

Canadian
Forces
College

Collège
des
Forces
Canadiennes



LES ENJEUX FUTURS POUR L'ARC: C4ISR ET MOBILITE

Lieutenant-Colonel Arnaud Kauffmann

JCSP 45

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, 2019.

PCEMI 45

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, 2019.

CANADIAN FORCES COLLEGE/COLLÈGE DES FORCES CANADIENNES
JCSP 45/PCEMI 45
15 Octobre 2018

SERVICE PAPER - DS545 – ETUDE MILITAIRE

**LES ENJEUX FUTURS POUR L'ARC:
C4ISR ET MOBILITE**

By Lieutenant-Colonel Arnaud Kauffmann
Par le Lieutenant-Colonel Arnaud Kauffmann

“This paper was written by a candidate 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: 2909 words

“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 : 2909 mots

LES ENJEUX FUTURS POUR L'ARC : C4ISR ET MOBILITE

BUT

1. En répondant à la question suivante « L'ARC réalise-t-elle les investissements capacitaires les plus cohérents pour préparer l'avenir ? », cette étude militaire vise à proposer au Directeur général du développement de la force aérienne de l'Aviation royale canadienne (ARC), une revue argumentée des projets en vigueur et à venir sur les quinze prochaines années.

INTRODUCTION

2. Les missions principales des forces armées canadiennes sont :

- a. La protection du territoire national.
- b. La défense de l'Amérique du Nord.
- c. Le respect des engagements canadiens en matière de sécurité internationale.¹

3. Ces orientations ambitieuses nécessitent des investissements majeurs. Or, il convient aujourd'hui de s'interroger sur la trajectoire capacitaire impulsée par le plan stratégique *Strong, Secure, Engaged* (SSE) pour l'ARC. En effet, face à la complexification des enjeux de défense, le présent document propose de donner la priorité au C4ISR et à la mobilité, quitte à rééchelonner la dotation de certains matériels, voire de réduire la contribution à certaines autres capacités.

4. Pour cela, il conviendra de dresser la liste exhaustive des contraintes que l'environnement impose pour en déduire une priorisation des capacités opérationnelles. Ensuite, grâce à ces éléments, l'étude passera en revue chaque mission fondamentale et habilitante de l'ARC² en analysant la réponse proposée, à ce stade, en matière d'investissements futurs, pour en déduire les ajustements nécessaires.

DISCUSSION

Les facteurs dimensionnants en matière de sécurité : Conséquences pour l'ARC

¹ Ministère de la défense nationale, *Strong, secure, engaged : Canada's defense policy* (Ottawa : MDN, 2017), p.14

² Ministère de la défense nationale, *Doctrine de l'aviation royale canadienne*, 3ème édition (Ottawa : MDN ; 2017), p.40

5. Pour comprendre à quels enjeux capacitaires futurs l'ARC fera face, il est nécessaire de commencer l'étude par un examen détaillé des données d'entrées incontournables, qu'elles proviennent d'une évolution extrinsèque liée au contexte stratégique ou qu'elles soient dictées par l'exécutif. La combinaison de ces éléments d'ambiance permettra de tirer des conséquences significatives en matière de définition des capacités futures.

6. Pour les quinze ans à venir, un premier constat apparaît : Loin de se simplifier, l'environnement de défense va se complexifier.

