



National  
Defence

Défense  
nationale

# Capacité de la prochaine génération de chasseurs Mise à jour annuelle 2014

# TABLE DES MATIÈRES

## SOMMAIRE EXECUTIF

### I. OBJET DE CE RAPPORT

### II. REMPLACEMENT DES AVIONS DE COMBAT DU CANADA

1. La Stratégie de défense *Le Canada d'abord*
2. Le remplacement des chasseurs CF-18 du Canada
3. Le plan en sept points

### III. ESTIMATION DES COÛTS DU CYCLE DE VIE

1. Les coûts du cycle de vie
2. Le cycle de gestion de projet
3. L'importance de comprendre les nuances terminologiques

### IV. ESTIMATIONS DES COÛTS DU CYCLE DE VIE DU F-35A

1. Bilan sur les coûts du Programme du F-35A
2. Le Canada et le Programme de l'avion de combat interarmées
3. Les phases du Programme de l'avion de combat interarmées
4. Méthodes d'évaluation et estimations des coûts
5. Hypothèses de planification de la Défense nationale
6. Estimation du coût du cycle de vie
7. Examen par un tiers indépendant

### V. RISQUES ET INCERTITUDES LIÉS AUX COÛTS

1. Explication de la terminologie
2. Introduction
3. Risques et incertitudes liés aux coûts de développement
4. Risques et incertitudes liés aux coûts d'acquisition
5. Risques et incertitudes liés aux coûts du soutien
6. Risques et incertitudes liés aux coûts de fonctionnement
7. Risques liés aux coûts et réserves de prévoyance

### VI. ANALYSE DES COÛTS

1. Capacité financière
2. Comparaison entre les estimations des coûts

### VII. CONCLUSION

## Sommaire Exécutif

### *Introduction*

En réponse au *Rapport du printemps 2012 du vérificateur général sur le remplacement des avions de combat du Canada*, le gouvernement du Canada a mis en place un plan en sept points pour l'aider à prendre les meilleures décisions qui soient concernant le maintien d'un chasseur des Forces armées canadiennes pendant une grande partie du XXI<sup>e</sup> siècle. Depuis le lancement de ce plan, le financement pour l'acquisition d'un chasseur de remplacement a été gelé.

Le plan en sept points demande à la Défense nationale, par l'entremise du Secrétariat national d'approvisionnement en chasseurs, de fournir au Parlement une mise à jour annuelle des estimations de coûts du F-35 et de préciser continuellement les estimations des coûts pour l'ensemble du cycle de vie et de les rendre publiques. Le 12 décembre 2012, le ministère de la Défense nationale a ainsi présenté sa première mise à jour annuelle sur la capacité de la prochaine génération de chasseurs au Parlement, et le 9 août 2013, la deuxième mise à jour annuelle était présentée.

Par la présente, le ministère de la Défense nationale fournit sa troisième mise à jour annuelle des estimations des coûts pour le remplacement possible de la flotte de F-18 par une flotte d'avions de combat interarmées F-35A. Ces coûts visent la totalité du programme, du développement à l'élimination, en passant par la livraison et le fonctionnement. La nature des activités qui forment la base de cette mise à jour demeurent inchangées par rapport à la mise à jour annuelle 2013. Cependant, pour cette mise à jour, la livraison d'un premier avion débiterait théoriquement en 2020, ce qui tient compte de l'extension de la vie utile du CF-18 jusqu'en 2025.

La firme Raymond Chabot Grant Thornton a mené un examen indépendant des estimations des coûts du cycle de vie qui figurent dans le présent rapport. Par ailleurs, ce rapport a été préparé conformément au cadre qui est décrit dans le rapport de KPMG, *Chasseurs de la nouvelle génération: cadre du coût du cycle de vie* (27 novembre 2012).

## **Estimations et méthode d'établissement des coûts**

Pour la préparation de ses mises à jour annuelles au Parlement, la Défense nationale utilise deux sources de données distinctes afin de calculer les estimations du coût d'acquisition d'une flotte d'avions F-35A canadiens et du cycle de vie associé. Le Bureau de programme interarmées américain fournit des estimations pour plus de 90 p. 100 des données sur les coûts d'acquisition et de soutien. Le restant des données sur les coûts du cycle de vie dépend de la manière dont le Canada utilisera sa flotte. Par conséquent, les estimations de ces coûts sont fondées sur des sources canadiennes. La Défense nationale tient aussi compte des différences réelles et prévues entre les devises canadiennes et américaines ainsi que d'autres facteurs économiques du même genre qui pourraient influencer les estimations de coût.

