National Defence Défense nationale

Canadian Forces College

Collège des Forces Canadiennes

Maintenance et souplesse : la clé de voute du système de gestion de l'équipement terrestre efficace

Major Charles Turcotte

JCSP 48

Exercise Solo Flight

Disclaimer

Opinions expressed remain those of the author and do not represent Department of National Defence or Canadian Forces policy. This paper may not be used without written permission.

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, as represented by the Minister of National Defence, 2022

PCEMI 48

Exercice Solo Flight

Avertissement

Les opinons exprimées n'engagent que leurs auteurs et ne reflètent aucunement des politiques du Ministère de la Défense nationale ou des Forces canadiennes. Ce papier ne peut être reproduit sans autorisation écrite.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par le ministre de la Défense nationale, 2022

Canada

CANADIAN FORCES COLLEGE – COLLÈGE DES FORCES CANADIENNES

JCSP 48 – PCEMI 48
2021 – 2022

Exercise Solo Flight – Exercice Solo Flight

Maintenance et souplesse : la clé de voute du système de gestion de l'équipement terrestre efficace

Major Charles Turcotte

"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."

ont réduit la taille des forces régulières entre 1992 et 1996 par l'entremise du Programme de réduction des forces (PRF), le métier de technicien de véhicules est descendu sous les besoins de l'organisation.[1] Tous les efforts mis en place pour corriger cette situation n'ont jamais permis d'atteindre la quantité de techniciens qui est requise pour combler chaque position de l'établissement, et pourtant les besoins en main-d'œuvre ne cessent d'augmenter. Ces besoins sont créés par de nouveaux équipements qui entrent en service, toujours plus complexe que le précédent. Les besoins sont également créés par des équipements qui devraient être remplacés, car ils ont atteint la fin de leur vie utile, mais l'équipement de remplacement n'est pas encore disponible, car les projets d'acquisition ne sont pas financés ou subissent des retards. De plus, les FAC sont considérablement impliquées constamment dans des entrainements, des multiples déploiements internationaux et dans des désastres naturels en augmentation au Canada.

C'est dans cette situation que les membres du GEMRC doivent adapter leur travail afin de maximiser la disponibilité des équipements terrestres afin de soutenir l'Armée canadienne (AC) à remplir les mandats qui lui sont attribués. Pour relever les défis qui se présentent maintenant et qui persisteront dans les années à venir, le système de gestion de l'équipement terrestre (SGET) et les organisations qui le soutiennent devront voir au-delà du statu quo et orienter leurs efforts vers le futur pour offrir la meilleure disponibilité des équipements à l'AC. De plus, dans une époque où tous les employeurs fournissent des efforts considérables pour attirer de nouveaux employés et que les FAC ont un déficit de plus de 10 000 membres, tous les moyens pour tenter

[1] Défense nationale. Audit of Force reduction program 7055-29 (DGA). Ottawa, 1997, p6. https://publications.gc.ca/collections/collection_2015/mdn-dnd/D58-62-1997-eng.pdf

d'améliorer la disponibilité opérationnelle des équipements avec les ressources disponibles doivent être étudiés attentivement[2]. Ainsi, la situation de manque de personnel jumelé à l'augmentation de la charge de travail doit apporter le SGET s'appuyer sur un principe clé de souplesse pour la poursuite de ses objectifs.

La thèse de ce document est que la souplesse est essentielle pour un SGET opérationnel efficace. Cette souplesse est définie par la capacité d'adapter les structures, méthodes et activités aux circonstances afin de rester pertinente.[3]

Dans ce texte, une mise en contexte revenant sur l'historique des activités du SGET qui ont apporté la structure d'aujourd'hui sera mentionnée. Par la suite, une analyse utilisant la structure PRICIE-G sera considérée et sera employée pour présenter les éléments qui contraignent les organisations œuvrant dans le SGET[4].

Pour démontrer cette thèse, une analyse des contraintes les plus significatives affectant les opérations quotidiennes des activités de maintenance sera faite, tout en proposant des pistes de solution à l'essai ou qui pourraient être considérées. Par la suite, une considération des politiques et ressources stratégiques qui pourraient favoriser de nouvelles solutions dans le domaine du SGET sera présentée. Finalement, une étude sera faite des technologies émergentes et de nouvelles applications de technologie existantes pouvant favoriser le SGET en soutien aux activités de l'AC maintenant et en évoluant vers le futur.

---

[2] Défense nationale. CEMD, SM MDN, Directive du CEMD/du SM pour la reconstitution et la modernisation de la défense (Ébauche), Février 2022, p5/54.
[3] Selon le B-GL-300-004-FP-002 *Maintien en puissance des opérations terrestres*, la définition de souplesse est « […]la capacité d'adapter les structures, les activités et les procédures de soutien aux changements de situation et aux concepts des opérations ». Le B-GL-342-001/FP-000, *Le système de gestion de l'équipement terrestre,* réfère au premier pour la définition de souplesse.
[4] PRICIE-G est expliqué dans la section Contexte du document.

CONTEXTE

L'AC comme tous les autres éléments au sein des FAC cherche continuellement des façons d'améliorer son efficacité, de faire preuve d'innovation et de rester prête à faire face aux défis qui lui sont donnés. Dans cette idée, de nombreux changements ont eu lieu dans les structures d'emploi pour les éléments de soutien de l'AC depuis la fin de la guerre froide. Pour comprendre les structures actuellement en place dans la maintenance des équipements, il faut concevoir l'évolution au fil des années de ces structures avec ses avantages et ses inconvénients.

En étudiant l'histoire du Corps du GEMRC, qui commence bien avant la fondation du corps le 15 mai 1944, les structures d'atelier de campagne et d'emploi des techniciens et artisans ont pris leurs formes en s'inspirant des organisations d'approvisionnement et de logistique, desquels ils provenaient, ainsi que de l'emploi dispersé en plusieurs locations à travers l'Europe pendant la Deuxième Guerre mondiale.[5]

Dans une période un peu plus récente, les années 1990 ont apporté leur lot de changement au sein des FAC. Le gouvernement canadien a cherché à réduire le déficit et les FAC doivent contribuer à leur façon, notamment par la réduction de la force régulière et le retour du contingent canadien de l'Europe.[6] C'est dans ces années, notamment sous le gouvernement Chrétien, qu'une posture de génération de la force a été adoptée et que

---

[5]Murray C Johnston. *Le 50e des artisans du Canada* (Borden: Fonds des officiers du Génie électrique et mécanique, 1997), p94.
[6] Osons Solutions. "Section 3 – Chronology." Army Dependency Study: A Review of 2 (Force Generation) Service Battalion's Ability to Support Dependencies Base On The 2013 Build Model, 10 August 2010, p11.

les ressources terrestres ont été alignées vers des missions de maintien de la paix, notamment en Bosnie.[7]

Les changements de structure

Les changements de structure qui se sont produits au sein des organisations de soutien au combat, ce qui inclut les activités de maintenance de l'équipement, depuis le milieu des années 1990 ont été requis pour de multiples raisons, variant des pressions afin de réduire le nombre de personnes à l'emploi, de réallocation de positions vers divers métiers ou d'optimiser la reddition de compte des ressources employées. Pour comprendre les variations de commandement et contrôle au cours de cette période, il est utile de considérer la chronologie des changements au sein de l'AC.