7. Les zones géographiques en jeu sont immenses.

a. En raison du réchauffement climatique, l'Arctique deviendra de plus en plus praticable et offrira de nouvelles routes maritimes et de nouveaux débouchés économiques. Or, d'autres nations développent déjà leurs capacités de mobilité dans les territoires polaires, à l'instar de la Russie. Il est donc primordial de conserver le contrôle du territoire pour garantir la souveraineté et assurer les responsabilités idoine en matière de surveillance et de protection pour les usagers de l'Arctique. Les attendus sont grands pour l'ARC car elle est aujourd'hui la seule entité du Canada qui détienne la portée nécessaire.³ Il lui faut donc des moyens pour assurer une surveillance efficace avec une allonge suffisante. Ce constat amène tout naturellement à une dotation significative en *unmanned air systems* (UAS) de grande endurance ainsi qu'à la consolidation de la capacité d'observation par satellite. Ces systèmes permettront aussi de fournir un service robuste pour la *search and rescue* (SAR) dans l'Arctique, dont les besoins ne cesseront d'augmenter,⁴ en assurant la veille et la localisation de *survivors*. En revanche, la phase de soutien comme de récupération poseront toujours problème en raison de la limitation d'allonge des vecteurs concernés et des contraintes climatiques.

b. A l'étranger, l'instabilité internationale implique que les zones de déploiements futures resteront difficiles à déterminer. Encore une fois, la portée, donc la mobilité, et les capacités d'anticipation, donc l'ISR, apparaissent primordiales. Il convient alors de définir l'équilibre le plus pertinent entre l'allonge et la capacité de délivrer le feu dans ces territoires afin de pouvoir faire face à un large spectre d'engagements militaires.

³ Ministère de la défense nationale, *Vecteurs de la force aérienne* (Ottawa : MDN, 2014), p.8

⁴ Armée royale canadienne, *Future concepts directive part 2 : Future air operating concept* (Ottawa : ARC, 2016), p.8

8. Car la nature même des conflits tend à se diversifier. Malgré l’Afghanistan et le Levant, le risque de conflits symétriques existe toujours. Il suffit de considérer la réémergence de la Russie en tant que puissance de rang mondial ou la détermination de la Chine dans la zone pacifique ouest. Même si la probabilité d’un affrontement ouvert reste faible, il convient de s’y préparer et de conserver de solides capacités *d’anti-access/area denial* (A2/AD).⁵ Enfin, plus probablement, l’avenir verra la multiplication des guerres hybrides, points médians entre les conflits asymétriques et les crises d’Etat à Etat⁶. Face à ces mutations, il faut trouver l’équilibre entre les composantes kinétiques et non kinétiques de l’ARC.

9. Maintenant que les éléments extrinsèques ont été abordés, il est important d’étudier les facteurs dimensionnants internes.

a. En premier lieu, on trouve les intérêts de défense canadiens, écartelés entre la protection nationale et le rôle que la Nation vise à jouer à l’international en tant que « puissance moyenne ».⁷ Ainsi, la simultanéité d’engagement sur le territoire continental et à l’Etranger (500 à 1500 militaires pendant 6 à 9 mois) est exigée.⁸ Elle nécessite une intégration interarmées et interalliés efficaces dont la robustesse du C2 représente la meilleure garantie de réussite. Cela implique à la fois une capacité de coordination et de contrôle, incluant le contrôle de l’espace aérien, comme un réseau de communications puissant et résilient lorsque les forces sont déployées à l’Etranger. L’ISR est aussi primordial, notamment par le biais de la fourniture de l’image commune de la situation opérationnelle⁹ (ICSO). On peut voir ici que les capacités regroupées sous le label C4ISR doivent être considérées comme prioritaires par l’ARC dans sa définition future.

b. Enfin, il convient d’aborder le limitant financier. SSE prévoit de porter le budget de la défense de 18.9 à 32.7 milliards de dollars canadiens en 2026-2027¹⁰. Pour autant, la

⁵ Armée royale canadienne, Future concepts directive part 2 : Future air operating concept (Ottawa : ARC, 2016), p.10

⁶ Ministère de la défense nationale, *L’environnement de la sécurité de l’avenir 2013-2040* (Ottawa : MDN, 2014), p.104

⁷ A-G. Gagnon, D. Sanschagrin, *La politique québécoise et canadienne : une approche pluraliste* (Montréal : les presses de l’Université du Québec, 2014), p.674

⁸ Ministère de la défense nationale, *Strong, secure, engaged : Canada’s defense policy* (Ottawa : MDN, 2017), p.17

