

Canadian  
Forces  
College

Collège  
des  
Forces  
Canadiennes



## CENTRALISATION D'ACTIVITÉS DE MAINTENANCE DE DEUXIÈME LIGNE POUR LE CF-188

LCol C.O.G. Corneau

**JCSP 42**

**Service Paper**

**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, 2016.

**PCEMI 42**

**Étude militaire**

**Avertissement**

Les opinions 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, 2016.

CANADIAN FORCES COLLEGE – COLLÈGE DES FORCES CANADIENNES  
JCSP 42 – PCEMI 42  
2015 – 2016

JCSP SERVICE PAPER – PCEMI ÉTUDE MILITAIRE

**CENTRALISATION D'ACTIVITÉS DE MAINTENANCE DE DEUXIÈME  
LIGNE POUR LE CF-188**

LCol C.O.G. Corneau

*“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.”*

Word Count: 2766

*“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.”*

Compte de mots: 2766

## CENTRALISATION D'ACTIVITÉS DE MAINTENANCE DE DEUXIÈME LIGNE POUR LE CF-188

### BUT

1. Le but de ce document militaire est de suggérer des pistes de solutions afin d'améliorer l'efficacité et l'efficience des activités de maintenance de deuxième ligne pour les composantes de CF-188. Les suggestions présentées dans ce document sont des idées qui sont basées sur l'expérience de l'auteur et qui nécessiteraient une analyse plus approfondie pour en quantifier les bénéfices exacts.

### INTRODUCTION

2. Pour la communauté du CF-188, les activités de maintenance de deuxième ligne, c'est-à-dire la maintenance des composantes d'aéronef, exécutées par des militaires s'effectuent au 3<sup>e</sup> Escadron de maintenance air (3 EMA) situé à la 3<sup>e</sup> Escadre de Bagotville, et au 1 *Air Maintenance Squadron* (1 AMS) qui lui est localisé à la 4<sup>e</sup> Escadre de Cold Lake. Étant donné que le pourcentage de distribution des avions entre Bagotville et Cold Lake est d'environ 60/40 en faveur de Cold Lake, les ressources matérielles et humaines sont donc en quantités plus importantes au 1 AMS qu'au 3 EMA. En effet, on décompte environ 300 membres du 1 AMS comparativement à environ 260 pour le 3 EMA<sup>1</sup>. Les deux escadrons de maintenance détiennent à quelques exceptions près les mêmes capacités, cependant le 1 AMS possède des ressources supplémentaires qui lui permettent en théorie d'avoir une productivité légèrement plus élevée. Ces capacités sont principalement la maintenance de l'armement, des composantes hydrauliques, de la structure, des moteurs et des systèmes avioniques. Ces capacités seront détaillées davantage dans la partie discussion. Les deux escadres qui opèrent le CF-188 ont donc chacun à leur disponibilité un escadron de maintenance qui devrait être capable de subvenir aux besoins en

---

<sup>1</sup>1 AMS, « 1 AMS », consulté le 2 Février 2016, <http://coldlake.mil.ca/Squadrons/1AMS/> ; 3 EMA, « Déclaration sur les résultats de la VAEPP du 3 EMA 3230 », 9 décembre 2011.

composantes nécessaires pour appuyer les opérations des escadrons tactiques d'avions de chasse. D'ailleurs, la flotte de CF-188 est la seule de l'Aviation royale canadienne (ARC) qui est appuyée par deux escadrons de maintenance aux capacités similaires. Par contre, plusieurs facteurs qui seront développés plus bas démontrent que le modèle de soutien actuel est critiquable et nécessiterait des améliorations.

3. En premier lieu, nous identifierons les raisons pourquoi il est nécessaire d'agir pour assurer la pertinence et la performance à long terme des activités de maintenance de deuxième ligne militaires pour la flotte de CF-188. Nous présenterons de quelle façon l'efficacité et l'efficience des activités pourraient être augmentées. Finalement, nous formulerons une recommandation sur ce qui devrait être fait pour démarrer le processus de changement.