En 1995, afin de répondre au concept de force de contingence principal de l'AC, qui requiert la capacité de générer une brigade avec le support de première, deuxième et troisième ligne, chaque secteur de l'AC (avant l'appellation des divisions actuelle) comptait sur un bataillon de soutien général (Bon SG) et un bataillon de soutien rapproché (Bon Svc).[8] Les deux entités avaient des mandats différents en génération de la force, mais le manque de personnel nuisait à remplir adéquatement tous les mandats de soutien expéditionnaires et en garnison. En 2005, il est décidé de centraliser sous le groupe de soutien de secteur (GSS) le Bon SG et le Bon Svc, cherchant à supporter la génération de soutien requise en support aux groupements tactiques tout en libérant quelques centaines de positions pour d'autres initiatives.[9] Plusieurs analyses et initiatives

---

[7] David B. Dewitt et Jeffrey P. Plante, « National Defence vs. Foreign Affairs: Culture Clash in Canada's International Security Policy? », *International Journal* 59, nº 3 (Summer 2004): p581, http://dx.doi.org/10.1177/002070200405900307.
[8] Osons Solutions. "Section 3 – Chronology." Army Dependency Study…, p13.
[9] Ibid, p21.

ont changé les rôles et responsabilités au fils des ans entre le soutien en campagne et les mandats institutionnels, et sous la direction de l'initiative *Force 2013*, le Bon Svc est transféré du groupe de soutien (GS) de division au Groupe brigade mécanisé du Canada (GBMC).[10] Ce changement a facilité le soutien offert aux éléments du GBMC, mais les états-majors de GBMC n'étaient pas les plus orientés vers le soutien institutionnel ou de garnison. Une série de révisions de structures, d'entente de service et concurrence de capacité de génération de force furent conduites entre 2014 et 2017, sans arriver à un exposé de décision sur les choix possibles.[11] Par la suite, lorsque la stratégie de défense *Protection, sécurité, engagement* fut lancée, une autre initiative pour réviser l'ensemble du soutien[12], en plus d'autres initiatives visant à supporter la transition vers Force 2021, a été conduite. Sans arriver à d'autres réformes, les démarches ont été mises sur pause pour être regroupées avec les efforts de l'initiative de l'AC *Force 2025*.[13]

En ce printemps 2022, l'AC planifie un nouveau remodelage des ressources de soutien logistique de combat (SLC) afin de séparer à nouveau le Bon Svc pour soutenir son GBMC d'appartenance et la génération de la force requise et une unité de Services techniques (Svc Tech) assurant le soutien institutionnel, appartenant au GS de division. Ce dernier changement visant encore une meilleure compréhension des pouvoirs, responsabilités et obligations (PRO) peut apparaitre comme un autre retour aux anciennes

---

[10] CA G4, Position paper for DLFD*, Force 2025 Sustainment – Cos A Sustainment Requirement*, 8 Aug 2021, 1/5.
[11] Ibid, 2/5.
[12] Note de l'auteur: *Canadian Army Operational Sustainment (CAOS) Review*, qui a été renommé *Canadian Army Sustainment review (CASR)*
[13] CA G4, Position paper for DLFD*, Force 2025 Sustainment…*, 2/5.

structures, sans ajout de ressources humaines qui sont toujours manquantes pour combler les tâches de soutien.[14]

En considérant tous ces changements de structure dans les 25+ dernières années, il est raisonnable de penser que ces changements ne régleront pas l'ensemble des problèmes et qu'il y a place pour penser à d'autres changements qui pourraient supporter la mission de l'AC en considérant les ressources qui sont présentement disponibles.

Analyse PRICIE-G

Afin d'identifier les défis qui affectent encore le SGET après ces nombreux changements de structure, une analyse PRICIE-G[15] sera utilisée comme cadre d'analyse. Ce concept d'analyse est employé, car il permet « une approche holistique […] qui tient compte du fait que même les technologies les plus perfectionnées et avancées ne produiront pas les résultats escomptés si elles ne sont pas entièrement intégrées aux FAC ».[16]

L'analyse PRICIE-G est un outil utilisé dans la planification fondée sur les capacités, autant que dans la gestion de projet au sein du ministère de la Défense nationale (MDN).[17] Ainsi, faire une analyse de la thèse proposée avec les mêmes facteurs va permettre de cerner les restrictions actuelles affectant le SGET et les activités de

---

[14] G4 Plans AC, Directive sur les essais de l'Armée canadienne – Réalignement des ressources pour les PRO de soutien des GS div AC et GBMC (Ébauche), Avril 2022, 2/19

[15] Emile Pelletier, « PRICIE + G Evaluation, Aggregation and Review Tool—Canadian Army Institutional Version Handbook », (Defence Research and Development Canada, December 2017), p1. Note de l'auteur : l'acronyme PRICIE-G représente les facteurs d'analyse suivant : Personnel et leadership; Recherche et développement et recherche opérationnelle; Infrastructure, environnement et organisation; Concepts et doctrine; Infrastructure de la technologie de l'information; Équipement, approvisionnement et services; et Génération. Certaines références divergent sur la signification de G, indiquant que le G serait pour l'analyse « GBA+ » mais ce travail tiendra compte des références qui représentent la génération comme dernier facteur de l'acronyme.

[16] Canada. Défense nationale, *Guide de planification fondée sur les capacités*, s. d., p12.

[17] Canada. Défense nationale, *Project Approval Directive*, version 2015, p16.

maintenance toutes autant que d'évaluer les options proposées affectant le niveau tactique ainsi que les niveaux opérationnels et institutionnels.

CORPS PRINCIPAL

Identification des contraintes du SGET

Les restrictions actuelles face au SGET doivent être mieux cernées en analysant les contraintes du système actuel. Dans la structure actuelle des activités de maintenance de l'équipement terrestre, un certain nombre de contraintes affectent les opérations quotidiennes. Ces contraintes sont parfois régionales, parfois nationales, et le degré de complexité et l'allocation en ressources financières varient grandement pour mettre en place des solutions. Dans cette section, les contraintes les plus courantes aux activités de maintenance du SGET seront identifiées selon les différents facteurs PRICIE-G et des pistes de solutions seront proposées. Les contraintes qui seront traitées seront regroupées dans les catégories d'entrainement, d'infrastructure, de politique d'entretien et d'équipement de test et d'outils spécialisés.

Entrainement et expertise

L'entrainement des techniciens du GEMRC génère depuis longtemps des techniciens compétents et versatiles pour faire face aux défis requis au sein de l'AC et autre environnement. La formation donnée aux techniciens du GEMRC est un mélange d'entrainement technique basé non pas sur un équipement particulier, mais sur des systèmes, ce qui favorise la compréhension holistique de plusieurs systèmes.[18] C'est une approche généraliste qui jumelle la formation en classe avec des périodes de formation en

[18] Défense nationale. B-GL-342-005/FP-000, *Le Corps du génie électrique et mécanique royal canadien (GEMRC) : Plan de gestion stratégique*, (Ottawa, MDN Canada, 2014), p10.

cours d'emploi (FCE). En plus des compétences techniques propres à chaque métier, la formation est combinée avec un entrainement tactique pour exercer l'expertise dans les toutes les conditions du spectre des opérations auxquelles pourront participer les membres du GEMRC dans leur carrière.

Certaines formations plus spécifiques sont requises pour certains techniciens seulement selon les équipements devant être supportés dans les unités qui les emploient. Par exemple, l'équipement lourd spécifique aux ingénieurs de combat, les chars d'assaut Léopard ou les canons d'artillerie M777. Ce genre de formation spécifique aux équipements qui se retrouvent dans un nombre limité d'unités n'est pas offert à tous, car le besoin de cette expertise est limité à un faible nombre d'unités disposant de ces équipements. Pour un technicien formé sur ses équipements sans mettre l'entrainement en pratique au cours d'une mutation requérant cette expertise, la capacité à intérioriser ses nouvelles compétences sera diminuée. Ces formations s'ajoutent à celles de leadership qui sont requises au sein de l'armée pour la progression à travers les rangs. Le gestionnaire du SGET doit rechercher la balance entre les besoins de l'organisation et offrir du développement professionnel pour ses techniciens.