⁹ Ministère de la défense, *Vecteurs de la force aérienne* (Ottawa : MDN, 2014), p.28

¹⁰ Ministère de la défense nationale, *Strong, secure, engaged : Canada’s defense policy* (Ottawa : MDN, 2017), p.11

prudence est de mise. En effet, cette enveloppe ne résisterait pas longtemps à une mauvaise conjoncture économique. De plus, les déficits d'investissements dans les forces armées canadiennes depuis les années 90 ont créé des retards dans le renouvellement des parcs qui impactent encore pour quelques années l'enveloppe des dotations.¹¹ Il est donc probable que le budget alloué ne permettra pas d'assurer toutes les livraisons prévues.

10. En dressant le bilan des facteurs dimensionnants pour les quinze ans à venir, certaines tendances apparaissent : L'importance primordiale des fonctions C4ISR et des capacités de mobilité pour fournir à la fois l'anticipation, la coordination, l'interopérabilité et la portée nécessaire, que ce soit dans l'Arctique ou dans le cadre d'une opération à l'extérieur du territoire. Les capacités d'attaque sont incontournables mais elles semblent moins écrasantes faces aux premières, au vu de l'évolution des enjeux sécuritaires.

11. Maintenant qu'une certaine priorisation des capacités génériques apparaît, l'essai va décliner chaque mission de l'ARC pour proposer des ajustements pratiques en matière d'investissements futurs.

Révision détaillée des missions et des investissements prévus dans SSE

12. Le plan SSE est ambitieux mais il reste allusif sur certaines capacités, en particulier la dotation en UAS et en moyens spatiaux. De plus, il n'indique pas d'ordre de priorité dans les investissements alors que les potentiels aléas budgétaires inhérents à toute programmation militaire le nécessiteraient. Enfin, il consacre son effort maximum sur le remplacement de la flotte de chasse.

13. Il convient maintenant de comparer en détail les tendances abordées plus haut avec la déclinaison proposée dans le cadre du plan SSE pour l'ARC

a. **Contrôle de l'espace aérien.** La capacité accuse certaines lacunes. La conduite des opérations aériennes est assurée soit au CJOC pour les opérations nationales, soit au NORAD pour la défense continentale, soit, la plupart du temps, à un *combined air operations center* (CAOC) multinational lors des déploiements à l'étranger. L'ARC ne détient pas la capacité de déployer un CAOC en moyens propres. Le manque s'est révélé criant dans le cadre des opérations au Levant alors que la tâche de commandement et de

¹¹ Bureau du directeur parlementaire du budget, *Viabilité financière du programme de défense nationale du Canada* (Ottawa : DPB, 2015), p.15-16

contrôle était dévolue au CJOC, qui n'est pas armé pour.¹² Pourtant il s'agit d'une compétence primordiale d'exercice du contrôle aérien. Il est donc important d'investir dans une telle capacité même si SSE ne le prévoit pas.

b. **Mobilité stratégique et ravitaillement en vol.** Aujourd'hui, les moyens de transport stratégiques et de ravitaillement en vol sont insuffisants. C'est l'un des principaux enseignements de l'opération en Libye, où la charge était transférée sur les ravitailleurs tactiques CC-130 jusqu'à l'épuisement¹³ lorsqu'elle n'était pas absorbée par l'USAF. Or, la portée nécessaire pour atteindre l'Arctique rend le manque encore plus critique. SSE identifie l'effort d'investissement nécessaire¹⁴ mais ne prévoit pas d'augmentation de flotte lors du remplacement du CC-150. Pourtant, le nombre de ravitailleurs-transporteurs stratégiques devrait être sensiblement augmenté vu les enjeux à venir.