## **DISCUSSION**

### **Les raisons d'agir**

4. Il est possible d'identifier plusieurs facteurs qui dénotent du besoin d'intervenir dans le domaine de la maintenance de deuxième ligne pour en améliorer la performance globale. Pour commencer, le modèle à deux escadrons ayant la panoplie des capacités n'est peut-être plus pertinent de nos jours. La flotte des CF-188 étant vieillissante, le nombre d'aéronefs disponibles pour les opérations est en constante diminution par raison d'attrition ou de mise au rancart des configurations plus âgées dont la mise à jour aurait été trop coûteuse. En effet, la quantité d'avions a diminué de 44% depuis l'entrée en service des CF-188 en 1982, faisant en sorte qu'il ne reste que 77 CF-188 disponibles pour les opérations aujourd'hui<sup>2</sup>. Les heures de vol annuelles planifiées de la flotte ont également diminué au fil des années, passant de presque 17000 heures

---

<sup>2</sup>Forces armées canadiennes, « CF-18 Hornet Estimated Life Expectancy », p. 6, [http://www.forces.gc.ca/assets/FORCES\\_Internet/docs/en/about-reports-pubs/06%2011%20Task%204%20\(En\)%20Report%20Final.pdf](http://www.forces.gc.ca/assets/FORCES_Internet/docs/en/about-reports-pubs/06%2011%20Task%204%20(En)%20Report%20Final.pdf).

en 2001 et s'établissant à 13500 heures pour l'année fiscale 2015-2016<sup>3</sup>. De surcroît, l'atteinte des objectifs en heures de vol s'est avérée un défi pour la flotte pour toutes les années sauf celles où il y a eu des opérations déployées comme OP MOBILE en 2011. Cette diminution importante de la capacité opérationnelle de la flotte a évidemment un impact direct sur les besoins en maintenance de façon globale et ceci même en considérant l'élément de l'âge avancé des composantes. En effet, les heures de maintenance de deuxième ligne par heure de vol restent relativement stables malgré le vieillissement des composantes. Elles étaient en moyenne d'environ huit heures de maintenance par heure de vol en 2001 comparativement à environ neuf en 2012<sup>4</sup>. De plus, cette légère différence peut aussi être attribuée en partie au niveau d'expérience moins élevé des techniciens, facteur qui sera expliqué plus bas. Donc, de façon générale, en considérant que le nombre de CF-188 et celui des heures de vol annuelles sont en constante diminution et que celui du nombre d'heures de maintenance de deuxième ligne par heure de vol est relativement stable, nous pouvons en déduire que les besoins en maintenance de deuxième ligne pour rencontrer les opérations de la flotte sont en décroissance. Cette réalité nous amène à remettre en question la quantité de ressources matérielles, humaines et les infrastructures investies dans ces activités.

4. Le deuxième facteur qui nous fait douter du bien-fondé du modèle à deux escadrons de maintenance aux capacités complètes est la diminution de la disponibilité de pièces de remplacement pour réparer les composantes d'aéronef. Étant donné que le CF-188 est une flotte qui a maintenant près de 35 ans et que d'autres nations ont remplacé leur flotte de F-18 équivalant aux avions canadiens par des flottes plus modernes, les pièces de rechange sont plus

---

<sup>3</sup>CAE, « CF-18 Fleet Performance Indicators and Drivers Jul-Dec 2012 Report », p. 29; 1 Division Aérienne du Canada (1 DAC), « RMC Record of Decisions/17 September 2015 RMC », [http://winnipeg.mil.ca/cms/Libraries/A8\\_-\\_RMC\\_Record\\_of\\_Decisions/17\\_September\\_2015\\_RMC.sflb.ashx](http://winnipeg.mil.ca/cms/Libraries/A8_-_RMC_Record_of_Decisions/17_September_2015_RMC.sflb.ashx).

<sup>4</sup>CAE, « CF-18 Fleet Performance Indicators and Drivers Jul-Dec 2012 Report », p. 29.

difficiles à se procurer parce plusieurs fabricants ont cessé de les produire ou en produisent beaucoup moins. Cette situation fait en sorte que les délais d'attente pour obtenir des pièces de rechange sont en hausse et il est ainsi plus long de réparer des composantes. Le fait que deux escadrons compétitionnent pour les mêmes pièces ne fait qu'exacerber la situation et fait en sorte qu'il est difficile d'en gérer les priorités d'utilisation. Les opérations peuvent donc être impactées lorsque les composantes en état de service se font rares, et les activités de maintenance augmentent pour combler ces manquements en cannibalisant les pièces requises sur d'autres avions. Nous avons donc tout à gagner à améliorer la performance des services fournis par les escadrons de maintenance de deuxième ligne.

5. L'attrition élevée dans les métiers de technicien d'aviation et le niveau d'expérience à la baisse qui en découle ont aussi un effet négatif sur la productivité des escadrons de deuxième ligne de maintenance. En effet, dans les dernières cinq années, un nombre record de techniciens appartenant à la 4<sup>e</sup> Escadre ont décidé de poursuivre une autre carrière pour différentes raisons<sup>5</sup>. Des initiatives ont été prises au niveau national pour augmenter la production de techniciens, mais pour l'instant les données indiquent que tous les métiers sauf celui de technicien en systèmes d'armement sont à court de leur niveau préférentiel de dotation<sup>6</sup>. Étant donné que la majorité de ces techniciens qui ont pris leur retraite possédaient beaucoup d'expérience et d'expertise dans la maintenance de CF-188, le niveau de performance en a été directement affecté. Plusieurs ateliers de maintenance de deuxième ligne dépendent donc de jeunes techniciens peu expérimentés pour assurer la production de composantes, ce qui s'avère dans bien des cas un défi important.

