

Archived Content

Information identified as archived on the Web is for reference, research or record-keeping purposes. It has not been altered or updated after the date of archiving. Web pages that are archived on the Web are not subject to the Government of Canada Web Standards.

As per the [Communications Policy of the Government of Canada](#), you can request alternate formats on the "[Contact Us](#)" page.

Information archivée dans le Web

Information archivée dans le Web à des fins de consultation, de recherche ou de tenue de documents. Cette dernière n'a aucunement été modifiée ni mise à jour depuis sa date de mise en archive. Les pages archivées dans le Web ne sont pas assujetties aux normes qui s'appliquent aux sites Web du gouvernement du Canada.

Conformément à la [Politique de communication du gouvernement du Canada](#), vous pouvez demander de recevoir cette information dans tout autre format de rechange à la page « [Contactez-nous](#) ».

**New Horizon – La numérisation a-t-elle une valeur opérationnelle
pour l'Armée de terre ?**

By /par lcol J.F. Denis

This paper was written by a student attending the Canadian Forces College in fulfilment of one of the requirements of the Course of Studies. The paper is a scholastic document, and thus contains facts and opinions, which the author alone considered appropriate and correct for the subject. It does not necessarily reflect the policy or the opinion of any agency, including the Government of Canada and the Canadian Department of National Defence. This paper may not be released, quoted or copied, except with the express permission of the Canadian Department of National Defence.

La présente étude a été rédigée par un stagiaire du Collège des Forces canadiennes pour satisfaire à l'une des exigences du cours. L'étude est un document qui se rapporte au cours et contient donc des faits et des opinions que seul l'auteur considère appropriés et convenables au sujet. Elle ne reflète pas nécessairement la politique ou l'opinion d'un organisme quelconque, y compris le gouvernement du Canada et le ministère de la Défense nationale du Canada. Il est défendu de diffuser, de citer ou de reproduire cette étude sans la permission expresse du ministère de la Défense nationale.

SOMMAIRE

L'Armée est entrée, au cours des trois dernières années, dans l'ère de la numérisation et ce, grâce aux efforts du 5^e Groupe-brigade mécanisé du Canada (GBMC) et du Quartier Général du Secteur du Québec de la Force Terrestre (QG SQFT). Bien que couronnés de succès, les efforts du 5^e GBMC et de ses éléments déployés en Afghanistan nécessitent une réflexion qualitative quant à l'ampleur d'une telle révolution sur les opérations. Cette course à la domination de l'information apporte-t-elle une valeur ajoutée dans le déroulement des opérations? Afin de déterminer l'apport opérationnel de la numérisation, cet essai utilise les mesures d'efficacité du maintien en puissance, de la convivialité, de la performance et de la fonctionnalité de ces systèmes. Les trois premières mesures influencent globalement l'évaluation de l'apport opérationnel. Toutefois, la mesure la plus déterminante est sans contredit la fonctionnalité. Cet essai démontre que la numérisation contribue positivement au déroulement des opérations et ce, malgré des coûts qui demeurent pour l'instant élevés. En effet, il faut garder en perspective que l'utilisation de ces technologies n'est possible que depuis quelques années au sein des forces militaires et que l'exploitation de celles-ci ne fait que commencer.

INTRODUCTION

Dans les années 90, l'Armée canadienne amorça le processus d'acquisition d'outils de planification opérationnelle, de connaissance de la situation et de nouvelles plateformes de commandement et de contrôle. Ces composantes, connues sous le nom du Système d'Appui au Commandement de la Force Terrestre (SACFT), ont été mises en service au début des années 2000. Au cours de ses premières années d'utilisation, ce système n'était pas optimisé; ses

composantes étant utilisées de manière indépendante au lieu d'être intégrées. En rétrospective, cette mauvaise utilisation du système est probablement attribuable à un manque d'engagement tout à fait compréhensible du personnel des transmissions et des usagers au sein des formations. En effet, la mauvaise gestion du changement entourant cette mise en service et ses impacts opérationnels sur les tactiques, techniques et procédures n'étaient pas étrangers à cette situation. Au Quartier Général de la Défense Nationale, toutefois, les personnes impliquées semblaient déterminées à faire fonctionner ce système.

L'Armée est entrée, au cours des trois dernières années, dans l'ère de la numérisation et ce, grâce aux efforts du 5^e GBMC et du QG SQFT. Pendant cette période, l'Armée a vu un premier QG de formation ainsi qu'une unité de première ligne, le 3^e Bataillon Royal 22^e Régiment (R22^eR), faire l'utilisation intensive d'outils liés à la numérisation et ce, afin de permettre à la première Force Opérationnelle numérisée (FO 307) de se déployer avec de tels outils en Afghanistan en août 2007. Cette réussite est attribuable à l'engagement complet du personnel des transmissions, des divers usagers et surtout, de la chaîne de commandement.

Bien que couronnés de succès, les efforts du 5^e GBMC et de ses éléments déployés en Afghanistan nécessitent une réflexion qualitative quant à l'ampleur d'une telle révolution sur les opérations. Cette course à la domination de l'information apporte-t-elle une valeur ajoutée dans le déroulement des opérations? Si tel est le cas, que peut faire le Canada pour améliorer sa position? Cet essai défendra la thèse que la numérisation, malgré ses coûts en ressources et en entraînement ainsi que certains manquements techniques, contribue positivement au déroulement des opérations.

L'approche préconisée sera l'analyse de la valeur opérationnelle de la numérisation par l'utilisation de mesures d'efficacité. La première partie présentera brièvement les mesures

d'efficacité sélectionnées en ordre croissant de leur importance relative à la détermination de la valeur opérationnelle. La partie suivante exposera rapidement l'importance opérationnelle déjà perceptible de la numérisation et ce, malgré sa récente intégration. La dernière partie examinera la valeur opérationnelle de la numérisation en fonction des différentes mesures d'efficacité retenues ainsi que les défis propres à ces mesures.

L'apport de ce travail aidera à mieux comprendre les bénéfices opérationnels attribuables à la numérisation et comment ils contribueraient à supporter des projets futurs et le changement de culture requis. Mais également, il permettra d'identifier quels sont les éléments à ajuster afin de permettre une optimisation rapide des bénéfices opérationnels.

PARTIE I – MESURES D'EFFICACITÉ COMME CADRE D'ANALYSE

Pour faire l'évaluation de l'apport d'un système, il importe de déterminer un cadre d'analyse permettant cette évaluation. Les Forces canadiennes préconisent l'utilisation de mesures d'efficacité qui sont: «des critères utilisés pour évaluer comment une tâche affecte le comportement d'un système ou les capacités sur une période de temps donnée (*trad. lib*)»¹. Il revient à l'évaluateur de sélectionner ses propres mesures d'efficacité mais celles-ci, idéalement, doivent adhérer à certains principes.