c. **Mobilité : Recherche et sauvetage.** Les capacités de soutien et de récupération de *survivors* posent problème dans l'Arctique et semblent bel et bien hors de portée (cf. paragraphe 7.a) à moins d'un investissement colossal incompatible avec le format futur de l'ARC et les efforts financiers qu'il implique pour les autres missions. Seul un partenariat avec d'autres entités militaires et civiles (par le biais d'une externalisation à l'image de ce qui se pratique déjà dans certains départements d'outre-mer Français) permettrait de partager la charge et couvrir efficacement la zone d'une capacité de récupération suffisante.¹⁵ C'est aussi le sens donné par le plan SSE lorsqu'il aborde la nécessité d'« une plus grande intégration avec les partenaires internes et externes à la défense ».¹⁶ Il convient donc de remettre en question tout investissement majeur en

¹² David Pugliese, "Data collection by RCAF planes limited in Iraq", *The Ottawa citizen* (Ottawa, 11 Oct 2016), <https://search-proquest-com.cfc.idm.oclc.org/docview/1827818127?pq-origsite=summon>

¹³ Karl P. Mueller, *Precision and purpose : Air power in the Libyan civil war* (Santa Monica: RAND corporation, 2015), p.257

¹⁴ Ministère de la défense nationale, *Strong, secure, engaged : Canada's defense policy* (Ottawa : MDN, 2017), p.39

¹⁵ Ministère de la défense nationale, *L'environnement de la sécurité de l'avenir 2013-2040* (Ottawa : MDN, 2014), p.125

¹⁶ Ministère de la défense nationale, *Strong, secure, engaged : Canada's defense policy* (Ottawa : MDN, 2017), p.39. Traduction libre

moyens de soutien et de récupération SAR dans l'Arctique pour l'ARC, au-delà de l'achat de la flotte d'avions de transports légers et de moyens d'observation UAS (qui pourraient être capables de larguer un kit de survie et répondre en partie au besoin de soutien SAR comme le signalait le directeur de projet JUSTAS en 2013)¹⁷ et satellite qui ont tous l'avantage d'être mutualisables avec d'autres missions de mobilité ou d'ISR.

d. **ISR : Alerte lointaine – ciblage - ICSO.** Comme abordé précédemment, ces fonctions sont primordiales pour l'avenir. En premier lieu pour la surveillance des territoires de l'Arctique et les besoins d'alerte lointaine qu'elle nécessite. Le plan SSE prévoit un successeur à RADARSAT, à l'Aurora, ainsi que l'investissement dans un système UAS à grande endurance. Cependant, il reste globalement très allusif. Vue l'importance de l'enjeu¹⁸, Ce triple investissement (Satellite, UAS et avions de patrouille maritime) doit être affirmé comme prioritaire et majeur, même s'il doit impacter d'autres financements futurs de l'ARC, pour fournir une flotte importante de drones polyvalents¹⁹ et d'avions de patrouille maritime (MPA) afin d'assurer la surveillance du grand nord. Par ailleurs, il faut garder à l'esprit que les conflits armés futurs seront de plus en plus urbanisés, ce qui implique des frappes de précision pour réduire au maximum les dommages collatéraux.²⁰ Pour ce faire, les moyens de ciblage devront montrer une efficacité, une précision et une robustesse remarquables. La combinaison du spatial et du drone, voire des MPA, ainsi que la capacité de délivrance d'armes de précision (dûment intégrée dans le plan SSE pour le coup) permettront d'atteindre cet objectif et répondront par ailleurs aux besoins particuliers de ciblage pour des opérations à environnement particulièrement dynamique (une faiblesse constatée lors de la campagne aérienne de Libye).²¹ Enfin, l'acquisition de l'ICSO reste un besoin fondamental pour les opérations

¹⁷ Skies Magazine, "RCAF seeks new costing data for long-range UAS system", *Skies magazine*; 21 January 2016 (Kitchener, Ontario, 2016), <https://www.skiesmag.com/news/rcafseeksnewcostingdataforlongrangeuassystem>

¹⁸ Ministère de la défense, *Vecteurs de la force aérienne* (Ottawa : MDN, 2014), p.14