---

<sup>5</sup>4<sup>e</sup> Escadre Cold Lake, « Minutes of the Wing Executive Council », 27 janvier 2015.

<sup>6</sup>Chef du personnel militaire, « Rapport de situation prévue », consulté le 2 février 2016, [http://cmpm.mil.ca/assets/cmp\\_intranet/docs/en/support/military-personnel/dpgr\\_psr\\_ncm\\_b.xls](http://cmpm.mil.ca/assets/cmp_intranet/docs/en/support/military-personnel/dpgr_psr_ncm_b.xls).

6. Le développement de la relève pour contrebalancer pour l'attrition élevée devient donc une pierre angulaire de la pérennité des activités de maintenance. Entraîner un technicien pour qu'il devienne efficace et efficient dans son travail est un processus qui perdure plusieurs années. Après leur entraînement de base qui diffère selon le métier, mais que l'on peut estimer à environ un an, les techniciens affectés à la flotte de CF-188 se rapportent au campus de formation de la 3<sup>e</sup> ou 4<sup>e</sup> Escadre pour leur entraînement spécifique sur l'aéronef. Cette formation, encore une fois distincte selon le métier, dure en moyenne un an et amène les techniciens au niveau de journalier, ce qui leur permettent d'effectuer de la maintenance sous supervision<sup>7</sup>. Par la suite, on peut compter environ deux ans avant qu'un technicien de maintenance de première ligne soit vraiment productif. Pour les techniciens appartenant à une organisation de deuxième ligne, étant donné que la formation spécifique sur le CF-188 ne couvre pas la maintenance au niveau de la composante, ceux-ci doivent être entraînés sur la/les composantes dont leur section est responsable de maintenir. Ça peut prendre plusieurs années avant qu'un technicien soit à l'aise à opérer dans tout le spectre des tâches que l'on s'attend de lui. Avec les ressources humaines dispersées entre deux escadrons de maintenance, et compte tenu de l'attrition élevée et la longueur de l'entraînement des techniciens, beaucoup de pression est mise sur le peu de techniciens expérimentés disponibles pour simultanément produire des composantes et former la relève. On se retrouve donc pour plusieurs ateliers dans une situation où il n'y a pas assez de techniciens avec de l'expérience pour combler ces deux priorités.

7. Finalement, le dernier facteur à considérer est le fait que de plus en plus l'ARC se tourne vers des supports contractés pour la maintenance de deuxième ligne, ce qui réduit la charge de

---

<sup>7</sup>10 Field Technical Training Squadron « Proposed Training Schedule FY 2015/2016 », consulté le 2 Février 2016, <http://coldlake.mil.ca/Squadrons/10FTTS/student-info.html>.

travail attitrée aux escadrons de deuxième ligne de maintenance. L'*Engineering Change Proposal 583 (ECP 583)* est un exemple de cette tendance. Cette modernisation du CF-188 s'est effectuée en deux phases dont le but était principalement de remplacer des composantes électroniques désuètes par d'autres à la fine pointe de la technologie assurant ainsi l'interopérabilité de la flotte avec celles de nos alliés<sup>8</sup>. Un des éléments de ce projet a été le transfert de la maintenance de deuxième ligne des nouvelles composantes d'un support militaire vers un support civil. D'autres projets sont actuellement considérés pour que la maintenance d'autres composantes du CF-188 soit reléguée à des contractants civils, ce qui réduirait davantage la charge de travail des escadrons de maintenance et rendrait le modèle actuel encore moins approprié aux besoins de la flotte.

### **Comment améliorer la situation**

8. Maintenant que nous avons présenté les facteurs qui nous amènent à la conclusion qu'il faut agir pour améliorer l'efficacité et l'efficience de la maintenance de deuxième ligne, nous allons nous pencher sur quelques pistes de solutions. Le concept qui modèle les solutions possibles est celui de la centralisation de capacités de maintenance de deuxième ligne. Ceci ne comporte pas nécessairement de fermer un escadron et centraliser les activités à un endroit, mais plutôt définir les capacités qui peuvent être centralisées à un endroit et qui apporteraient de la valeur ajoutée du point de vue de la gestion des ressources matérielles et humaines, mais aussi amélioreraient le service fourni aux escadrons opérationnels.