Le Canada a reçu une estimation bilatérale des coûts du Bureau de programme interarmées le 28 août 2014. Le tableau ci-dessous présente une comparaison côte à côte des estimations des coûts du cycle de vie de 2013 et de 2014 et comprend les estimations pour le développement, l'acquisition, le soutien, le fonctionnement sur 30 ans et l'élimination de chaque aéronef. Les estimations des coûts du cycle de vie constituent une estimation pondérée en fonction du risque du coût du cycle de vie complet d'un programme d'acquisition d'un chasseur canadien. Il est important de tenir compte de la variabilité, de l'analyse du risque et de l'incertitude qui figurent à la Section V. Cette analyse donne une indication des écarts possibles dans les estimations de coûts.

**Comparaison des estimations**  
(millions de dollars canadiens en année budgétaire, y compris les réserves de prévoyance)

Élément de coût	Estimations du coût du cycle de vie 2012	Estimations du coût du cycle de vie 2013	Estimations du coût du cycle de vie 2014	Écart 2013/2014
Développement	565	606	633	27
Acquisition	8 990	8 990	8 990	0
Soutien	15 240	15 055	14 258	-797
Fonctionnement	19 960	19 857	20 736	879
Élimination	65	168	179	11
<b>Total du coût du cycle de vie</b>	<b>44 820</b>	<b>44 676</b>	<b>44 796</b>	<b>120</b>
Attrition (note 1)	982	1 015	1 036	21
<b>Total</b>	<b>45 802</b>	<b>45 691</b>	<b>45 832</b>	<b>141</b>

Note 1: On estime qu'il pourrait y avoir de sept à onze pertes d'aéronef au cours de la durée de vie utile de la flotte, et que le coût pour remplacer ces pertes pourrait être de l'ordre d'un milliard de dollars. Ce coût ne fait toutefois pas partie des estimations du coût du cycle de vie.

Comparativement à la mise à jour annuelle de 2013, on suppose maintenant que les livraisons commenceront en 2020 et se termineront en 2025, ce qui prolonge l'estimation du coût du cycle de vie de deux ans et prolonge aussi la phase de développement du projet. Ainsi, les écarts dans les coûts généraux ayant de l'incidence sur chaque élément de coût majeur sont attribuables aux échéances

prolongées et aux indices inflationnistes associés ainsi qu'à l'incertitude entourant les taux de change.

Dans la mise à jour annuelle de 2013, les réserves de prévoyance pour l'élément de coût du soutien ont été augmentées par un facteur de prudence étant donné l'incertitude reliée à l'estimation des coûts. Au moment de la mise à jour annuelle de 2013, l'estimation pour le fonctionnement et le soutien présentée par le Bureau de programme interarmées des F-35 avait diminué d'environ 17 p. 100 par rapport à l'année précédente. Le Bureau du Cost Analysis and Program Evaluation (CAPE) du Département de la Défense Américaine n'avait pas confirmé cette réduction de manière indépendante, augmentant ainsi l'incertitude reliée à l'estimation des coûts de soutien. Le CAPE a maintenant effectué une estimation indépendante des coûts de fonctionnement et de soutien qui, d'après le Rapport sur les demandes d'acquisition spécifiques 2013, représente un écart de moins de 2 p. 100 de l'estimation du Bureau de programme interarmées des F-35, après ajustement à une base technique identique. Cette confirmation de l'estimation du coût de soutien du Bureau de programme interarmées des F-35 dans le Rapport sur les demandes d'acquisition spécifiques 2013 a éliminé la nécessité d'un facteur de prudence. La réserve de prévoyance pour l'estimation du soutien est maintenant d'environ 16 p. 100.

Les détails sur les modifications apportées à l'estimation des coûts depuis la mise à jour annuelle de 2013 se trouvent à la section 2 de la partie VI du présent rapport.