L'OTAN identifie des critères de performance pour la sélection d'outils de C2 dans son Code des meilleures pratiques pour l'évaluation des C2 de l'OTAN. Ces critères de performance sont les suivants: simplicité, interopérabilité, besoins en ressources, crédibilité, disponibilité des données et paramètres, temps de préparation et degré de réponse du système. Toutefois, il est clair qu'il faut donner à ces critères une teneur opérationnelle si l'on veut en faire des mesures

¹ Ministère de la Défense nationale, B-GL-300-001/FP-001, *Land Operations DRAFT 2007* (Kingston: MDN, 2007), p. 5-38.

d'efficacité permettant de répondre adéquatement à la thèse. Les mesures d'efficacité identifiées dans cette partie sont influencées d'une part, par les critères de performance utilisés par l'OTAN et d'autre part, par l'équipe de gestion des capacités de soutien au commandement du Collège de Commandement et d'État-major de la Force terrestre Canadienne (CCÉMFTC).

1.1 – Maintien en puissance

Cette mesure d'efficacité se définit par les efforts requis en termes de ressources humaines, matérielles et financières mais également, en terme de temps. Elle évalue l'effort nécessaire pour mettre en place une telle initiative lors d'un déploiement et pour maintenir opérationnel, l'ensemble des systèmes essentiels à son fonctionnement.

1.2 – Convivialité

Cette mesure comprend les aspects liés à l'interface entre l'utilisateur, qu'il soit du domaine technique ou opérationnel, et le système. Elle comprend, entre autres, le critère de simplicité de l'OTAN qui exige qu'un système soit facile à préparer et utiliser². Cette mesure tient compte également de l'«utilisabilité» préconisée par le CCÉMFTC qui exige d'un système, que son utilisation soit raisonnablement facile à apprendre et à enseigner³. Un système convivial doit être simple à utiliser et à entretenir. Les aspects liés à l'entraînement doivent également être relativement faciles. Le système doit donc permettre une utilisation intuitive de par son interface avec l'utilisateur et ne devrait pas, représenter une charge trop lourde en maintien des compétences tant pour l'utilisateur que pour le personnel de soutien.

²Organisation du Traité de l'Atlantique Nord. *NATO Code of Best Practice for C2 Assessment (COPB)*, 2002, p.202.

³lcol Maurice Audet, courriel de l'auteur, le 26 mars 2008.

1.3 - Performance

La performance est liée au résultat optimal qu'un système peut obtenir. Pour le CCÉMFTC, un système performant contribue à la valeur ajoutée s'il effectue les bonnes choses sous des conditions normales ou une charge normale lors d'opérations⁴. Cette mesure comprend, entre autres, le degré de réponse du système c'est-à-dire le temps de réaction entre une requête et la réception de l'information demandée⁵. Un système est considéré performant s'il est relativement fiable, stable et que les actions pouvant occasionner des pannes sont connues et gérées. Finalement, un système performant permet de rapidement solutionner les pannes lorsque qu'elles surviennent et, il ne met pas en danger les opérations⁶.

1.4 – Fonctionnalité

Pour l'utilisateur, c'est probablement l'aspect le plus important car cette mesure cherche à évaluer la valeur ajoutée pure d'un système sur les opérations. Cette mesure comprend, entre autres, les aspects d'interopérabilité, de crédibilité et de disponibilité des données et paramètres utilisés par l'OTAN. La composante «crédibilité» s'explique par le niveau de confiance qu'ont les usagers envers les informations venant du système. La disponibilité des données et paramètres s'attarde, quant à elle, à la facilité avec laquelle le système génère les données et paramètres nécessaires à son utilisation. Finalement, le système doit être interopérable avec d'autres outils ou systèmes qu'ils soient nationaux ou qu'ils proviennent d'autres nations au sein d'une Coalition⁷. Bref, cette mesure tient compte de l'ensemble des considérations touchant

⁴Icol Maurice Audet, courriel de l'auteur, le 26 mars 2008.

⁵Organisation du Traité de l'Atlantique Nord. *NATO Code of Best Practice for C2 Assessment (COPB)*, 2002, p.202.

⁶Icol Maurice Audet, courriel de l'auteur, le 26 mars 2008.

⁷Organisation du Traité de l'Atlantique Nord. *NATO Code of Best Practice for C2 Assessment (COPB)*, 2002, p.202.

l'apport du système aux opérations. À la base, si un usager perçoit une valeur ajoutée réelle en raison de la fonctionnalité d'un système, il est normalement prêt à faire des compromis en terme de maintien en puissance, de convivialité et parfois même, de performance. Ce compromis de la part de l'utilisateur est normalement acceptable au tout début des efforts de numérisation mais devient de moins en moins acceptable avec le temps.

PARTIE II – IMPORTANCE OPERATIONNELLE DE LA NUMÉRISATION

Il convient d'abord d'avoir une compréhension commune de ce que représente la numérisation. La numérisation est, selon le magazine de l'Armée américaine: «l'intégration de données partagées fournissant une connaissance de la situation, des outils de planification et de commandement et contrôle et ayant pour but, de lier les systèmes capteurs aux différents systèmes d'armes (*trad. lib*)»⁸. Cette partie soulignera l'importance de la numérisation et démontrera que celle-ci, malgré son intégration très récente au sein des Forces canadiennes (FC), apporte déjà une valeur ajoutée aux opérations. L'évaluation de cet apport sera fait par l'entremise de la mesure d'efficacité fonctionnalité présentée précédemment.

2.1 – La fonctionnalité et son importance opérationnelle

La mesure d'efficacité la plus importante est la fonctionnalité que peut apporter aux opérations la numérisation. Selon les rapports initiaux issus de la FO 307, le constat semble positif en ce qui concerne les apports opérationnels de la numérisation en termes de fonctionnalités. En effet, à titre de commandant de la FO 307, le bgén Laroche mentionne:

Il ne fait aucun doute que la numérisation est un multiplicateur de force. Elle permet une efficacité accrue sur plusieurs volets que ce soit au niveau de la prise

⁸ Denis Steele et Peter G. Tsouras, «The Army Magazine Hooah Guide to Army Digitization», *Army* 51, n° 9 (septembre 2001): p. 40.

de décision, de la planification et de l'exécution. Elle permet une application de la force plus rapide, plus précise et plus efficace. La numérisation permet entre autres, de réduire la zone grise. Les décisions qui entraînent l'application de la force doivent être prises avec le plus de certitude possible bien que cette certitude ne soit pas absolue. Un commandant opérant dans une zone de conflit doit être en mesure d'évaluer le niveau de risques de ses décisions car, comme on le sait, les pertes sont coûteuses⁹.