9. Les activités de maintenance de deuxième ligne englobent un vaste spectre de capacités portant sur la réparation de composantes ou d'assemblages majeurs et sur la maintenance

---

<sup>8</sup>DAEPM(FT), « CF-188 Projects », consulté le 2 Février 2016, <http://materiel.mil.ca/en/air-equipment/cf188-projects.page>.



d'armes aériennes. À même ces capacités étendues, plusieurs doivent être disponibles à proximité des escadrons opérationnels pour être efficaces et donc ne pourraient pas être centralisés à la 3<sup>e</sup> ou 4<sup>e</sup> Escadre. L'atelier des essais non destructif est dans cette catégorie en raison des inspections exécutées directement sur un avion ou celles non planifiées qui nécessitent la présence de techniciens qualifiés sur place. L'atelier des réservoirs internes doit aussi être présent aux deux escadres tout simplement parce qu'un avion qui coule d'un réservoir interne ne doit pas voler. Les ateliers des équipements de survie et des sièges éjectables doivent aussi être disponibles aux deux endroits pour fournir l'appui aux pilotes et faire la maintenance des sièges qui sont enlevés des avions presque exclusivement pendant les inspections périodiques et dont un service centralisé serait impossible en raison de la quantité minimale de sièges de rechange disponibles. Finalement, toutes les capacités reliées à la structure d'aéronef telles que la peinture, l'usinage et l'atelier de métal sont nécessaires à proximité des aéronefs.

10. Il y a aussi les capacités qui pourraient être centralisées à un endroit, mais dont les gains en valeur ajoutée seraient à première vue très minimes ou même inexistantes. L'atelier des réservoirs externes fait partie de cette catégorie. Il serait plus complexe et laborieux de transférer les réservoirs d'une escadre à une autre que d'effectuer les réparations qui sont normalement assez simples et de courtes durées. Le principe de l'atelier des réservoirs externes s'applique aussi pour l'atelier des pneus et freins, donc la centralisation n'est pas appropriée dans ce cas. L'atelier des moteurs de son côté est une capacité qui emploie une quantité importante de ressources humaines et matérielles et pour laquelle acquérir l'expertise est un processus de longue durée. Centraliser cette fonction pourrait générer des gains intéressants, cependant des investissements en infrastructure et en logistique seraient nécessaires pour accommoder les besoins accentués d'un atelier centralisé. De plus, les cellules d'essais des deux escadrons se sont

avérées d'une fiabilité douteuse dans les dernières années. En avoir deux a donc permis de continuer à opérer et subvenir aux besoins opérationnels lorsque l'une était non-disponible pour une longue période. Une étude de faisabilité approfondie serait requise pour déterminer les investissements et les bénéfices associés à la centralisation des capacités de maintenance des moteurs.

11. Pour compléter l'analyse des capacités de maintenance de deuxième ligne, il y a celles dont la centralisation complète ou partielle devrait assurément être une option à considérer pour améliorer l'efficacité et l'efficience de ces activités. L'atelier des composantes hydrauliques est un excellent exemple de capacité où les pièces de rechange se font rares et où l'expertise est difficile à développer et conserver. Des économies en ressources humaines, la rétention et le développement plus rapide de l'expertise, ainsi qu'une meilleure gestion des priorités de travail sont des bénéfices qui découleraient de la centralisation de cette capacité. L'atelier des canons et largages pourrait aussi être analysé dans les détails pour identifier les activités qui pourraient être centralisées à une location. La disponibilité de pièces de rechange en quantité suffisante pour la plupart des composantes permettrait la mise en place de cette option. Finalement, l'ensemble des capacités des ateliers de maintenance des composantes avioniques pourrait faire l'objet d'une étude de centralisation. Par exemple, les actionneurs électriques, les générateurs et les composantes maintenues à l'aide des stations de test portable automatisées seraient des candidats idéals à considérer. D'ailleurs, certains systèmes avioniques comme les VOR/ILS et les RADALT ont déjà leur maintenance centralisée aux installations de Bagotville. Il existe donc un potentiel intéressant de centralisation des capacités de maintenance qui devrait être analysé et exploité afin d'en maximiser la performance et aussi libérer des ressources qui pourraient être assignées à d'autres activités prioritaires.