### ***Risques et incertitudes***

Programmes: Les logiciels continuent de représenter le plus important risque technique pour le programme du F-35. Les retards de conception des logiciels et les limites des capacités de logiciels offertes ont entraîné des retards dans les essais de systèmes de mission, mettant ainsi à risque l'échéance de l'obtention de la capacité opérationnelle initiale. Pour prendre en charge le risque, des modifications importantes ont été apportées à des processus logiciels, ce qui a eu des effets positifs. Le Bureau de programme interarmées des F-35 demeure convaincu que le calendrier actuel pour atteindre la capacité opérationnelle initiale peut être respecté.

L'abordabilité du programme du F-35 reste un défi pour les participants. Le processus de fabrication et d'approvisionnement arrivant à maturité aide à réduire les coûts unitaires, bien qu'il faille réduire de façon importante les coûts d'acquisition pour atteindre les objectifs.<sup>1</sup> Le Bureau de programme interarmées des F-35 a concentré ses efforts sur l'amélioration de la fiabilité afin de réduire les coûts liés au soutien.

---

<sup>1</sup> United States Government Accountability Office Report to Congressional Committees, F-35 Joint Strike Fighter, Problems Completing Software Testing May Hinder Delivery of Expected Warfighting Capabilities, March 2014.

Une partie de l'instabilité antérieure du programme était liée à la simultanéité du développement, des essais et de la production. Cette simultanéité est le résultat de changements à la conception et aux outils, et de modifications aux processus de fabrication pendant les essais de développement. La simultanéité demeure une préoccupation, bien que les estimations des coûts liés à celle-ci se soient stabilisées au cours de la dernière année. À mesure que les essais progressent, les risques et les coûts associés à la simultanéité devraient diminuer graduellement, le programme approchant un taux de pleine production.<sup>2</sup>

Dans l'ensemble, le programme du F-35 réalise des progrès constants, tout en évoluant de manière disciplinée. Le personnel de l'Aviation royale canadienne au sein du Bureau de programme interarmées des F-35 continue de surveiller de près les développements et d'en faire le suivi.

Réserve de prévoyance: Les estimations actuelles comprennent une réserve de prévoyance pour l'acquisition de l'ordre de 76 millions de dollars, ce qui représente une réduction de 266 millions de dollars comparativement à la mise à jour annuelle de 2013. La réserve de prévoyance d'acquisition suggérée par l'application du cadre du coût du cycle de vie de KPMG serait de 1 080 millions de dollars. La réserve de prévoyance pour le soutien de l'ordre de 1 920 millions de dollars représente une diminution de 1 576 millions de dollars depuis la mise à jour annuelle de 2013. Bien que l'ensemble des réserves de prévoyance respecte la marge qui est recommandée dans le cadre de KPMG, la réserve de prévoyance pour l'acquisition est considérée comme faible pour la taille et la portée d'un projet comme celui-ci. Si l'ensemble de la réserve de prévoyance d'acquisition était nécessaire, l'insuffisance pourrait être comblée par l'achat d'un nombre réduit d'aéronefs. Au moment d'aller de l'avant, le gouvernement prendra en considération le gel d'acquisition en lien avec la capacité nécessaire pour répondre aux exigences de la Stratégie de défense *Le Canada d'abord* dans le remplacement du CF-18. Compte tenu des rajustements ci-dessous aux réserves de prévoyance et du fait que les estimations globales de coûts n'ont pas changé théoriquement par rapport aux estimations précédentes, les réserves de prévoyance prévues demeurent cohérentes selon les risques.

## **Conclusion**

Dans le cadre du plan en sept points pour le remplacement du chasseur d'attaque du Canada, le ministère de la Défense nationale a réalisé une analyse des estimations des coûts du cycle de vie pour une flotte d'aéronefs F-35A, selon les données de coûts à jour qui ont été reçues en août 2014 du Bureau de programme interarmées. Cette analyse compare les estimations actuelles des

---

<sup>2</sup> United States Department of Defense, written Testimony for the House Armed Services Committee, 26 March 2014

coûts du cycle de vie aux estimations de la mise à jour annuelle de 2013. Alors que les estimations de coût se précisent en fonction de l'évolution du programme de l'avion de combat interarmées, en général, l'analyse comparative indique des changements marginaux dans les divers sous-éléments de coûts et une augmentation générale de 0,27 p. 100 entre les des estimations des coûts du cycle de vie de 2013 et de 2014.