Les bénéfices semblent évidents également pour l'ÉM de la FO 307 comme le mentionne le maj

Larose, J3 Gestion de l'Information:

Tous vous diront sûrement que le principal avantage est la rapidité. Du moment qu'il arrive quelque chose sur le terrain, nous sommes en mesure d'avoir une vision claire de ce qui se passe en moins de quelques minutes, voire même «live» puisque nous avons le «livefeed» sur TACNET. L'information est donc diffusée très rapidement, à tous les joueurs, et elle n'est pas déformée. Sans aucun doute, la connaissance de la situation (CS) du commandant est améliorée grâce à tout cela. Cela a été un multiplicateur de force car il a permis au commandant de prendre rapidement de meilleures décisions. Par exemple, lorsque nous engageons avec le CAS, le fait d'avoir tout le monde en ligne sur MIRC, d'avoir le «livefeed», les positions amies sur le terrain, les mesures de contrôle à la portée de la main, rend la situation beaucoup plus facile. Au début du tour nous avons manqué beaucoup d'opportunité car le boss n'avait pas le temps de prendre sa décision et les insurgés avaient le temps de partir. Maintenant nous avons un taux de succès d'au moins 80% (ce chiffre est subjectif)¹⁰.

Au niveau d'une unité de combat, les constatations semblent relativement semblables comme le mentionne le maj Laforest, S3 du groupement-tactique du 3^e R22^eR :

La numérisation est un multiplicateur de force. Nous avons réussi à utiliser les différents outils afin de représenter rapidement au commandant l'image consolidée de la situation du champ de bataille. Ceci afin de pouvoir visualiser rapidement ce qui se passait et prendre les décisions opportunes. Elle permet de mieux concentrer la force, de faire économies d'efforts appréciables, d'être plus flexible avec nos forces, d'améliorer l'administration, d'atteindre un meilleur effet de surprise avec nos opérations et d'augmenter la sécurité de celles-ci¹¹.

⁹bgén Guy Laroche, courriel de l'auteur, le 23 mars 2008.

¹⁰maj Pascal Larose, courriel de l'auteur, le 25 mars 2008.

¹¹maj Éric Laforest, courriel de l'auteur, le 27 mars 2008.

La numérisation de la FO 307 semble donc avoir rencontré l'essence même de la numérisation qui est, selon Stanley-Mitchell: «créer une connaissance commune du champ de bataille pour tous les niveaux de commandement en minimisant l'incertitude de la guerre et en augmentant la létalité des actions, la survie de la force et le tempo opérationnel»¹². On peut en effet constater que la numérisation a joué un rôle clé dans la rapidité des opérations effectuées par la FO 307 et ce, à tous les niveaux. Les commandants avaient rapidement accès à des informations précises et détaillées qui permettaient une prise de décision rapide. Les systèmes en place permettaient également une dissémination rapide des informations aux échelons subordonnés.

Le bgén Laroche fait allusion également à la diminution des risques de dommages collatéraux tout en maintenant les opportunités de ciblage requises lorsqu'il mentionne: «La numérisation permet de réduire une certaine partie du risque. À titre d'exemple, une décision d'engagement d'insurgés qui entraînerait des dommages collatéraux importants (pertes civiles) pourrait avoir des secousses stratégiques et politiques significatives. Un commandant occupant ma position doit considérer ces facteurs dans sa prise de décision»¹³. Cette diminution du risque semble être directement attribuable aux informations disponibles par la numérisation et permet de conclure que celle-ci, joue un rôle prédominant dans la prise de décision liée aux règles d'engagement, des décisions qui relèvent d'un commandant et qui peuvent avoir des incidences directes sur les opérations.

Il est donc possible de conclure, selon l'évaluation de cette mesure, de l'importance que jouent les fonctionnalités de la numérisation dans l'apport opérationnel. En effet, cette technologie permet une plus grande rapidité et précision d'exécution, améliore la rapidité

¹²Elizabeth A. Stanley-Mitchell, «Technology's Double-Edged Sword: The Case of US Army Battlefield Digitization », *Defense Analysis* 17, n° 3 (2001): p. 267.

¹³bgén Guy Laroche, courriel de l'auteur, le 23 mars 2008.

décisionnelle d'un commandant par une connaissance situationnelle accrue, permet une meilleure synchronisation des effets et finalement, améliore le processus de planification en le rendant plus complet et expéditif¹⁴.

PARTIE III – ACCROISSEMENTS POSSIBLES DE L'APPORT OPÉRATIONNEL

L'apport opérationnel provenant de la numérisation dans un environnement opérationnel est relativement récent. De ce fait, tel que mentionné précédemment, il est clair que la valeur ajoutée aux opérations par la numérisation est actuellement liée aux fonctionnalités qu'elle procure. Malgré cet aspect positif, l'apport opérationnel des autres mesures d'efficacité n'est pas sans heurts voire même, plus difficile à déceler. Cette partie examinera donc chaque mesure d'efficacité, son impact opérationnel actuel et l'accroissement envisageable à l'apport opérationnel.

3.1 – Le maintien en puissance et l'accroissement possible à l'apport opérationnel

La première mesure à considérer pour évaluer la valeur opérationnelle d'une telle initiative est le maintien en puissance ou le coût global que cette technologie peut représenter pour une force.

Le coût d'un projet est normalement un des premiers aspects auxquels il faut s'attarder. Le projet SACFT de l'Armée aura coûté, à titre d'exemple, plus de \$2,4 milliards pour équiper essentiellement l'Armée de terre. À ce montant, on doit ajouter un montant annuel de plusieurs millions de dollars afin de maintenir le système opérationnel par l'achat de pièces de rechange et de composantes mais également, pour veiller à son évolution afin qu'il demeure crédible technologiquement. D'autres pays de l'OTAN ont également investi d'énormes sommes

¹⁴bgén Guy Laroche, courriel de l'auteur, le 23 mars 2008.

d'argent dans de telles initiatives comme le mentionne cet article au sujet de l'effort britannique: «Le comité d'approbation du ministère évaluera les progrès sur des éléments clés du projet Bowman; un projet évalué à près de 2.2 milliards de Livres Sterling et visant à mettre en service un système numérique de communications (*trad.lib*)»¹⁵. Le Pentagone, quant à lui, prévoit dépenser près de \$200 milliards sur une période de 10 ans pour supporter les efforts liés à la guerre centrée sur les réseaux qui, selon certains spécialistes, deviendra l'arme la plus puissante de l'arsenal américain¹⁶. Le SACFT a remplacé un système C2 vieux de près de 40 ans; un système qui, bien que fonctionnel, était complètement désuet dans son apport opérationnel. Le SACFT a fait faire un bond technologique énorme à l'Armée au point où celle-ci pendant une brève période, était dotée du système C2 le plus moderne du monde occidental. Ce projet veillait à livrer les équipements et l'entraînement requis sur les différentes composantes. Toutefois, les tactiques, techniques, procédures, concepts d'emploi étaient largement manquants ce qui a eu pour impact de limiter l'apport opérationnel initial de ce système. Ces outils essentiels n'ont été réellement développés que lorsque les formations se sont mises à intégrer correctement les composantes du système.

Un élément lié au coût est le nombre de plateformes appelées à être dotées de cette technologie. Le projet SACFT a touché plus de 5000 véhicules lors de la mise en service initiale et plus de 10 000 radios principales de combat ont été acquises. Du côté britannique, Bowman affectera près de 16 000 plateformes au sein de la Marine, de l'Armée et de la Royal Air Force¹⁷. Un nombre aussi élevé de plateformes nécessite clairement des efforts de maintien en puissance

¹⁵Douglas Barrie, «Bowman Development Targeted», *Aviation Week & Space Technology* 163, n° 5 (7 janv 2005): p. 29.