Cependant, lorsque de nouvelles technologies apparaissent, il n'y a pas de mise à niveau systématique, et ce sont des initiatives locales qui permettent de familiariser les techniciens avec de nouvelles capacités mises en service. Par exemple, la démocratisation des véhicules hybrides ou entièrement électriques par différent constructeur automobile entraine des délais et de l'incertitude pour le technicien qui n'est pas familiarisé sur ce type de système. Ce principe s'applique aussi bien dans des domaines tels que la fabrication additive ou l'intelligence artificielle. Ainsi, il peut être fort utile pour les

techniciens de rester à l'affut des formations existantes qui supportent les équipements les plus récents. Si les gestionnaires du SGET ont la souplesse et les ressources financières pour investir en formation continue afin de rester à jour avec les progressions des technologies, ils pourront garder l'équilibre entre une formation commune à tous et une formation spécialisée pour certains techniciens. De plus, ils pourront transmettre ces notions pour éventuellement les développer et les intégrer dans les programmes d'entrainement régionaux et nationaux du SGET. Ceci maintiendra un entrainement national adapté à l'évolution des technologies, et un meilleur soutien des équipements.

Infrastructure

Les infrastructures où opèrent les techniciens du SGET varient grandement d'une location à l'autre au Canada, et aussi beaucoup selon les générations des bâtiments qui se retrouvent dans la majorité des garnisons où les GBMC sont stationnés. Par exemple, à la BFC de Petawawa, la compagnie de maintenance est localisée dans un édifice datant d'environ 30-35 ans.[19] Certaines autres organisations de maintenance ont des installations beaucoup plus récentes aussi. Selon les pratiques de gestion de l'infrastructure au sein du MDN, les infrastructures ont une durée de vie variant de 40 à 50 ans et plus.[20] La planification des besoins d'infrastructure est un processus encore plus long que celui des équipements terrestres, et les coûts de fabrication et d'entretien sont toujours plus élevés. Avec un budget pour l'infrastructure qui reste stable au sein du ministère[21], il est essentiel que le SGET s'implique en amont dans les projets d'infrastructure identifiés pour leurs

[19] Maj A. Bazinet, Cmdt cie Maint 2 Svc Bn, échange de courriels avec l'auteur, 14 avril 2022.
[20] National Defence, Infrastructure & Environment Program Functional Planning Guidance Fiscal Years 2022-23 – 2024-25, Assistant Deputy Minister (Infrastructure and Environment). April 2021.
[21] Ibid.

organisations pour apporter des recommandations reposant sur une souplesse considérant les changements aux futurs équipements terrestres.

La durée de vie des équipements terrestres est plus courte, ce qui fait que plus d'une génération de véhicule utilisera une infrastructure existante pour conduire les activités de maintenance. Par exemple, les véhicules de soutien à roues qui sont désormais les plus anciens dans la flotte de l'AC sont le véhicule de soutien léger à roues (VSLR) et le véhicule logistique lourd à roues (VLLR), tous deux datant du début des années 1990, soit dans les mêmes années que l'ouverture des installations de la compagnie de maintenance de Petawawa. Le plus récent véhicule de l'AC ayant été mis à jour est le véhicule logistique moyen à roues (VLMR), mis en service en 1982, d'une longueur de 6.7 mètres et d'une capacité de 2,5 tonnes.[22] Le remplaçant de ce véhicule est le système de véhicules de soutien moyen (SVSM) dans sa version militaire normalisée, qui a commencé à être distribué en 2018.[23] Ce véhicule de plus de 10 mètres d'une capacité de 9,5 tonnes dépasse dans toutes les mesures son prédécesseur. Ainsi il y a parfois des limitations aux opérations qui peuvent être accomplies si le véhicule ne peut pas être soulevé pour son entretien ou d'utiliser d'autre fonction hydraulique lors de l'inspection, car les plafonds du bâtiment ne sont pas assez haut. En d'autres cas, il peut y avoir des limitations à pouvoir enlever et réinsérer un groupe motopropulseur dans un véhicule blindé lorsqu'il y a un nombre insuffisant de grue ou de pont roulant avec des capacités souvent limitées à l'intérieur d'une installation de maintenance.

---

[22] « MLVW Light Utility Truck | Military-Today.com », consulté le 17 avril 2022, http://www.military-today.com/trucks/mlvw.htm.

[23] Défense nationale, « Projet de système de véhicules de soutien moyen », éducation et sensibilisation, 13 décembre 2018, https://www.canada.ca/fr/ministere-defense-nationale/services/approvisionnement/systeme-vehicules-soutien-moyen.html.

Dans un projet d'acquisition récent pour l'AC, un nouveau concept a été utilisé dans la relation entre l'infrastructure et les équipements. Lors de l'introduction du véhicule blindé tactique de patrouille (VBTP), le projet a livré des installations qui permettent l'entreposage ainsi que la maintenance des véhicules.[24] Les installations de Petawawa ont été inaugurées en 2017, et contiennent un espace de stationnement prévu de 59 places ainsi que 11 baies pour effectuer l'entretien des véhicules, mais ceci est un nombre insuffisant pour la gestion de la flotte. Cependant, la flotte de VBTP allouée dans le plan de distribution de l'armée a varié entre 85 et 95 véhicules pour cette base, ce qui cause un manque de capacité qui entraine une répartition des véhicules dans d'autres installations qui n'offre pas les capacités requises pour le support.[25] L'initiative qui aurait pu concentrer les efforts en soutien à une flotte spécifique en ayant personnel, équipement et outillage centralisé sous un même toit n'est pas atteignable, car l'espace n'est pas suffisant.

Sachant que les projets d'infrastructures requièrent des délais normalement plus longs que pour les projets d'acquisition d'équipement, il est primordial que la consultation sur les besoins, qui doivent considérer la vie utile du bâtiment, implique des planificateurs du SGET dès les débuts pour valider les besoins lors de l'application de nouveaux concepts.

---

[24] Défense nationale, « Le Gouvernement investit dans des installations modernes sur la base Petawawa », communiqués de presse, 1 décembre 2017, https://www.canada.ca/fr/ministere-defense-nationale/nouvelles/2017/12/le_gouvernement_investitdansdesinstallationsmodernessurlabasepet.html.
[25] Défense nationale, Armée canadienne. « Master Implementation Directive – TAPV », juin 2016, p B1-2/7.

Politique d'entretien

Les politiques d'entretien du SGET sont établis dans la doctrine et reposent sur des fondements ayant peu changé au fil des décennies. La tâche principale est la réparation, laquelle inclut notamment la maintenance corrective et la maintenance préventive des équipements en service.[26] Ces tâches de maintenance sont établies au niveau institutionnel et la répartition des tâches est divisée selon les lignes de maintenance, basées sur l'emploi des listes détaillées des réparations autorisées (LRA)[27]. Cette distribution du travail est une politique qui ne s'est pas renouvelée au fil du temps et qui forme maintenant une contrainte allant à l'encontre des principes de souplesse et de simplicité du SGET. De plus, les inspections des équipements sont toujours basées sur le temps et non l'usage entre les entretiens, alors qu'il existe de meilleures façons d'assurer la condition opérationnelle des équipements maintenant avec des programmes d'analyse et de gestion de l'information.