¹⁹ Skies Magazine, "RCAF seeks new costing data for long-range UAS system", *Skies magazine*; 21 January 2016 (Kitchener, Ontario, 2016), <https://www.skiesmag.com/news/rcafseeksnewcostingdataforlongrangeuassystem>

²⁰ Ministère de la défense nationale, *L'environnement de la sécurité de l'avenir 2013-2040* (Ottawa : MDN, 2014), p.XIII

²¹ Karl P. Mueller, *Precision and purpose : Air power in the Libyan civil war* (Santa Monica: RAND corporation, 2015), p.254

futures. Or la campagne aérienne au Levant en 2014 en montrait les lacunes, impactant l'interopérabilité avec les alliés.²² De toute façon, la guerre aérienne de 5^{ème} génération l'exigera, ainsi que la conduite d'opérations toujours plus complexes et intégrées pour lesquelles les risques devront être maîtrisés²³ par une réduction au maximale de l'incertitude de la guerre. Là encore, les capteurs sont primordiaux et la combinaison Satellite-UAS-MPA reste très pertinente, bien qu'on doive lui adjoindre un investissement conséquent pour assurer les communications nécessaires. Au bilan, il apparaît que l'investissement en matière d'ISR doit être précisé et affirmé comme clairement prioritaire pour les quinze ans à venir. Cela passerait nécessairement par la dotation d'une flotte conséquente en UAS à grande endurance ainsi que par une flotte de MPA élargie.

e. **Attaque aérienne – Supériorité aérienne.** Il s'agit de l'investissement le plus coûteux du plan SSE. Pourtant, il existe des disparités quant au volume nécessaire de la future flotte d'avions de chasse (65 pour le gouvernement précédent, 88 pour SSE). L'attrition²⁴ semble expliquer ces disparités, ainsi que, probablement, les ambitions canadiennes à l'international. Dans ce cas, il convient de s'interroger sur le volume pris en compte pour les besoins expéditionnaires d'autant qu'une flotte déployée conséquente n'atteindra pas l'efficacité nécessaire si les moyens ISR et de ravitaillement en vol susmentionnés ne sont pas disponibles, ne serait-ce que pour la portée des frappes, leur efficacité (i.e. la qualité du ciblage), ou l'interconnectivité des vecteurs (i.e. le partage de l'ICSO). Une solution avantageuse combinant l'étalement des livraisons et la définition d'une tranche principale de 65 avions et d'une tranche conditionnelle de 23 de plus, libérerait des ressources financières au profit du C4ISR et de la mobilité stratégique. Par ailleurs, un investissement dans des outils de simulation modernes et connectés participerait à l'effort de rationalisation des besoins d'entraînement sur les futurs avions

²² David Pugliese, "Data collection by RCAF planes limited in Iraq", *The Ottawa citizen* (Ottawa, 11 Oct 2016), <https://search-proquest-com.cfc.idm.oclc.org/docview/1827818127?pq-origsite=summon>

²³ Dr. P. Layton, *Fifth generation airwarfare*, working paper 43 (Greenway: Air power development centre, 2017), p.27

²⁴ David Pugliese, "RCAF future fighter program – trying to factor in attrition aircraft", *The Ottawa citizen* (Ottawa, 10 May 2018), <https://ottawacitizen.com/news/national/defence-watch/rcaf-future-fighter-program-trying-to-factor-in-attrition-aircraft>

de combat de l'ARC, comme l'aborde le Major Bowser dans une étude militaire qu'il a menée au CFC.²⁵

f. **Attaque aérienne – Supériorité maritime.** La capacité est directement liée à l'interopérabilité avec la RCN et à la détection lointaine, en particulier pour l'Arctique. De plus, la surveillance des approches maritimes rentre dans les missions du NORAD. Enfin, la fonction devient capitale en cas de déploiement expéditionnaire en zone littorale, comme l'opération Unified protector l'a démontré lors de l'engagement des CH-124.²⁶ Ainsi, les moyens de lutttes anti-surface et anti-sous-marine restent prioritaires pour le futur. Le plan SSE l'entérine déjà en achevant le renouvellement intégral du parc des CH-124 par les CH-148. En rajoutant l'augmentation de la flotte de MPA proposée supra, les besoins seraient atteints, pour l'Arctique, le NORAD et les déploiements futurs.