¹⁶Laurent Zecchini, «French Commentary Warns of Dangers of Battlefield Digitization», *World News Connection*, 5 oct 2005.

¹⁷Douglas Barrie, «Bowman Development Targeted», *Aviation Week & Space Technology* 163, n° 5 (7 janv 2005): p. 29.

considérables à plusieurs niveaux. Premièrement, l'impact est quasi-immédiat sur le personnel des transmissions qui doit effectuer l'entretien et les modifications ce qui engendre des coûts d'entraînement. On doit souvent acquérir ou mettre en place un moyen de gérer sur le plan technique ces systèmes et leurs modifications. Sur le plan logistique, de telles flottes d'équipement exigent une gestion de l'inventaire plus compliquée car ces plateformes comportent désormais de nombreuses composantes plus sensibles ce qui requiert du personnel et du temps. Finalement, ces équipements exigent normalement des modifications des diverses plateformes afin qu'elles puissent soutenir ces composantes en termes d'espace de travail et de pouvoir électrique. Bref, en plus du coût d'acquisition, la numérisation engendre des coûts non négligeables en temps et en ressources humaines pour maintenir et gérer les différentes composantes qui y sont associées.

Le dernier élément à analyser est lié à la présence de contractuels civils spécialisés en raison de la complexité de l'environnement de travail. Comme le mentionne Elizabeth Stanley-Mitchell:

Il ne fait aucun doute que les technologies d'information sont complexes à opérer et à maintenir dans les meilleures conditions; cette difficulté est grandement accrue dans un environnement tactique. Les ordinateurs, logiciels, commutateurs, radios et terminaux satellites formant ce nouvel environnement de travail complexe requièrent que l'on fasse appel à des contractuels civils spécialisés. L'Armée est maintenant dépendante de ces civils pour entraîner le personnel et maintenir ces différents systèmes opérationnels (*trad.lib*)¹⁸.

Cet article mentionne également qu'on ne peut forcer les contractuels à travailler lors de crises et qu'une implication accrue de contractuels civils dans la mise en oeuvre de systèmes militaires, complique les aspects liés au Droit des conflits armés (DCA). Christopher Toomey est du même

¹⁸Elizabeth A. Stanley-Mitchell, «Technology's Double-Edged Sword:The Case of US Army Battlefield Digitization », *Defense Analysis* 17, n° 3 (2001): p. 278.

avis et mentionne au sujet de cette complexité: «L'entretien du réseau et le maintien en puissance des systèmes numériques demeurent avec un cadre de contractuels grandissant. Plusieurs exercices de simulation effectués dans un environnement relativement stable ont donné des résultats mitigés malgré une quantité considérable de contractuels (*trad.lib*)»¹⁹. Lors de la montée en puissance technique du 5^e GBMC, on retrouvait des contractuels civils chargés d'aider les usagers et techniciens militaires à développer les connaissances et compétences nécessaires pour l'utilisation autonome de ces outils. Une fois ce but atteint, ces mêmes contractuels se sont alors concentrés à mieux comprendre les versions ultérieures des logiciels associés au SACFT afin d'être prêts éventuellement à recommencer ce processus. La solution aux pièges potentiels énoncés par Toomey et Stanley-Mitchell est de mettre en place des mesures pour que l'Armée soit capable d'utiliser elle-même ses systèmes. Les contractuels ont leur place au sein des bureaux de projet, des écoles et même, des formations lorsqu'elles sont en garnison et lors d'exercices, et ils doivent comprendre l'importance de leur rôle.

Ces systèmes ont normalement un coût d'acquisition initial et de mise à jour élevés. À ces coûts, on doit ajouter le temps d'acquisition, la gestion des inventaires, l'entraînement et le soutien technique par des contractuels civils. Comme pour bien des projets majeurs au sein de l'industrie où un investissement initial peut prendre plusieurs années avant de dégager les flux monétaires espérés, il nous faut être patient avant de voir l'ampleur des bienfaits de tels systèmes sur les opérations. Il faut se donner la peine d'investir temps, argent et efforts. Il est certain que des économies d'échelle considérables peuvent être générées en jumelant les efforts de développement des différents services. Toutefois, comme le mentionne Stanley-Mitchell cela

¹⁹Christopher J. Toomey, «Army Digitization: making it Ready for Prime Time», *Parameters*, (Hiver 2003-04): p.44.

peut causer des conflits internes: «Pour être capables de communiquer entre elles, des forces doivent développer des protocoles, des procédures d'opération et des normes techniques communes. En soi, ceci est bon mais cette connectivité avec les autres services peut avoir un impact sur les désirs de l'Armée de faire de la numérisation une spécialité (*trad.lib*)»²⁰.

Asad Khan est plus pragmatique et suggère au Corps des Marines de mettre de côté les aspects émotifs liés à la compétitivité inter-services dans le but d'une plus grande coopération: «Il est impératif que les commandants des Marines jettent un regard sérieux et dépassionné sur ce que l'Armée et le 3^e Corps font avec leur système ATCCS à Fort Hood au Texas (*trad.lib*)»²¹. Ces guerres de clochers doivent être évaluées en fonction des économies en fonds et en personnel qu'elles permettraient de réaliser; des ressources critiques qui pourraient alors être réaffectées à d'autres initiatives. L'approche corporative est donc primordiale et le leader militaire a la responsabilité de dépenser judicieusement les deniers publics qui lui sont confiés.

Selon l'évaluation de cette mesure, il est clair que le maintien en puissance de la numérisation n'optimise pas pour l'instant sa contribution à l'apport opérationnel car l'utilisation de ces technologies n'est pas suffisamment mature. Toutefois, des économies substantielles peuvent être faites simplement en jumelant les efforts des divers services et en faisant une saine gestion de la présence et de la contribution des contractuels. Ceci requiert, par contre, une vision complète des activités, des services et une direction stratégique en ce sens.

3.2 – La convivialité et l'accroissement possible à l'apport opérationnel

L'arrivée de l'ère numérique en remplacement de l'ère du papier dans lequel plusieurs officiers et sous-officiers ont effectué leur formation est venue bousculer la manière d'opérer de

²⁰Elizabeth A. Stanley-Mitchell, «Technology's Double-Edged Sword:The Case of US Army Battlefield Digitization », *Defense Analysis* 17, n° 3 (2001): p. 279.

bien des forces militaires. Il est certain qu'une partie de cette convivialité est subjective car elle dépend de la perception qu'un commandant ou officier d'état-major a vis-à-vis la numérisation.