Une autre pratique qui est toujours mandatée par l'AC et dont la valeur ajoutée s'amoindrit avec le temps est la pratique de l'inspection annuelle technique (ITA).[28] Alors que l'équipe de techniciens affectée à cette tâche vient supporter une unité en conduisant plusieurs inspections, la partie la plus importante est la révision des entrées dans le système d'information de la gestion des ressources de la défense (SIGRD) pour s'assurer que les actions prises y sont correctement entrées et représentées. Les systèmes de données sont si complexes et les données extraites pour conduire de nombreuses analyses à divers niveaux qu'un encadrement un contrôle de qualité dans les entrées

---

[26] Défense nationale. B-GL-342-001/FP-000, *Le système de gestion de l'équipement terrestre*, (Ottawa, MDN Canada, 2000), Défense nationale, p15.
[27] Ibid.
[28] Maj A. Bazinet, Cmdt cie Maint 2 Svc Bn, échange de courriels avec l'auteur, 14 avril 2022.

faites est bénéfiques pour avoir des données reflétant la réalité. Si les techniciens devant mener les inspections n'étaient plus bougés entre les unités, ils pourraient être employés sur d'autres tâches prioritaires, sauvant les délais causés par leurs nombreux déplacements.

Donc, les exemples présentés servent à démontrer qu'il est bon d'avoir des politiques, mais que celles-ci doivent être mesurées en efficacité dans le temps, et que la souplesse face à l'application de ces doctrines soit possible pour les gestionnaires du SGET.

Equipment de test et outils spécialisé

Certains outils ou équipements de test sont spécifiques à des pièces d'équipement très précises. Lorsque les projets d'acquisition établissent les besoins en équipement de test et en outils spécialisés, la distribution des équipements n'étant pas toujours connue d'avance, il arrive que les unités qui conduisent les activités de maintenance préventive ou corrective ne possèdent pas les ressources nécessaires dans leur ligne d'unité. La procédure normale lorsqu'un équipement est brisé requiert un retour au sein de la chaine d'approvisionnement qui doit ensuite suivre une longue séquence qui implique plusieurs acteurs dans différentes unités avant de se retrouver dans une pile d'équipement à être évalué, réparé et recertifié opérationnel.[29] Une alternative qui solliciterait moins la chaine d'approvisionnement est d'établir des procédures pour partager les équipements et leur déplacement lorsque la taille le permet, ou d'avoir accès aux installations requises pour pouvoir effectuer le travail.[30] Cette approche réduirait les délais supplémentaires à une

[29] Défense nationale. B-GL-342-001/FP-000, *Le système de gestion de l'équipement terrestre*…, p83.
[30] Maj A. Bazinet, Cmdt cie Maint 2 Svc Bn, échange de courriels avec l'auteur, 14 avril 2022.

réparation entrainés par le déplacement des équipements dans plusieurs organisations différentes d'approvisionnement et de maintenance.

Il est aussi important d'identifier les possibles manquements en ressources avant la mise en service de nouvelles capacités. Avec l'arrivée du SVSM, l'AC a adopté l'emploi de conteneurs maritimes pour transporter de nombreux équipements, variant du poste de commandement, aux ateliers de réparation, à la cuisine de campagne ou à la clinique dentaire.[31] Ces conteneurs maritimes arrivés par centaines dans les unités de l'AC requièrent des inspections régulières pour être déployables et la quantité de ressources pour les soulever et les appuyer pour conduire l'inspection ne sont pas suffisantes pour l'ampleur de la tâche. Ceci est particulièrement ressenti quand une grande quantité doit être déplacée rapidement à court préavis.[32] Donc, dans le meilleur des scénarios, chaque unité aurait à sa disposition tous les outils spécialisés et équipements de test à sa disposition au sein de son organisation de maintenance pour conduire ses opérations selon ses besoins, et aurait l'espace requis pour l'utiliser et la ranger adéquatement. En revanche, il arrive souvent que ce ne soit pas le cas, et il devient donc important de trouver des façons de minimiser les délais entre l'identification d'une inspection ou réparation et d'accomplir la tâche. Il apparait qu'une gestion du partage des équipements et outils peut diminuer le nombre d'intervenants requis, particulièrement dans l'utilisation du réseautage technique. Il faut cependant avoir des procédures claires

---

[31] Défense nationale, « Projet de système de véhicules de soutien moyen ». Consulté le 17 avril 22, https://www.canada.ca/fr/ministere-defense-nationale/services/approvisionnement/systeme-vehicules-soutien-moyen.html. Note de l'auteur : Ces conteneurs maritimes sont connus comme des Specially Equipped Vehicles Kits (SEV).

[32] Maj A. Bazinet, Cmdt cie Maint 2 Svc Bn…

et comprises pour éviter des pertes ou égarement d'équipement, ou de briser des équipements qui peuvent être relativement fragile.

En somme, pour que le SGET et les gestionnaires qui conduisent les activités régulières en maintien aux équipements terrestre disposent de la souplesse requise à leur travail, il est important d'évaluer ce qui cause des contraintes et de déléguer les pouvoirs au niveau approprié de gestion pour pouvoir les résoudre. De cette façon, ils pourront être les agents de changement locaux qui permettent su SGET d'être efficace et souple en soutien de l'AC.

Politiques et ressources stratégiques

Dans cette partie, le concept de souplesse du SGET sera étudié en fonction du personnel et d'options potentielles qui pourraient supporter la mission du SGET. Comme présenté précédemment, le manque de main-d'œuvre au sein des FAC n'est pas nouveau, et l'embauche de militaire régulier et réserviste n'est pas du ressort de SGET, faisant partie d'un processus supportant l'ensemble des FAC. Des initiatives telles que « Le Cheminement »[33], qui pourraient offrir une flexibilité d'emploi en remaniant les concepts établis de ressources humaines sont toujours au stade de la planification. La mise en application de cette initiative en discussion depuis 2017 est prévue par le Commandement du personnel militaire (CPM) pour 2023, et de nombreuses années seront probablement requises pour en ressentir les effets à travers l'ensemble des niveaux 1.[34]

---

[33] Traduction officielle de « The Journey »
[34] Commandant CPM, *Ordre du CPM/COMPERSMIL pour opérationnaliser le cheminement à travers une stratégie RH des FAC*. Forces canadiennes, 20 mai 2021.

En ce qui a trait à la main-d'œuvre d'employés civils du ministère, elle est contingentée par l'enveloppe salariale et les positions disponibles. De multiples priorités du MDN, incluant le support aux nouvelles capacités mises en place, telles que Chef – Conduite professionnelle et culture (CCPC), vont requérir une croissance des ressources en employés civils. Parfois ces ressources doivent être générées sans accroitre l'établissement, ce qui demande aux autres niveaux 1 de cesser ou reporter le processus d'embauche des ressources préalablement autorisées.[35]

Ainsi, en s'appuyant sur le cadre PRICIE-G, des options au sein des ressources actuelles du SGET qui emploieraient les ressources différemment doivent être envisagées. Une initiative lancée au sein de 2 GBMC a pour objectif de mettre en pratique de nombreuses études qui proposent ou recommande d'employer les ressources humaines du GEMRC sans se limiter aux barrières fixées par les niveaux de maintenance établis dans les politiques du SGET.[36] L'approche préconisée reconnait que les infrastructures et les équipements et outillages peuvent limiter les activités de maintenance, mais que la durée d'une tâche ne devrait pas être un facteur limitant dans l'exécution de la maintenance.