g. **Guerre électronique.** La problématique est prise en compte dans le plan SSE, notamment par la montée en puissance de la cybersécurité et le besoin de moyens de communication durcis pour la mise en réseau des vecteurs aériens dans le cadre de la guerre aérienne de 5^{ème} génération.²⁷ Elle n'appelle pas de commentaire particulier quant aux investissements futurs sinon que la robustesse des moyens de transfert de données entre le CAOC déployable (tel que proposé précédemment) et les moyens aériens projetés reste à prendre en compte.

h. **Protection.** De la même manière, les investissements en matière de protection sont déjà repris dans les propositions précédentes, via la lutte ASM dans les approches maritimes du continent ou de la force expéditionnaire²⁸ (pour la capacité d'attaque), l'alerte lointaine qui donne un préavis maximum pour se préparer à une action, ou l'IPSO qui permet de coordonner les actions de protection (capacité ISR). Ainsi, aucune évolution n'est proposée si les propositions précédentes sont retenues.

²⁵ Mjr J.A.Bowser, *An examination of the RCAF's simulation strategy 2025*, JCSP service paper (Toronto: CFC; 2016), p10, paragraph 16

²⁶ Karl P. Mueller, *Precision and purpose : Air power in the Libyan civil war* (Santa Monica: RAND corporation, 2015), p.260

²⁷ Dr. P. Layton, *Fifth generation air warfare*, working paper 43 (Greenway: Air power development centre, 2017), p.27

²⁸ Ministère de la défense, *Vecteurs de la force aérienne* (Ottawa : MDN, 2014), p.19

- i. **Maintien en puissance.** La capacité dépend principalement de la logistique, donc de la projection stratégique (couverte par les propositions supra) et des moyens humains et techniques dédiés à la maintenance des matériels. Elle milite pour éviter les micro-flottes en privilégiant la polyvalence des vecteurs ; c'est bien le chemin que SSE suit. Pourtant, l'externalisation d'une partie de la maintenance en ligne serait une piste à explorer, bien qu'elle dégage peu de marge budgétaire, si on en croit l'expérience d'autres nations alliées, notamment la France. Ainsi, à ce stade et dans le cadre de cette étude, aucune inflexion de financement n'est proposée.
- j. **Montée en puissance.** La capacité est intégrée aux plans futurs via SSE²⁹ et l'opération Génération qui intègre la modification du tissu social canadien ainsi que les enjeux de recrutement pour atteindre les objectifs d'augmentation de personnel pour la défense³⁰. Il reste toutefois à prendre en compte les besoins spécifiques de formation pour l'acquisition d'une flotte UAS importante en taille et très polyvalente. Il conviendrait de le prendre en compte au plus tôt en cas de dotation majeure en drones.
14. La dernière partie de la discussion montre qu'il existe des écarts significatifs entre les tendances attendues pour l'engagement des forces dans les quinze prochaines années et les investissements prévus aujourd'hui, en particulier dans le plan SSE qui maintient un effort maximum pour la future flotte de chasse alors que son emploi ne sera pas optimisé si l'ARC ne développe pas des capacités robustes de commandement, de mobilité et l'ISR.