Un changement culturel est nécessaire afin de relever de manière constructive les défis que pose la numérisation comme le mentionne Rupert Pengelley au sujet des Britanniques: «Afin de pleinement exploiter les opportunités offertes par cette technologie numérique, il est essentiel pour une force de modifier sa manière d'opérer sur un champ de bataille. Un changement culturel est crucial pour veiller à ce que le système opère comme il se doit ainsi que pour éviter d'être inondé d'informations (*trad.lib*)»²². Pour le 5^e GBMC et la FO 307, ce changement culturel semble avoir été effectué à temps selon le bgén Laroche:

L'acceptation de la numérisation par l'ÉM et la force s'est fait sans heurt. Il est important que la chaîne de commandement soit de la partie. Il faut faire la coupure rapidement et maintenir le cap. La transition du crayon gras à la numérisation doit être absolue. L'évolution vers la numérisation se veut plus un état d'esprit que simplement l'acquisition de systèmes²³.

Il semble y avoir une prise de conscience au sein des chaînes de commandement canadiennes et britanniques de l'importance du changement de culture requis. Pour renforcer cette conscience culturelle, le 5^e GBMC a développé une philosophie de numérisation afin « d'énoncer les fondements de ce que représente la numérisation au sein du 5^e GBMC »²⁴. Cette philosophie vise à mettre en place un schéma de pensée dans lequel les nouveaux venus à la brigade doivent s'intégrer. Le besoin lié à un changement de culture ne semble pas être problématique car le personnel est prêt à vivre, voire même par moment forcer le changement si cela peut permettre d'augmenter l'efficacité de l'organisation.

²¹Asad H. Khan, «Digital Combat Operations Centers», *Marine Corps Gazette* 87, n° 3 (mars 2003): p.41.

²²Rupert Pengelley, «British Army now coming to grips with digitization culture», *Jane's International Defense Review* 36, n° 12 (décembre 2003): p.6.

²³bgén Guy Laroche, courriel de l'auteur, le 23 mars 2008.

Du point de vue entraînement, l'arrivée de la numérisation semble causer au sein de certaines forces, selon Stanley-Mitchell, une diminution des compétences militaires de base: «la numérisation pourrait contribuer, en raison d'une trop grande confiance envers les ordinateurs, à décroître les compétences militaires traditionnelles telles la navigation et les demandes d'appui-feu (*trad.lib*)»²⁵. Lors des premiers mois des efforts de numérisation au sein du 5^e GBMC, une telle dégradation des compétences de base avait été notée. Il est de la responsabilité de la chaîne de commandement de veiller au maintien de ces compétences car elles servent en réalité de moyen alternatif lorsque les systèmes numériques connaissent des pannes. Il est donc requis, lors d'exercices, de créer des situations où les usagers doivent pratiquer leurs aptitudes à opérer en mode dégradé, sans leurs outils numériques.

Les aspects les moins conviviaux avec une force qui confronte pour la première fois la numérisation, sont liés à l'entraînement et au maintien des compétences acquises. À ce sujet, Christopher Toomey mentionne: «Les compétences dans le domaine de la numérisation sont difficilement acquises et maintenues. Aux compétences requises s'ajoute un besoin déjà considérable en entraînement individuel et collectif. Le manque d'entraînement institutionnel au sein de l'Armée complique la situation davantage (*trad.lib*)»²⁶. Ce défi d'apprentissage est encore plus marqué pour les officiers et sous-officiers d'expérience car ceux-ci possèdent des connaissances sur les équipements désuets et de grandes compétences techniques dans leur domaine. Ils doivent toutefois apprendre et s'adapter à de nouvelles techniques, tactiques et procédures avec lesquelles les plus jeunes, en raison de leur familiarité avec les technologies, ont

²⁴Ministère de la Défense nationale, 3500-1 (O Ops QGET), *Philosophie de numérisation du 5^e GBMC*(Valcartier: MDN Canada, 2007), p.2.

²⁵Elizabeth A. Stanley-Mitchell, «Technology's Double-Edged Sword:The Case of US Army Battlefield Digitization », *Defense Analysis* 17, n° 3 (2001): p. 275.

²⁶Christopher J. Toomey, «Army Digitization: making it Ready for Prime Time», *Parameters*, (Hiver 2003-04): p.43.

plus de facilité²⁷. En Afghanistan, les impacts des problèmes liés à l'entraînement se reflètent dans la complexité à administrer de tels systèmes non seulement pour le personnel technique mais également les usagers. Il en résulte souvent, par manque de connaissances, des pannes occasionnées par les usagers. Le J3 Gestion de l'Information du contingent mentionne également que cet impact sur les compétences, cause des problèmes liés à l'organisation de l'information dans les divers systèmes. Cette problématique est accrue car le système n'est pas intuitif pour l'utilisateur²⁸. La situation est davantage compliquée en raison du fait que l'institution requiert, pour des raisons de progression de carrière, un roulement au sein du personnel. Également, les individus détenant les compétences peuvent vouloir vivre de nouveaux défis augmentant ainsi la problématique liée à la rétention des compétences. À titre d'exemple, la grande majorité du personnel détenant l'expertise technique et opérationnelle dans le domaine numérique s'est déployé avec la FO 307 en Afghanistan et ce, afin de donner à cette première force numérique, toutes les chances possibles de réussir. Cette décision a eu pour effet de créer, à court terme, un énorme vide d'expertise au sein du 5^e GBMC. Cette situation était davantage compliquée par le fait que le 5^e GBMC s'est vu confier à cette même période le mandat de préparer une force en prévision de la FO 109, en février 2009. Non seulement le 5^e GBMC faisait-il face à un manque d'expertise technique et opérationnelle, mais il devait maintenant former le prochain bassin d'experts beaucoup plus rapidement. Cette même problématique semble se retrouver au sein de la US Army selon Toomey: «Étant donné le peu d'effort visant à stabiliser les ressources humaines au sein des unités, d'innombrables efforts sont faits pour

²⁷Linda C. Jantzen, «Taking Charge of Technology», *Military Review*, (mars-avril 2001): p.68.

²⁸maj Pascal Larose, courriel de l'auteur, le 25 mars 2008.

former de nouveaux usagers et le personnel technique. Le roulement du personnel clé est tel qu'il affecte la capacité des unités à fonctionner dans ce nouvel environnement (*trad.lib*)»²⁹.

Pour solutionner cette problématique, la clé réside dans un premier temps, au niveau institutionnel. Les différentes écoles et institutions d'enseignement se doivent de mettre en place un plan d'entraînement afin que les générations qui suivent soient dotées des compétences nécessaires dans la mise en oeuvre des divers systèmes. Le tout doit devenir une seconde nature pour eux. Naturellement, ceci sous-tend que ces institutions effectuent d'une part, la transition culturelle requise et de l'autre, qu'elles soient dotées des mêmes systèmes que l'on peut retrouver dans les unités de première ligne; une situation qui malheureusement n'est pas toujours le cas. Les unités et les formations ont également un rôle clé à jouer à court et moyen terme pour demeurer crédibles, opérationnelles et veiller au bien-être de l'institution. Celles-ci doivent gérer avec grand soin leurs effectifs afin de retenir le noyau d'expertise minimum requis pour demeurer viable opérationnellement. C'est à partir de ce noyau que l'unité pourra effectuer son cycle d'entraînement dans un environnement aussi complexe avec le moins de heurts possibles. C'est ce même noyau qui veillera à la formation des nouveaux membres moins familiers avec cet environnement technique. Un entraînement continu que ce soit pour les usagers ou le personnel technique est donc primordial. À titre d'exemple, le 5^e GBMC avait développé, un plan d'entraînement pour le personnel technique ayant pour but le maintien des compétences et l'augmentation du bassin d'experts. Ceci permettra par la suite, au 5^e GBMC, d'avoir une plus grande latitude en matière de personnel pour supporter les opérations mais également d'avoir une plus grande diversité d'emploi.