Centralisation et décentralisation

En considérant la distribution des ateliers de maintenance à travers l'Europe de 1944-45, basé sur un niveau de risque proportionnel à la distance de l'ennemi et sa capacité à neutraliser les ressources plus vulnérables de SLC dans la zone arrière, limiter

---

[35] Expérience de l'auteur lors de la création de CCPC, ou un nombre de positions militaires devait être transféré au nouveau niveau 1, ainsi qu'un montant d'enveloppe des traitements et salaires (ETS), gelant le plan d'engagement d'employés civils pour une période inconnue.
[36] Comd 2 CMBG, *2 CMBG Implementation Directive – Maintenance Modernization Trial*, Canadian Forces, December 2021.

le temps alloué à une tâche de maintenance est logique.[37] Cela permettait de préserver une mobilité, et conséquemment de favoriser la sécurité des éléments avancés. Une tâche reconnue requérant plusieurs heures de travail, qui empêcherait l'organisation de soutien de pouvoir se déplacer rapidement selon la situation tactique, devenait alors un risque. Celui-ci était donc mitigé en envoyant à l'arrière vers un atelier de réparation avec plus de capacités (et plus loin du front avec les forces ennemies) les équipements nécessitant plus de temps pour une remise en service. Cet emploi est conforme à la doctrine du processus du SGET.[38] Cependant, ce que l'initiative mentionnée ci-haut vise à démontrer, c'est que les limitations qui affectaient les ateliers de maintenance en Europe lors de la Deuxième Guerre mondiale n'ont pas de raison d'affecter la division des tâches dans les activités du SGET en garnison alors que la sécurité n'est pas un enjeu et que l'équipement est beaucoup plus complexe qu'à cette époque.

Afin de valider le concept de l'initiative au sein de 2 GBMC, des ressources de maintenance de la compagnie de maintenance ont été détachées au sein des différentes unités, afin qu'elles puissent performer toutes les tâches qui leur étaient possibles. Les résultats préliminaires ont démontré de bons résultats puisque la majorité des réparations qui auraient normalement été performées par la compagnie de maintenance ont pu être effectuées au sein même de l'unité.[39] Les mesures de performance de cette entreprise sont difficilement calculables, car la disponibilité des équipements est hautement dépendante de la façon et la fréquence à laquelle ils sont employés. Cependant, un gain significatif en temps sur les transferts d'équipement et les coordinations avec d'autres unités a été

---

[37] Défense nationale. B-GL-342-001/FP-000, *Le système de gestion de l'équipement terrestre…*, p91.
[38] Défense nationale. B-GL-342-001/FP-000, *Le système de gestion de l'équipement terrestre…*, p17.
[39] Comd 2 CMBG, *2 CMBG Implementation Directive – Maintenance Modernization Trial…*, 2/5.

observé.[40] Cet exemple de décentralisation des techniciens GEMRC démontre qu'en faisant preuve de souplesse dans la structure d'emploi du SGET, il est possible d'employer les mêmes ressources humaines du SGET et d'économiser temps et effort.

À l'inverse de cette initiative, un concept récurrent revenant dans les discussions est la création d'une unité de GEMRC, qui centraliserait toutes les ressources de maintenance en un seul groupe. Mgén (ret) Nicolas Eldaoud, membre senior du Corps, proposait de nouveau ce concept lors du 75e anniversaire du Corps du GEMRC en 2019.[41] Cette idée supporte les principes du soutien établis dans le maintien en puissance des opérations terrestres.[42] En effet, le principe de l'économie signifie notamment de « fournir le soutien le plus efficace possible pour accomplir la mission ».[43] Dans cette optique, lorsque les ressources sont limitées, comme le sont les ressources humaines du GEMRC, il serait logique de centraliser celles-ci pour gagner le maximum d'efficacité dans leur emploi. Cependant, si ce regroupement de techniciens se fait en retirant ceux qui sont employés au sein de chaque unité, les conséquences pourraient apporter des désavantages non négligeables.

Si les opérations de maintenance se retrouvaient à être complétées dans une organisation séparée des opérateurs des équipements terrestres, ceci viendrait en opposition à un fondement du SGET voulant que le « soutien de l'équipement [doit] être fourni le plus à l'avant possible ».[44] Alors que la vision stratégique du Corps du GEMRC

---

[40] Ibid.
[41] Mgén (ret) Nicolas Eldaoud, allocution au diner régimentaire du 75e anniversaire du GEMRC, Ottawa, 23 mai 2019.
[42] Défense nationale. B-GL-300-004/FP-002, *Maintien en puissance des opérations terrestres*, (Ottawa, MDN Canada, 2010), p2-2.
[43] Ibid
[44] Défense nationale. B-GL-342-001/FP-000, *Le système de gestion de l'équipement terrestre*…, p8.

repose notamment sur l'importance de revigorer une culture axée sur l'équipement, la création d'une distance supplémentaire entre le commandement, les opérateurs et leur soutien de maintenance entrainerait la perte de la proximité qui aide à créer une relation de confiance et de respect mutuel.[45] Puisque la culture de l'équipement est une initiative de l'AC pour supporter la culture de préparation opérationnelle, les commandants et opérateurs bénéficient des avis et conseils des membres du SGET au sein de leur organisation.

Un exemple supportant cette relation entre les opérateurs et les membres du SGET est la structure du commandement des forces spéciales canadiennes (COMFOSCAN). Ce niveau 1 est composé de cinq différentes unités disposant chacune de leurs ressources de maintenance propre à chaque unité.[46] Dans ces unités hautement spécialisées, les techniciens de maintenance accomplissent toutes les activités requises entre l'opérateur de système et le support externe fourni par les fabricants et distributeurs des équipements.[47] Bien que ce niveau de spécialisation ne puisse se répliquer dans la force conventionnelle de l'AC, la relation de confiance s'installant entre les techniciens et les opérateurs en travaillant sous le même commandement d'unité.

Au cours des dernières années, une option fut étudiée pour mettre en place une capacité de soutien rapproché (deuxième ligne) supportant l'ensemble des unités de COMFOSCAN. Bien que chaque unité soit très réceptive à ce qu'une organisation puisse

---

[45] Défense nationale. B-GL-342-005/FP-000, *Le Corps du génie électrique et mécanique royal canadien…*, p4.
[46] Canadian Special Operations Forces Command, « Organizational Structure », navigation page - organizational profile, 26 janvier 2018, https://www.canada.ca/en/special-operations-forces-command/corporate/organizational-structure.html.
[47] Entrevue CmdtA FOI2, conversation téléphonique avec l'auteur, 28 avril 2022. Information générale pour se conformer à la classification du présent document.

les supporter, particulièrement en renfort individuel pour certaine période de haute demande, aucune de ces unités n'était prête à fournir une partie de leurs ressources humaines afin de générer cette capacité de deuxième ligne.[48] Ainsi, si l'initiative d'une nouvelle organisation de soutien provient d'une addition de ressources humaines, cela serait bien reçu de bénéficier du support. Cependant, si c'est en prélevant les ressources déjà employées, les changements apportés risquent de ne pas offrir de gain en efficacité pour l'ensemble du SGET.