CONCLUSION

15. Cette étude prospective sur quinze ans a montré que le cadre de défense évoluerait vers un environnement à la fois plus complexe et plus étendu, sur la partie Arctique du territoire national comme à l'étranger. Pour répondre à ces enjeux, il est nécessaire de porter les efforts d'investissements futurs de l'ARC sur la profondeur stratégique et opérationnelle.
16. Or, les développements prévus pour l'ARC, entre autres dans le plan SSE, prennent en compte certains de ces aspects mais se focalisent trop sur le volume de la flotte d'avions de chasse quand une réponse centrée sur la connaissance, l'anticipation et la portée serait bien plus

²⁹ Ministère de la défense nationale, *Strong, secure, engaged : Canada's defense policy* (Ottawa : MDN, 2017), p.13

³⁰ Ministère de la défense nationale, *Directive conjointe du CEMD/SM : Operation generation*, (Ottawa : CDS/DM, 28 May 2018).

adaptée. Pourtant, une telle inflexion est atteignable à bilan financier quasi-nul si un transfert de budget partiel est effectué depuis la mission de supériorité terrestre et, dans une moindre mesure, la mission SAR en Arctique au moyen de la recherche de partenariats, vers la mobilité stratégique et la connaissance, l'intégration et la coordination sur les futurs champs de bataille.

RECOMMANDATIONS

17. L'étude recommande les points suivants malgré leur divergence par rapport au plan SSE.
 - a. Acquérir une large capacité UAS polyvalente et anticiper cette montée en puissance par une manœuvre RH adaptée
 - b. Augmenter significativement la dotation en avions de transport et ravitaillement stratégique.
 - c. Augmenter le volume de la flotte de MPA.
 - d. Acquérir la capacité de déployer un CAOC de campagne, incluant un réseau de communications sécurisé et suffisamment dimensionné.
 - e. Etaler la dotation en avions de chasse en remplacement du CF-18 et définir une tranche conditionnelle de 23 avions dans le volume global des 88 prévus.
 - f. Transférer la partie intervention de la SAR en Arctique à des partenariats avec les autres agences gouvernementales, voire en externaliser une partie à des prestataires civils.

BIBLIOGRAPHIE

- Ministère de la défense nationale. *Strong, secure, engaged: Canada's defense policy*.
Ottawa: MDN, 2017
- Ministère de la défense nationale. *Doctrine de l'aviation royale canadienne*, 3ème édition.
Ottawa : MDN; 2017
- Ministère de la défense nationale. *Vecteurs de la force aérienne*. Ottawa : MDN, 2014.
- Armée royale canadienne. *Future concepts directive part 2 : Future air operating concept*.
Ottawa : ARC, 2016
- Ministère de la défense nationale. *L'environnement de la sécurité de l'avenir 2013-2040*.
Ottawa : MDN, 2014
- Ministère de la défense nationale. *Directive conjointe du CEMD/SM : Operation generation*.
Ottawa : CDS/DM, 28 May 2018
- Bureau du directeur parlementaire du budget. *Viabilité financière du programme de défense nationale du Canada*. Ottawa : DPB, 2015
- Mueller, Karl P. *Precision and purpose: Air power in the Libyan civil war*. Santa Monica:
RAND corporation, 2015
- Layton, P, Dr. *Fifth generation airwarfare*, working paper 43. Greenway: RAAF Air power
development centre, 2017
- Gagnon, Q-G et Sanschagrin, D, *La politique québécoise et canadienne : une approche pluraliste*. Montréal : les presses de l'Université du Québec, 2014
- Pugliese, David. "Data collection by RCAF planes limited in Iraq", *The Ottawa citizen*.
Ottawa, 11 Oct 2016. <https://search-proquest-com.cfc.idm.oclc.org/docview/1827818127?pq-origsite=summon>

Pugliese, David. "RCAF future fighter program – trying to factor in attrition aircraft", *The Ottawa citizen*. Ottawa, 10 May 2018.

<https://ottawacitizen.com/news/national/defence-watch/rcaf-future-fighter-program-trying-to-factor-in-attrition-aircraft>

Skies Magazine. "RCAF seeks new costing data for long-range UAS system". *Skies magazine*, 21 January 2016. Kitchener, Ontario, 2016.

<https://www.skiesmag.com/news/rcafseeksnewcostingdataforlongrangeuasystem>

Mjr Bowser, J.A. *An examination of the RCAF's simulation strategy 2025*. JCSP service paper. Toronto: CFC, 2016