²⁹Christopher J. Toomey, «Army Digitization: making it Ready for Prime Time», *Parameters*, (Hiver 2003-04): p.43.

Enfin, il convient de mentionner que pour augmenter l'aspect intuitif d'une interface, il faut impliquer adéquatement les usagers et le personnel de soutien dès les premières étapes de la conception d'un système. Ceci n'a pas été le cas jusqu'à tout récemment dans le développement des outils de numérisation au sein de l'Armée de terre. Dans le cas du SACFT, on a consulté les usagers, mais ceux-ci ne comprenaient pas l'environnement sur lequel on leur demandait des observations. De plus, ceux-ci avaient souvent l'impression que leurs commentaires n'étaient pas considérés. Selon Jantzen, le leadership de la US Army doit s'impliquer activement dans le développement des systèmes: «Les leaders doivent posséder le vocabulaire technique nécessaire pour leur permettre de communiquer adéquatement, aux opérateurs et développeurs, leurs intentions techniques (*trad.lib*)»³⁰. L'implication sérieuse des usagers dans le développement des systèmes aide non seulement une institution à réaliser des économies substantielles à moyen et long terme, mais plus important encore, elle facilite le changement de culture requis, facilite l'acceptation du changement et contribue directement à rendre les outils intuitifs pour les usagers.

Selon l'évaluation de cette mesure, il est clair que la convivialité de la numérisation optimisera d'ici peu sa contribution à l'apport opérationnel. Le changement culturel requis est déjà installé dans certaines organisations et progresse au sein des autres. La chaîne de commandement est pleinement consciente de la menace pour les connaissances militaires de base que peut causer la numérisation. Tous sont très conscients des limitations actuelles liées à l'entraînement, à la rétention des compétences et de l'importance d'impliquer les usagers dans le développement des outils numériques actuels et futurs.

³⁰Linda C. Jantzen, «Taking Charge of Technology», *Military Review*, (mars-avril 2001): p.66.

3.3 – La performance et l'accroissement possible à l'apport opérationnel

La performance est liée à la perception de l'apport opérationnel que peuvent avoir des systèmes numériques. Le premier élément à considérer en ce qui a trait à la performance, est sa perception de fragilité ou de vulnérabilité face aux menaces. En effet, une multitude de facteurs ou de menaces peuvent avoir un impact sur la qualité des transmissions dont entre autres, la distance, la composition du sol, le relief du terrain, la météo, l'interférence électronique et bien sûr, l'ennemi. Selon le système utilisé, s'ajoutent à cette liste les internautes et les pirates informatiques en raison de la présence sans cesse grandissante de réseaux informatiques et de diverses technologies de communication au sein des forces militaires modernes. Dorothy Finley mentionne que l'impact de ces vulnérabilités est direct: «une détérioration des communications peut causer des retards, des manquements ou des erreurs dans les données. Ces données ne sont tout simplement pas reçues et les messages audio deviennent difficiles à comprendre ou à déchiffrer. Cette réalité affecte les unités numériques et celles utilisant des systèmes analogiques (*trad.lib*)»³¹. Ces vulnérabilités, les Armées modernes y font face depuis de nombreuses années, hormis peut-être celles venant des internautes et des pirates informatiques. En effet, avant la numérisation, le personnel des transmissions et les usagers étaient conscients de ces vulnérabilités et avaient appris à travailler avec ces réalités. L'auteur a toutefois raison lorsqu'elle mentionne que, lors d'exercices, rares sont les occasions où des situations réelles de dégradation des communications sont simulées. Les opérateurs et le personnel des transmissions croient faussement que les communications sont infaillibles³². Elizabeth Stanley-Mitchell voit juste lorsqu'elle mentionne:

Le risque inhérent à une dépendance envers une image numérique sur le champ de bataille, est que cette image ne soit pas disponible lorsque requise pour l'usager.

³¹Dorothy L. Finley, «Handling Degraded Communications», *Military Review*, (mars-avril 2001): p. 34.

³²*Ibid*, p.33

Le brouillage et le piratage informatique pourraient avoir des conséquences désastreuses pour les leaders qui ont une trop grande dépendance à la technologie pour se battre. Plus une force dépend de la technologie pour se battre, plus celle-ci devient une cible (*trad.lib*)³³.

En fait, cette problématique ne vient pas uniquement d'une source comme le brouillage, elle peut être occasionnée par la performance même du système ou par des erreurs humaines.

Récemment, le groupement-tactique de la FO 307 a connu de tels problèmes liés à la performance du système comme le mentionne le S3 de cette unité: «L'automatisation de la collation des rapports peut parfois amener du «circular reporting» et donner de la véracité à une information encore non vérifiée. Il est facile de se faire bombarder de la même information plusieurs fois et croire que cette information est contre-vérifiée par plusieurs sources alors que ce n'est vraiment pas le cas»³⁴. Au sein du QG de la FO 307, les forces bleues n'ont pas été en mesure de contre-attaquer rapidement, suite à une attaque à la roquette, en raison de problèmes de mise à jour sur le système de connaissance de la situation. Ces problèmes ont causé une mauvaise perception de la réalité du positionnement des forces sur le terrain³⁵. Toomey ajoute une autre complexité liée à la performance des systèmes: «souvent, les systèmes développés limitent l'utilisation de ces technologies dans des conditions spécifiques. Le système actuel est optimisé pour des opérations en terrain ouvert et supporte plus difficilement des opérations fluides dans des terrains complexes ou urbains comme les montagnes d'Afghanistan et les rues de Bagdad (*trad.lib*)»³⁶.

Le rôle d'assurer le maintien de liens fiables de communication revient au personnel des transmissions. Ceux-ci doivent s'évertuer à suivre le principe de redondance des transmissions

³³Elizabeth A. Stanley-Mitchell, «Technology's Double-Edged Sword:The Case of US Army Battlefield Digitization », *Defense Analysis* 17, n° 3 (2001): p. 275.

³⁴maj Éric Laforest, courriel de l'auteur, le 27 mars 2008.