Sous-traitance

De plus, une façon qui pourrait offrir des résultats intéressants serait d'établir des ententes nationales pour sous-traiter une partie des activités de maintenance. Il existe actuellement ce genre de contrat pour l'entretien des véhicules commerciaux militarisés.[49] Ce service de soutien a été mis en place afin d'offrir un soutien particulièrement important aux unités de la force de réserve de l'AC qui dispose de faibles ressources de maintenance et d'une priorité moins haute que les ressources en support aux mandats opérationnels et de haute disponibilité. Les flottes de véhicules supportées par cette entente sont notamment les variantes commerciales militarisées des véhicules utilitaires légers à roues (VULR) et SVSM. Cette entente permet une gestion centralisée du contrat, des prérequis et de la gestion des fonds et une exécution décentralisée par les unités du SGET à travers le pays.

---

[48] Ibid.
[49] DAPVS, *Accord sur les niveaux de service (ANS) entre la DGGPET/DAPVS et les unités des Forces armées canadiennes (FAC) sur l'utilisation et le contrôle des fonds afin d'entretenir les véhicules commerciaux militarisés (MILCOTS)*, Version 3. Avril 2018.

Donc, une option serait que le SGET au niveau stratégique élabore une entente nationale, reposant sur des fournisseurs de services qualifiés et approuvés pour supporter des flottes de véhicules désignées. Par la suite, en fonction des fonds disponibles, les entités régionales du SGET responsable de gérer les contrats civils pourraient employer cette ressource pour supporter les priorités régionales afin de supporter ce qui ne peut être accompli par les techniciens du GEMRC.

En somme, en adoptant la souplesse dans l'emploi des ressources humaines du SGET, les gestionnaires au niveau tactique pourraient déplacer les techniciens au bon endroit et au bon moment. De plus, il y a des moyens au niveau institutionnel qui pourraient être mis en place afin d'offrir une marge de manœuvre aux organisations du SGET qui requiert plus de travail qu'il leur est permis d'accomplir avec les ressources assignées. Une capacité à sous-traiter certaines tâches d'entretien de façon fiable et prévisible offrirait au SGET une souplesse qui supporterait les efforts de disponibilité opérationnelle de l'AC.

La souplesse du SGET pour l'avenir

Après avoir considéré les contraintes imposées au SGET par les facteurs découlant de la structure et de la doctrine en place, ainsi qu'avoir considéré les façons de pallier le manque de ressources humaines, il est important de planifier l'avenir du SGET. Cette planification doit être basée sur une souplesse de mise en application de nouvelles technologies et de différents types d'opérations qui seront attendus de l'AC dans le futur.

L'AC a établi dans une stratégie les fondements requis afin de répondre aux défis des années à venir, qui a été énoncé dans *Engagés vers l'avant : La stratégie de modernisation de l'Armée canadienne*. Afin de supporter la modernisation des éléments

de l'AC requise, une approche délibérée pour établir les priorités d'investissement et d'emploi, notamment dans les ressources du SGET, favorisera le succès. Cette approche pour les éléments du SGET doit être basée sur une ouverture d'esprit et une créativité dans l'application des technologies émergentes, car « la poursuite des initiatives stratégiques de maintien en puissance, associée aux considérations opérationnelles et tactiques du [services de soutien de combat], permettra d'optimiser le maintien en puissance »[50]. Ainsi, le SGET doit envisager des technologies qui peuvent être encore à l'essai, ce qui est un défi loin d'être banal quand les projets d'acquisition d'équipement ont besoin en moyenne de 17,6 ans pour être accomplis.[51] À l'ère où les avancées technologiques sont si rapides, une nouvelle technologie pourrait non seulement être lancée dans l'acquisition de nouveaux équipements, mais les mises à jour des équipements existants doivent être considérées pour maximiser leur vie utile en évitant l'obsolescence.[52] Donc les technologies embryonnaires et en développement sans être encore employé et implanté dans l'industrie peuvent être les éléments du succès du SGET de futur, si une approche souple pouvant permettre leur inclusion est adoptée. L'analyse PRICIE-G considère la recherche et le développement ainsi que l'infrastructure de la technologie de l'information qui sont les fondations à l'emploi des avancées technologiques. Parmi les idées actuellement en développement, certaines pourraient apporter au SGET des bénéfices notables en support à l'AC.

---

[50] Défense nationale, *Engagés vers l'avant : La stratégie de modernisation de l'Armée canadienne*, (Ottawa, MDN Canada, 2020), p35.
[51] Défense nationale, Project Authority Directive, p11. Note de l'auteur: le temps pour réaliser un projet est défini par le temps requis entre la signature du document de contexte stratégique et la capacité opérationnelle totale.
[52] Michael T. Klare, « The Challenges of Emerging Technologies | Arms Control Association », consulté le 1 mai 2022, https://www.armscontrol.org/act/2018-12/features/challenges-emerging-technologies.

Le système de surveillance des cycles de fonctionnement, connu en anglais par l'acronyme HUMS,[53] pourrait grandement changer l'approche de la maintenance préventive pour les équipements terrestres. [54] Cette technologie permet de surveiller des données spécifiques, et prédire des problèmes avant qu'ils arrivent et causent de multiples bris. Cette technologie est courante depuis des décennies dans l'aviation où un bris en vol est amplement plus catastrophique que pour un véhicule terrestre.[55] Basé sur une étude, une petite quantité, environ 11% de composantes d'un système, justifie l'emploi de surveillance pour détecter les faiblesses à être adressées par une maintenance préventive spécifique.[56]

Une autre étude faite sur une flotte d'autobus, large flotte de véhicules à moteur diesel offrant un parallèle intéressant pour les équipements de l'AC, démontre que la surveillance d'un nombre de données clés telles que la pression ou température de certains fluides du véhicule peuvent montrer un besoin préventif lorsque les données s'écartent des barèmes établis, avant que le bris se produisent.[57] General Dynamics Land Systems (GDLS), qui a construit la plateforme des VBL 6.0, élabore déjà des capacités de collection et supervision des données pour leur système.[58] Utiliser la flotte de véhicules de combat de l'AC pour intégrer une capacité offrant plus de données, et

---

[53] L'acronyme HUMS signifie "Health and Usage Monitoring systems".
[54] LCol Jeff Spitzig, "Thoughts on the Future of LEMS at the Tactical Level", Land Equipment Management System Journal, Issue 2 (Novembre 2018), p3, https://www.canada.ca/content/dam/dnd-mdn/documents/reports/2018/lems-journal-issue2-november-2018.pdf
[55] Adrian Nour, « Theoretical Approaches on the Modernization of Military Equipment Maintenance », *Land Forces Academy Review* 22, nº 2 (2017), p131.
[56] Ibid.
[57] Thorsteinn Rögnvaldsson et al., « Self-Monitoring for Maintenance of Vehicle Fleets », *Data Mining and Knowledge Discovery* 32, nº 2 (mars 2018): 344-84, http://dx.doi.org/10.1007/s10618-017-0538-6.
[58] General Dynamics Land Systems. *Autonomous vehicle sustainment: GDLS' PPMx Solution for Decision Dominance*. Briefing slides. 1 janv 2022.

d'information traitées, aux utilisateurs et aux gestionnaires du SGET pour connaitre l'état de l'équipement augmenterait l'efficacité des activités de maintenance.[59]

Une fois que ces informations seront collectées, leur acheminent vers l'utilisateur, ainsi que le soutien des techniciens du SGET devient la prochaine étape clé. Par exemple, la flotte de VBTP offre une certaine capacité de collecte de données qui se fait de façon manuelle par le technicien avec son outil de diagnostic.[60] La prochaine étape que les avancées technologiques pourront apporter est d'avoir à la manière « OnStar » des données pour informer l'utilisateur des besoins du véhicule et d'être conseillé par un service technique à distance, avant de prévoir les réparations ou de se déplacer vers l'équipement selon la situation tactique sur le terrain.[61] Les réseaux de communication devront être robustes, voire redondants, pour éviter d'être compromis par des actions ennemies et assurer que le support soit offert en temps opportun.

