux de guerre) aux fins de l'analyse opérationnelle et de l'élaboration des concepts.</p> <p>10.2 Intégration des systèmes humains (ISH)</p> <p>La technologie et l'automatisation sont devenues des éléments critiques de chaque volet de l'activité militaire. Le rôle de l'humain demeure toutefois primordial et les aides technologiques sont critiques à la réalisation de la mission. Des opérations réseaucenriques axées sur les effets donneront une importance toujours grandissante au concept de systèmes sociotechniques agiles permettant l'acquisition et l'élaboration de concepts plus opportuns et plus efficacement axés sur les buts. Le défi de l'intégration des systèmes humains consiste à créer des outils, techniques et méthodes novateurs qui s'insèrent sans accroc dans les démarches d'ingénierie des systèmes et d'élaboration des concepts pour véritablement intégrer la connaissance des capacités et des limites humaines. En bout de ligne, les progrès accomplis en surveillance neurophysiologique seront exploités de façon à élaborer des interfaces intelligentes capables de surveiller le rendement opérationnel d'un opérateur et son état cérébral au moyen d'une suite de mesures neurophysiologiques et permettront le contrôle direct des systèmes opérationnels.</p>

Tableau B-2 – Description des champs d'expertise S & T et des défis S & T (suite)

EXPERTISE S & T	DÉFIS S & T
<p>10. Intégration des systèmes humains</p> <p>(Suite)</p>	<p>10.3 Surveillance, prédiction et enrichissement de l'état psycho-physiologique de préparation</p> <p>Le spectre des opérations militaires représente une interaction complexe de stressseurs aigus (stress environnemental, fatigue, incertitude) qui ont des effets sur le fonctionnement physique et cognitif immédiat (rendement au travail, conscience de la situation, processus décisionnel) ainsi que de stressseurs chroniques (stress chronique du déploiement et de la cadence opérationnelle, dilemmes moraux et éthiques) qui ont des effets sur l'efficacité opérationnelle à long terme du personnel (santé, taux de déploiement, maintien en fonction). Il faut des méthodes de prédiction du rendement et il faut élaborer des méthodes d'amélioration du rendement dans des conditions de stress aigu et chronique. Le défi consiste à identifier les processus biologiques et psychologiques qui influent sur l'efficacité opérationnelle à long et à court termes et à identifier et concevoir de nouvelles stratégies d'intervention (sélection et instruction, interventions holistiques/pharmaceutiques) qui optimiseront le niveau de préparation physique, psychologique et mentale, la capacité et la résilience du personnel des FC.</p> <p>10.4 Hausse de l'efficacité et de l'efficience du SGRH FC</p> <p>Un recrutement, une instruction et des évaluations du personnel efficaces sont essentiels à l'appui des opérations des FC. À mesure que les FC traversent la présente période de transformation, le système de RH doit être transformé en conséquence pour pouvoir appuyer les changements nécessaires et fournir des services opportuns de recrutement et de formation. Le défi consiste à élaborer des concepts, techniques et outils opérationnels menant à une prestation plus efficace des services de RH aux FC et au reste du personnel du MDN.</p> <p>10.5 Apprentissage, formation et répétitions répartis, adaptables et disponibles sur demande</p> <p>Le succès tactique et opérationnel exige des FC une capacité d'apprentissage opportune, abordable et efficace. Plus précisément, le contrôle opérationnel entier d'une force transformée et intégrée chargée d'une gamme élargie de missions requerra des capacités élargies et réparties de formation. Le défi consiste à faire progresser les technologies et les techniques psychologiques de formation déployable et de répétition qui facilitent le déploiement rapide dans un environnement public multinational interopérable, y compris l'interopérabilité avec les alliés et la sensibilisation culturelle.</p>
<p>11. Effets du comportement</p> <p>La prédiction du comportement humain et la capacité d'influer sur lui comptent pour beaucoup dans la capacité de comprendre l'adversaire et</p>	<p>11.1 Compréhension, prédiction et influence des buts de l'adversaire</p> <p>Le point de concentration des opérations axées sur les effets consiste à influencer l'adversaire sur la scène mondiale en comprenant sa position et ses intérêts. Le terrorisme se constitue de gestes posés par des groupes et organisations non étatiques, souvent représentés au point d'attaque par un petit groupe de personnes, ou même par une seule personne, usant d'un large éventail de tactiques et d'armes, certaines sophistiquées, d'autres pas. Le défi consiste à comprendre les nombreux facteurs contribuant à la motivation de l'adversaire, y compris les aspects politique, religieux, économique et de liberté personnelle. Cette compréhension aidera à instaurer des contre-mesures et à élaborer des stratégies de dissuasion qui permettront de prévenir l'activité hostile (c.-à-d. résultats axés sur les effets).</p>