³⁵maj Pascal Larose, courriel de l'auteur, le 25 mars 2008.

visant à fournir la plus grande variété de systèmes possibles pour supporter un environnement opérationnel. Bref, la redondance des systèmes permet l'acheminement des informations par de multiples moyens en cas de défaillance. Cette approche est identique à ce qui était fait par le passé avec des systèmes analogiques. Le développement des systèmes doit continuellement veiller à trouver les meilleurs moyens d'acheminer les informations, de les protéger et d'augmenter la performance des systèmes. Pour demeurer crédible dans le développement des systèmes, on doit corriger rapidement les lacunes notées par les usagers et le personnel technique. Les usagers sont les clients desservis par la numérisation et doivent donc être activement impliqués dans le développement des systèmes et l'élaboration des corrections. Le soutien de la chaîne de commandement pour assurer la performance du système est donc primordial car si les usagers ne veulent pas s'investir, les améliorations de la performance qui seront effectuées revêtiront une vision souvent trop technique. Le bgén Laroche mentionne à ce sujet: «Une chaîne de commandement qui supporte du bout des doigts obtiendra des résultats mitigés»³⁷.

Les usagers doivent pour leur part, accepter d'ajouter plus de réalisme quant aux vulnérabilités et pannes liées aux transmissions lors d'exercices et d'entraînements. L'ajout de ce réalisme va de pair avec le besoin de maintenir des compétences militaires de base. Toutefois, il importe d'abord de travailler sur la confiance des usagers dans la performance d'un système avant d'ajouter des aspects de réalisme tels le brouillage et le piratage.

Selon l'évaluation de cette mesure, il est clair que la performance de la numérisation optimisera d'ici peu sa contribution à l'apport opérationnel. Les usagers et le personnel technique sont très conscients des dangers auxquels sont exposés les systèmes modernes. La

³⁶Christopher J. Toomey, «Army Digitization: making it Ready for Prime Time», *Parameters*, (Hiver 2003-04): p.44.

stabilité et la fiabilité des systèmes actuels, bien que loin d'être parfaites, sont tout de même bonnes, compte tenu de la mise en service et de l'utilisation relativement récente de leurs capacités. Finalement, les usagers doivent accepter d'ajouter plus de réalisme lors des exercices, car ceci reflète non seulement la réalité mais permet de pratiquer les moyens alternatifs et de corriger des lacunes avec les systèmes afin de minimiser les pannes et vulnérabilités.

3.4 – La fonctionnalité et l'accroissement possible à l'apport opérationnel

Malgré la grande contribution opérationnelle que les fonctionnalités peuvent apporter, il convient de faire mention du piège potentiel le plus significatif associé à cette même mesure.

En effet, plusieurs auteurs cautionnent les risques de micro-gestion liés aux capacités inhérentes à ces technologies. Ceci aurait pour effet potentiel de remplacer une philosophie de commandement de mission par une approche de commandement dirigé. En ayant accès rapidement à des informations détaillées, un commandant pourrait être tenté de laisser moins de latitude à un subalterne ou tenter d'influencer ses décisions. Clayton Newell mentionne à ce sujet:

Lors d'un récent sondage auprès d'officiers subalternes de l'Armée, ceux-ci se disaient inquiets des risques de micro-gestion associés à l'utilisation d'une telle technologie. Avec des QG à tous les niveaux de commandement capables de voir et communiquer avec la plupart des véhicules, les commandants seront-ils en mesure de résister à la tentation de venir «aider» leurs subalternes? (*trad.lib*)³⁸.

Les ÉM des différents QG pourraient être tentés, par excès de zèle, de faire de la micro-gestion en s'ingérant dans le processus décisionnel d'un commandant et de son ÉM à un niveau inférieur. Toutefois, la grande quantité d'informations concernant plusieurs unités et formations peut devenir un frein naturel à cette micro-gestion.

³⁷bgén Guy Laroche, courriel de l'auteur, le 23 mars 2008.

Jim Dunivan fait le parallèle avec le Vietnam en ce qui a trait aux technologies de l'information et leurs effets sur la relation de commandement entre un commandant et ses subalternes. Au Vietnam, les commandants ont graduellement éliminé toute forme d'initiative chez leurs subalternes en tentant de contrôler la bataille à partir d'hélicoptères. Le résultat de cette micro-gestion a été l'affaiblissement graduel de la chaîne de commandement en raison de l'érosion de la confiance entre subalternes et leaders. Il cautionne les leaders contre des résultats semblables dans l'ère numérique et les encourage à maintenir en place une philosophie de commandement de mission³⁹. Stanley-Mitchell pousse l'hypothèse de la micro-gestion plus loin. En effet, en raison du niveau élevé de connaissance situationnelle que possède un commandant, elle nous met en garde contre une implosion possible de la hiérarchie militaire. Selon elle, les impacts d'une telle implosion seraient négatifs car d'une part, une implosion augmenterait l'étendue du commandement attribué à un seul individu diminuant ainsi son efficacité. D'autre part, elle causerait des problèmes de relève dans les générations futures de leaders car moins d'officiers seraient exposés à des expériences pertinentes⁴⁰.

Les rapports reçus ne font aucunement allusion aux craintes de micro-gestion mentionnées ci-haut. Ceci peut s'expliquer en partie par le fait que dans le cas de la FO 307, le changement de culture avait été fait. De plus, les personnalités en place comprenaient leur rôle mais également, que la numérisation ne faisait que mettre à leur disposition des outils de travail permettant aux commandants et à leur ÉM de travailler avec plus d'efficacité. Selon ces mêmes constatations, il ne semble également pas y avoir de risques associés à une implosion de la hiérarchie. Pour éviter que ces risques surviennent dans le futur, il ne fait aucun doute qu'il reste

³⁸Clayton R. Newell, «Digitizing the Army», *Army*, (Août 2000): p. 10.

³⁹Jim Dunivan, «Surrendering the Initiative? C2 on the Digitized Battlefield», *Military Review*, (septembre-octobre 2003): p. 8.

beaucoup de travail à faire en matière d'éducation, d'implication de la chaîne de commandement et de changement de culture. Finalement, afin d'augmenter davantage la performance de la numérisation en matière de fonctionnalité, il faut commencer à concentrer énormément d'efforts dans le domaine de la gestion de l'information avant que celle-ci devienne tellement abondante et complexe, qu'elle contribue en fait à réduire l'efficacité des organisations.

Selon l'évaluation de cette mesure, il est clair que les fonctionnalités de la numérisation optimisent déjà l'apport opérationnel. La rapidité et le détail des informations disponibles améliorent l'efficacité du travail d'ÉM et la prise de décision des commandants à plusieurs niveaux. Les fonctionnalités de la numérisation optimiseront davantage l'apport opérationnel au fur et à mesure que la convivialité et surtout la performance des systèmes s'amélioreront. Il faut poursuivre les efforts liés à la conscientisation du changement de culture requis, améliorer l'entraînement et l'éducation du personnel et mettre de l'avant des moyens pour gérer l'information.