Le technicien GEMRC devra continuer à se déplacer sur le terrain pour support l'opérateur et son équipement, ce qui ne change pas du fondement actuel du SGET.[62] Ce concept est toujours approprié aujourd'hui, alors que même une compagnie à la fine pointe de la technologie comme Tesla offre ce service de réparation mobile à sa clientèle pour maximiser l'emploi de leur véhicule au lieu d'attendre à un atelier de réparation.[63]

---

[59] DLEPS / COS DGLEPM, Briefing note for DGELPM, Adversarial Targeting Time and Impact on LEMS and MA&S. 7 February 2022.
[60] Défense nationale, « Véhicule blindé tactique de patrouille », éducation et sensibilisation, 13 décembre 2018, https://www.canada.ca/fr/ministere-defense-nationale/services/approvisionnement/vehicule-blinde-tactique-patrouille.html.
[61] Col Robert Dundon. « S'adapter aux opérations dispersées : le Système de gestion de l'équipement terrestre dans l'environnement opérationnel futur », Journal du système de gestion de l'équipement terrestre, numéro 1, (Avril 2018), p4. https://www.canada.ca/content/dam/dnd-mdn/documents/reports/2018/journal-sget-numero1-avril-2018.pdf
[62] Défense nationale. B-GL-342-001/FP-000, *Le système de gestion de l'équipement terrestre…*, p7.
[63] « Tesla Mobile Service Comes to Users for Specific EV Repairs, Elon Musk Says Repair Centers to Expedite Long Wait Time | Tech Times », consulté le 2 mai 2022,

Ce qui pourrait influencer l'avancement technique dans ce processus sera comment la pièce de rechange requise arrivera à l'endroit de réparation. Que ce soit par une livraison provenant d'un véhicule autonome, terrestre ou aérien, ou par la capacité du technicien GEMRC de recourir à l'impression métallique grâce à une capacité de fabrication additive portable dans son véhicule, l'approvisionnement du futur devra supporter efficacement le SGET.[64]

L'efficacité des activités de maintenance dans l'emploi du SGET, toujours jumelé à la protection et la mobilité, assurera la capacité de survie dans le champ de bataille tel que l'AC le définit dans le concept des opérations adaptables et dispersées.[65] Les technologies qui peuvent améliorer l'efficacité opérationnelle du SGET pour soutenir l'AC dans sa transformation pour les opérations du futur seront évaluées grâce à la souplesse du SGET à suivre les développements technologiques et les intégrer à nos procédures et équipements.

CONCLUSION

La thèse qui a été présentée dans ce document est que la souplesse est essentielle pour un SGET opérationnel efficace, car cette souplesse est ce qui lui permettra de continuer le travail orienté vers la gestion efficace de l'équipement terrestre dans les opérations des FAC.[66] Les acteurs du SGET au niveau stratégique peuvent revoir les

---

https://www.techtimes.com/articles/264764/20210830/tesla-mobile-service-come-users-specific-ev-repairs-elon-musk.htm.

[64] LCol Jeff Spitzig, "Thoughts on the Future of LEMS at the Tactical Level"…, p4.

[65] DLEPS / COS DGLEPM, Adversarial Targeting Time and Impact on LEMS and MA&S… ; Centre de guerre terrestre de l'Armée canadienne, Engagement rapproché : La puissance terrestre en période d'incertitude – Opérations adaptables et dispersées en évolution (Kingston : Bureau d'édition de l'Armée : 2020), p27.

[66] Défense nationale. B-GL-342-005/FP-000, *Le Corps du génie électrique et mécanique royal canadien…*, p10.

doctrines et valider les principes toujours requis tout en permettant au membre du SGET au niveau opérationnel et tactique de contourner les obstacles.

Dans ce texte, une analyse PRICIE-G tenant compte du contexte historique des activités du SGET a démontré comment la souplesse est un pilier central à un SGET efficace et moderne. Cette souplesse peut résoudre de nombreuses contraintes dans l'entrainement des techniciens, dans la planification des projets d'infrastructure, dans l'application des politiques d'entretien et l'emploi des équipements de test et outils spécialisés. Les gestionnaires du SGET habilités des pouvoirs requis peuvent façonner les ressources du SGET avec une grande efficacité. Dans un cadre où les ressources humaines du SGET sont restreintes, une souplesse dans les structures d'emploi au niveau tactique permet des ajustements pouvant économiser du travail, et ainsi réorienter les efforts à d'autres tâches. Le niveau stratégique du SGET peut également étudier des options qui offrent une souplesse aux gestionnaires du SGET en faisant appel à des ressources externes pouvant supporter les organisations dans leur mandat. Afin de se positionner pour faire face aux technologies qui émergent, le SGET doit utiliser cette même souplesse pour intégrer des progrès technologiques dans ses politiques, ses pratiques et ses équipements. La technologie se développe à un rythme si rapide que la mise en application des progrès doit se faire en essayant des initiatives et en incluant les mises à jour au courant de la vie utile des équipements pour éviter une obsolescence trop rapide.

En misant sur la souplesse pour faire face aux défis actuels et futurs, les bénéfices que peut obtenir le SGET d'une délégation accrue de pouvoirs et de responsabilités à ses gestionnaires pour exercer leur travail surpassent les risques encourus, augmentant ainsi

son efficacité opérationnelle. L'organisation du SGET saura créer la synergie du niveau stratégique jusqu'au niveau tactique afin de rester cohérente dans les activités de maintenance des équipements terrestres tout en étant pertinente pour l'AC en transformation pour faire face aux opérations futures des FAC.

BIBLIOGRAPHIE

Balkaran, Ronald R. "Enabling foresight: the transition to a predictive maintenance system" Joint Command and Staff Program Course Paper, Canadian Forces College, 2021.

Bérubé, M.P. "Reconsidering lines of maintenance" Joint Command and Staff Program Course Paper, Canadian Forces College, 2016.

Boulianne, Olivier. "Les structures des unités de soutien logistique du combat : réinventer la roue ou continuer à la tourner ?" Joint Command and Staff Program Course Paper, Canadian Forces College, 2020.

Canada. Canadian Army. CA G4, Position paper for DLFD*, Force 2025 Sustainment – Cos A Sustainment Requirement*, 8 Aug 2021.

Canada. Armée canadienne. G4 Plans AC, *Directive sur les essais de l'Armée canadienne – Réalignement des ressources pour les PRO de soutien des GS div AC et GBMC (Ébauche)*, Avril 2022.

Canada. Défense nationale, *Engagés vers l'avant : La stratégie de modernisation de l'Armée canadienne*, Ottawa, MDN Canada, 2020.

Canada, Défense nationale, Assistant Deputy Minister (Infrastructure and Environment) *Infrastructure & Environment Program Functional Planning Guidance Fiscal Years 2022-23 – 2024-25*, April 2021.

Canada. Centre de guerre terrestre de l'Armée canadienne. *Engagement rapproché : La puissance terrestre en période d'incertitude – Opérations adaptables et dispersées en évolution*, Kingston : Bureau d'édition de l'Armée Canada, 2020.

Canada. Ministère de la Défense nationale. B-GL-300-004/FP-002, *Maintien en puissance des opérations terrestres*, Ottawa : MDN Canada, 2010.