12. Un élément qui sera important de considérer dans tout effort de centralisation est de mettre en place une chaîne d'approvisionnement fiable et rapide pour assurer un transfert fluide des composantes de CF-188 entre la 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> Escadre. Cet outil est essentiel pour assurer la performance de capacités centralisées et ainsi subvenir aux besoins des escadrons opérationnels. Le système d'approvisionnement actuel serait inadéquat en raison des délais d'attente trop élevés et imprédictibles. Il faudrait donc repenser et mieux outiller le système actuel pour qu'il soit davantage adapté aux besoins des escadrons de maintenance. Par exemple, le transport aérien devrait être le moyen utilisé en tout temps pour transférer les composantes. Ceci augmenterait le coût total de transport, mais ça serait un des prix à payer pour obtenir la valeur ajoutée d'un processus de centralisation de capacités de maintenance. Une autre alternative serait d'établir un système d'approvisionnement contracté basé sur la performance similaire à celui fourni par Harris Canada pour toutes les composantes avioniques du CF-188. Bien sûr, cette option pourrait être plus dispendieuse, mais le concept a fait ses preuves et pourrait être répété.

## **CONCLUSION**

13. Ce document militaire avait pour but de présenter des pistes de solutions pour améliorer l'efficacité et l'efficience des activités de maintenance de deuxième ligne pour les composantes de CF-188. En premier lieu, les facteurs qui nous amènent à la conclusion du besoin d'agir ont été présentés. Une flotte vieillissante avec un niveau opérationnel décroissant, la rareté des pièces de rechange, l'attrition élevée dans les métiers de technicien d'aviation, la durée et la complexité de la formation technique, et finalement la présence grandissante de support contracté sont les facteurs qui font douter de la pertinence du modèle actuel à deux escadrons complets de maintenance de deuxième ligne. Par la suite, les capacités de maintenance de deuxième ligne ont été présentées en mettant l'accent sur celles qui ne pourraient pas être

centralisées, celles qui pourraient l'être, mais qui n'apporteraient pas de gains substantiels, et puis celles dont la centralisation serait bénéfique à leur performance.

### **RECOMMANDATION**

14. Ayant démontré qu'il existe matière importante à amélioration dans le domaine de la maintenance de deuxième ligne pour le CF-188, il est recommandé de donner la direction de commencer l'analyse de la portée et de définir les étapes du processus de centralisation des activités des ateliers des composantes hydrauliques, des ateliers des canons et largages et des ateliers de maintenance des composantes avioniques. Il est aussi recommandé de demander une analyse de faisabilité de la centralisation des activités des ateliers des moteurs. Finalement, il est recommandé d'étudier la mise en place d'un système d'approvisionnement plus fiable et performant pour les escadrons de maintenance.

## BIBLIOGRAPHIE

1 AMS, « 1 AMS », consulté le 2 Février 2016,  
<http://coldlake.mil.ca/Squadrons/1AMS/>.

1 Division Aérienne du Canada, « RMC Record of Decisions/17 September 2015 RMC », [http://winnipeg.mil.ca/cms/Libraries/A8\\_RMC\\_Record\\_of\\_Decisions/17\\_September\\_2015\\_RM C.sflb.ashx](http://winnipeg.mil.ca/cms/Libraries/A8_RMC_Record_of_Decisions/17_September_2015_RM C.sflb.ashx).

3 EMA, « Déclaration sur les résultats de la VAEPP du 3 EMA 3230 », 9 décembre 2011.

4e Escadre Cold Lake, « Minutes of the Wing Executive Council », 27 janvier 2015.

10 Field Technical Training Squadron « Proposed Training Schedule FY 2015/2016 », consulté le 2 Février 2016, <http://coldlake.mil.ca/Squadrons/10FTTS/student-info.html>.

CAE, « CF-18 Fleet Performance Indicators and Drivers Jul-Dec 2012 Report », 2012.

Chef du personnel militaire, « Rapport de situation prévue », consulté le 2 février 2016, [http://cmp-cpm.mil.ca/assets/cmp\\_intranet/docs/en/support/military-personnel/dpgr\\_psr\\_ncm b.xls](http://cmp-cpm.mil.ca/assets/cmp_intranet/docs/en/support/military-personnel/dpgr_psr_ncm b.xls).

DAEPM(FT), « CF-188 Projects », consulté le 2 Février 2016, <http://materiel.mil.ca/en/air-equipment/cf188-projects.page>.

Forces armées canadiennes, « CF-18 Hornet Estimated Life Expectancy », p. 6, [http://www.forces.gc.ca/assets/FORCES\\_Internet/docs/en/about-reports-pubs/06%2011%20Task%204%20\(En\)%20Report%20Final.pdf](http://www.forces.gc.ca/assets/FORCES_Internet/docs/en/about-reports-pubs/06%2011%20Task%204%20(En)%20Report%20Final.pdf).