Tableau B-2 – Description des champs d'expertise S & T et des défis S & T (suite)

EXPERTISE S & T	DÉFIS S & T
<p>11. Effets du comportement (Suite)</p> <p>dans la possibilité de l'emporter sur lui, mais elles ont aussi de l'importance dans l'élaboration d'opérations plus efficaces pouvant comprendre des membres de milieux divers et d'organisations différentes travaillant de concert. L'expertise S & T englobe la compréhension de la motivation, de la communication, des effets culturels, du leadership et de la coopération.</p>	<p>11.2 Stratégies de promotion du comportement de collaboration entre équipes, agences, organisations et sociétés</p> <p>Les crises à venir requerront des FC qu'elles collaborent efficacement avec diverses organisations et agences gouvernementales et non gouvernementales. Les conflits internationaux toucheront des opérations interarmées et des forces multinationales de coalition intégrées à divers décors sociaux et culturels. En conséquence, la planification et la prise de décisions, dans les opérations futures des FC, reposeront sur la collaboration, souvent au sein d'équipes disséminées (opérations réseaucenriques) et d'équipes ponctuelles. Le défi consistera à comprendre les aspects psychosociaux clés de la collaboration (p. ex. le leadership efficace et les comportements d'équipe, l'établissement et le maintien de l'intention partagée et de la conscience de la situation et l'instauration d'un climat de confiance) et d'élaborer des méthodes et modèles favorables au comportement coopératif. L'un des éléments clés se constitue de l'établissement et du maintien de la confiance au sein des équipes, dans l'ensemble d'organisations comme les FC et parmi des organisations comme les alliés.</p>
	<p>11.3 Sélection et perfectionnement des chefs et des militaires en harmonie avec l'ethos des FC</p> <p>Les FC fonctionnent dans le cadre d'opérations internationales complexes et ambiguës (y compris le contexte de la guerre à trois volets). Les membres et les chefs des FC doivent être fondamentalement intégrés au sens de leurs attitudes, de leur motivation, de leur responsabilité et de leur engagement et leurs décisions doivent refléter les valeurs exprimées dans <i>Servir avec honneur</i>. Le défi consistera à élaborer des politiques et méthodes de sélection, d'acquisition de compétences sociales et d'éducation de militaires provenant d'une société canadienne de plus en plus diversifiée afin de garantir le respect de l'ethos militaire des FC tout en conservant un équilibre approprié entre la cohésion et la diversité.</p>
	<p>11.4 Perspective stratégique - Outils et modèles d'analyse et d'évaluation des répercussions des modifications survenant dans les politiques nationales et internationales, les tendances socioéconomiques et le climat politique</p> <p>Les futurs scénarios et opérations des FC subiront l'influence des changements aux politiques nationales et internationales, aux tendances ou aux forces socioéconomiques et au climat politique. De meilleures évaluations sont nécessaires au chapitre des effets de ces changements sur l'état du monde et sur les futurs scénarios auxquels les FC sont susceptibles de faire face. Le défi consiste à élaborer de meilleurs outils d'analyse stratégique pour identifier et surveiller les indicateurs clés et voir venir les événements afin de soutenir des concepts opérationnels comme celui des opérations axées sur les effets.</p>