Canada. Ministère de la Défense nationale. B-GL-342-001/FP-000, *Le système de gestion de l'équipement terrestre,* Ottawa : MDN Canada, 2000.

Canada. Ministère de la Défense nationale. B-GL-342-005/FP-000, *Le Corps du génie électrique et mécanique royal canadien (GEMRC) : Plan de gestion stratégique*, Ottawa : MDN Canada, 2014.

Canada. Ministère de la Défense nationale. *Capability Based Planning Handbook, version 9.* s.d., 2019.

Canada. Ministère de la Défense nationale. *CRS Audit of the Force Reduction Programs*, Ottawa: MDN, 1997.

Canada. Défense nationale, Armée canadienne. « Master Implementation Directive – TAPV », Juin 2016.

Canada. Défense nationale. « Evaluation of Land Readiness ». Audit, 22 décembre 2017. https://www.canada.ca/en/department-national-defence/corporate/reports-publications/audit-evaluation/evaluation-land-readiness.html.

Canada. Défense nationale. « Integrated Strategic Analysis: Force Development », 11 mars 2022. https://www.canada.ca/en/department-national-defence/corporate/reports-publications/audit-evaluation/isa-force-development.html.

Canada. Défense nationale. « Le Gouvernement investit dans des installations modernes sur la base Petawawa ». Communiqués de presse, 1 décembre 2017. https://www.canada.ca/fr/ministere-defense-nationale/nouvelles/2017/12/le_gouvernement_investitdansdesinstallationsmodernessurlabasepet.html.

Canada, Défense nationale. « Modernisation des VBL III - Programme des capacités de la Défense », 30 mai 2018. http://dgpaapp.forces.gc.ca/fr/programme-capacites-defense/projet-details.asp?id=1730.

Canada. Ministère de la Défense nationale. *Project Approval Directive,* s.d., 2015.

Canada. Défense nationale. « Projet de système de véhicules de soutien moyen ». Éducation et sensibilisation, 13 décembre 2018. https://www.canada.ca/fr/ministere-defense-nationale/services/approvisionnement/systeme-vehicules-soutien-moyen.html.

Canada. Défense nationale. "*Protection, Sécurité, Engagement* : La politique de défense du Canada". Ottawa, ON: Gouvernement du Canada, 2017.

Canada. Défense nationale. « Véhicule blindé tactique de patrouille ». Éducation et sensibilisation, 13 décembre 2018. https://www.canada.ca/fr/ministere-defense-nationale/services/approvisionnement/vehicule-blinde-tactique-patrouille.html.

Canada. Défense nationale. CEMD, SM MDN, « *Directive du CEMD/du SM pour la reconstitution et la modernisation de la défense (Ébauche)* », Février 2022.

Canada. Défense nationale. Commandant CPM, *Ordre du CPM/COMPERSMIL pour opérationnaliser le cheminement à travers une stratégie RH des FAC*, 20 mai 2021.

Canada. Défense nationale. Comd 2 CMBG, *2 CMBG Implementation Directive – Maintenance Modernization Trial (Draft)*, Canadian Forces, December 2021.

Canada. Défense nationale. DAPVS, *Accord sur les niveaux de service (ANS) entre la DGGPET/DAPVS et les unités des Forces armées canadiennes (FAC) sur l'utilisation et le contrôle des fonds afin d'entretenir les véhicules commerciaux militarisés (MILCOTS)*, Version 3. Avril 2018.

Canada. Défense nationale. DLEPS / COS DGLEPM, Briefing note for DGELPM, Adversarial Targeting Time and Impact on LEMS and MA&S. 7 February 2022.

Canadian Special Operations Forces Command. « Organizational Structure ». Navigation page - organizational profile, 26 janvier 2018. https://www.canada.ca/en/special-operations-forces-command/corporate/organizational-structure.html.

Chenard, R.R. “Training technicians to meet the army's future equipment support requirements”, Joint Command and Staff Program Course Paper, Canadian Forces College, 2016.

Dewitt, David B., et Jeffrey P. Plante. « National Defence vs. Foreign Affairs: Culture Clash in Canada’s International Security Policy? » *International Journal* 59, nº 3 (Summer 2004): 579-95. http://dx.doi.org/10.1177/002070200405900307.

Dundon, Robert. « S’adapter aux opérations dispersées : le Système de gestion de l’équipement terrestre dans l’environnement opérationnel futur », Journal du système de gestion de l’équipement terrestre, numéro 1, (Avril 2018), p.3-7. https://www.canada.ca/content/dam/dnd-mdn/documents/reports/2018/journal-sget-numero1-avril-2018.pdf

Eldaoud, Mgén (ret) Nicolas, Allocuation au diner régimentaire du 75e anniversaire du GEMRC, Ottawa, 23 mai 2019.

Gauthier, E.J.R.C. "Le partenariat-public-privé : le succès du futur pour la maintenance de l’équipement des forces armées canadiennes" Joint Command and Staff Program Course Paper, Canadian Forces College, 2016.

General Dynamics Land Systems. Briefing slides: *Autonomous vehicle sustainment: GDLS’ PPMx Solution for Decision Dominance*. 1 janv 2022.

Johnston, Murray C. *Le 50e des artisans du Canada*. Borden: Fonds des officiers du Génie électrique et mécanique, 1997.

Klare, Michael T. « The Challenges of Emerging Technologies | Arms Control Association ». Consulté le 1 mai 2022. https://www.armscontrol.org/act/2018-12/features/challenges-emerging-technologies.

« MLVW Light Utility Truck | Military-Today.com ». Consulté le 17 avril 2022. http://www.military-today.com/trucks/mlvw.htm.

McRobbie, Thomas C. “Optimizing equipment maintenance via automated monitoring" Joint Command and Staff Program Course Paper, Canadian Forces College, 2021.

Nour, Adrian. « Theoretical Approaches on the Modernization of Military Equipment Maintenance ». *Land Forces Academy Review* 22, nº 2 (2017): 128-33.

Osons Solutions. “Section 3 – Chronology.” *Army Dependency Study: A Review of 2 (Force Generation) Service Battalion’s Ability to Support Dependencies Base On The 2013 Build Model*, 10 August 2010.

Pelletier, Émile. « PRICIE + G Evaluation, Aggregation and Review Tool—Canadian Army Institutional Version Handbook », s. d., 80.

Poulter, MGen Ian. Presentation slides « CANADIAN ARMY SUPPORT VEHICLES », s. d., 22.

Rögnvaldsson, Thorsteinn, Sławomir Nowaczyk, Stefan Byttner, Rune Prytz, et Magnus Svensson. « Self-Monitoring for Maintenance of Vehicle Fleets ». *Data Mining and*

Knowledge Discovery 32, nº 2 (mars 2018): 344-84. http://dx.doi.org/10.1007/s10618-017-0538-6.

Spitzig, Jeff, “Thoughts on the Future of LEMS at the Tactical Level”, Land Equipment Management System Journal, Issue 2 (Novembre 2018), p.3-5, https://www.canada.ca/content/dam/dnd-mdn/documents/reports/2018/lems-journal-issue2-november-2018.pdf

« Tesla Mobile Service Comes to Users for Specific EV Repairs, Elon Musk Says Repair Centers to Expedite Long Wait Time | Tech Times ». Consulté le 2 mai 2022. https://www.techtimes.com/articles/264764/20210830/tesla-mobile-service-come-users-specific-ev-repairs-elon-musk.htm

Van Dyk, Jason. "LEMS flexibility – the future of land maintenance in the CAF" Joint Command and Staff Program Course Paper, Canadian Forces College, 2019.