CONCLUSION

Le boom des technologies de l'information qu'a connu le monde dans les années 90 n'a certes pas épargné le monde de la Défense. Pour bien des auteurs, cette révolution dans les affaires militaires est le plus grand défi militaire qu'une force ait eu à relever depuis que Napoléon a influencé l'art de faire la guerre⁴¹. Une analogie est même possible entre la course aux armements qui a marqué le monde des années 60 et 80 et cette course effrénée pour la numérisation dans laquelle sont engagés plusieurs pays. L'avantage qu'une domination dans ce

⁴⁰Elizabeth A. Stanley-Mitchell, «Technology's Double-Edged Sword:The Case of US Army Battlefield Digitization », *Defense Analysis* 17, n° 3 (2001): p. 275

⁴¹Dennis Steele et Peter G. Tsouras, «The Army Hooah Guide to Army Digitization», *Army*51, n° 9 (septembre 2001): p.19.

domaine procurera à une force militaire est bien compris de tous. En effet, selon Jantzen: «l'élément discriminatoire entre les compétiteurs n'est pas celui qui possède la meilleure technologie mais plutôt, celui qui saura l'utiliser le mieux. Cette course à la domination de l'information ne touche pas seulement l'aspect technologique mais englobe procédures et doctrines visant à optimiser une technologie déjà existante»⁴². Italiens, Américains, Français et Néerlandais pour n'en nommer que quelques-uns, sont tous engagés dans cette course où l'argent n'est qu'un élément parmi plusieurs à considérer. Le Canada n'a pas échappé à cette course avec la mise en service du SACFT et le déploiement de sa première Force opérationnelle numérisée en août 07.

Afin de déterminer l'apport opérationnel de la numérisation, cet essai a considéré les mesures d'efficacité du maintien en puissance, de la convivialité, de la performance et de la fonctionnalité de ces systèmes. Les trois premières mesures influencent globalement l'évaluation de l'apport opérationnel. Toutefois, la mesure la plus déterminante, au début d'une telle quête pour la domination de l'information, est sans contredit la fonctionnalité. Cette mesure peut à elle seule, déterminer la valeur ajoutée aux opérations; du moins, une perception de valeur ajoutée.

L'analyse a démontré que le maintien en puissance était très exigeant en matière de ressources pour le retour sur investissements actuel. Quant aux mesures de convivialité et de performance, même si certains éléments constituant ces mesures connaissent certains ratés, la tendance actuelle est positive. De plus, il est certain que les usagers opèrent présentement des systèmes qui ne rencontrent pas pleinement leurs désirs en termes de convivialité et de performance. Toutefois, les fonctionnalités possibles avec les outils actuels ont contribué

⁴²Linda C. Jantzen, «Taking Charge of Technology», *Military Review*, (mars-avril 2001): p.66.

significativement à l'efficacité opérationnelle de la FO 307. Il est donc clair, que la numérisation contribue positivement au déroulement des opérations et ce, malgré des coûts qui demeurent pour l'instant élevés. Il faut garder en perspective que l'utilisation de ces technologies n'est possible que depuis quelques années au sein des forces militaires et que l'exploitation de celles-ci ne fait que commencer. Il reste donc plusieurs leçons à tirer.

En terminant, il serait intéressant d'effectuer une évaluation plus exhaustive de la valeur ajoutée des technologies de l'information sur les opérations en recueillant des données provenant des autres contingents canadiens ainsi que d'un échantillon de militaires plus grand. Par la suite, il faudrait comparer ces données avec celles provenant des autres nations utilisant des systèmes similaires en Afghanistan et ce, afin de déterminer si la tendance observée par cette brève analyse semble se concrétiser au sein des autres nations.

BIBLIOGRAPHIE

- Barrie, Douglas. «Bowman development targeted», extrait de *Aviation Week & Space Technology* 163, no 5 (7 janvier 2005), p 29.
- Blatchford, Christie. «Eyes on the battlefield as a night operation unfolds», extrait de *The Globe and Mail*, 4 septembre 2007.
- Campen, Alan D. «Information operations may find definition and validation in Iraq», extrait de *Signal* 57, n° 10 (juin 2003), p 43-45.
- Dunivan, Jim. «Surrendering the initiative? C2 on the digitized battlefield», extrait de *Military Review*, (septembre-octobre 2003), p 2-10.
- Finley, Dorothy L. «Handling degraded communications», extrait de *Military Review*, (mars-avril 2001), p 33-37.
- Jantzen, Linda C. «Taking charge of technology», extrait de *Military Review*, (mars-avril 2001), p 65-71.
- Khan, Asad A. «Digital combat operations centers», extrait de *Marine Corps Gazette* 87, n° 3 (mars 2003), p 39-41.
- Killebrew, Robert B. «Examining digitization: Focusing on future warfare», extrait de *Army* 50, n° 8 (août 2000), p 69.
- Newell, Clayton R. «Digitizing the Army», extrait de *Army* 50, n° 8 (août 2000), p 8-11.
- Pengelly, Rupert. «Italian Army plans digitisation unit trials», extrait de *Jane's International Defense Review* 39, (mars 2006), p 24.
- Pengelly, Rupert. «British Army now coming to grips with digitization culture», extrait de *Jane's International Defense Review* 36, n° 12 (décembre 2003), p 6.
- Stanley-Mitchell, Elizabeth A. «Technology's double-edge sword: The case of US Army battlefield digitization», extrait de *Defense Analysis* 17, n° 3 (2001), p 267-288.
- Steele, Dennis et Peter G. Tsouras. «The Army magazine Hooah guide to Army digitization», extrait de *Army* 51, n° 9 (septembre 2001), p 19-40.
- Toomey, Christopher J. «Army digitization: Making it ready for prime time», extrait de *Parameters*, (hiver 2003-2004), p 40-53.
- Zecchini, Laurent. «French commentary warns of dangers of battlefield digitization», extrait de *World News Connection*, (5 octobre 2005).

«Italy embarks on long-term digitization project», extrait de *The Journal of Electronic Defense*, (juin 2004), p 22.

«Army awards DRS \$45.5 million for battlefield digitization systems», extrait de *C4I News*, (13 octobre 2005), p 1.

Canada. Ministère de la Défense nationale. B-GL-300-001/FP-001, *Land Operations DRAFT 2007*, Kingston: MDN Canada, 2007.

Canada. Ministère de la Défense nationale. 3500-1 (O Ops QGET), *Philosophie de numérisation du 5^e GBMC*, Valcartier: MDN Canada, 2007.

Canada. Ministère de la Défense nationale. 2700-1 (O Infq 5^e GBMC), Plan d'entraînement technique – numérisation du 5^e GBMC, Valcartier: MDN Canada, 2007.

Organisation du Traité de l'Atlantique Nord. *NATO Code of Best Practice for C2 Assessment (COPB)*, 2002.

Brigadier-général Guy Laroche, courriel de l'auteur, le 23 mars 2008.

Lieutenant-colonel Maurice Audet, courriel de l'auteur, le 26 mars 2008.

Major Éric Laforest, courriel de l'auteur, le 27 mars 2008.

Major Pascal Larose, courriel de l'auteur, le 25 mars 2008.

Capitaine Stéphane Masson, courriel de l'auteur, le 27 mars 2008.