Des précisions seront apportées aux hypothèses de planification et aux estimations associées dans les mises à jour annuelles futures. De plus, la firme Raymond Chabot Grant Thornton a réalisé un examen indépendant des estimations des coûts du cycle de vie qui figurent dans le présent rapport. Leur rapport conclut que la mise à jour annuelle de 2014 semble complète et offre un soutien adéquat pour la prise de décisions, qu'il présente un exposé raisonnable et exhaustif des questions relatives à l'estimation, et qu'il n'y a pas de déviations au cadre de KPMG qui résulteraient à un changement significatif de l'estimation des coûts du cycle de vie.

# **Capacité de la prochaine génération de chasseurs**

**Mise à jour annuelle**

**Rapport 2014**

## **I. Objet de ce rapport**

En juin 2012, le Secrétariat national d'approvisionnement en chasseurs a entrepris le travail découlant de son mandat, soit veiller à appliquer les principes de diligence raisonnable, de surveillance et de transparence au processus d'acquisition des chasseurs destinés à l'Aviation royale canadienne. Le Secrétariat réalise son objectif par la mise en œuvre d'un plan en sept points. Le présent rapport satisfait à l'un des éléments du plan du Secrétariat national d'approvisionnement en chasseurs: Le ministère de la Défense nationale, par l'entremise du Secrétariat, doit présenter des mises à jour annuelles au Parlement.

Le ministère de la Défense nationale soumet par la présente au Parlement sa troisième mise à jour annuelle sur les estimations de coût du F-35. Cette mise à jour repose sur l'établissement des coûts à l'échelle du programme, comme il est décrit dans le rapport de KPMG, *Chasseurs de la nouvelle génération: cadre du coût du cycle de vie*<sup>1</sup>. La mise à jour couvre le coût d'un chasseur de remplacement pour le Canada, du développement du programme à l'élimination, en passant par la livraison et le fonctionnement.

Dans le présent rapport, qui repose sur la mise à jour de l'estimation des coûts et des hypothèses de planification actuelles, le Ministère s'efforce de livrer un message clair et franc aux Canadiens et au Parlement. De plus, le rapport fournit des renseignements utiles qui faciliteront et enrichiront la compréhension des Canadiens sur la question du remplacement de l'avion CF-18.

La partie II de ce rapport porte sur l'importance de remplacer la flotte vieillissante de chasseurs CF-18 du Canada pour que les Forces armées canadiennes puissent continuer d'exercer les rôles prévus dans la Stratégie de défense *Le Canada d'abord*.

---

<sup>1</sup> Rapport de KPMG - *Chasseurs de la nouvelle génération: cadre du coût du cycle de vie*, 27 novembre 2012

## **II. Remplacement des avions de combat du Canada**

### ***1. La Stratégie de défense Le Canada d'abord***

La Stratégie de défense *Le Canada d'abord* prévoit des dispositions pour le remplacement des chasseurs CF-18. Selon les termes de la Stratégie, dévoilée en mai 2008, « Les Forces armées canadiennes doivent en tout premier lieu assurer la sécurité des Canadiens et appuyer la souveraineté sur le territoire. » En plus de la défense du Canada, les Forces armées canadiennes doivent, comme le précise la Stratégie, exercer deux autres rôles: la défense de l'Amérique du Nord et la contribution à la paix et à la sécurité internationales. La Stratégie a été élaborée, notamment, de façon à ce que les Forces armées canadiennes disposent de l'équipement et des autres ressources dont elles ont besoin pour remplir ces trois rôles.

Tout gouvernement national doit s'acquitter de deux responsabilités cruciales et liées, à savoir exercer sa souveraineté et mettre sa population à l'abri du danger. Défendre le Canada, dans son sens le plus large, signifie aussi prévenir et affronter les éventuelles attaques terroristes, la traite de personnes, le trafic de stupéfiants et l'empiétement de la part d'étrangers sur les ressources naturelles du Canada.

En faisant preuve d'excellence lorsqu'il exerce ses rôles sur le plan national, le Canada prouve qu'il peut endosser un rôle de partenaire militaire fiable à l'échelle continentale. La pertinence, la durabilité et le succès continu du Commandement de la défense aérospatiale de l'Amérique du Nord, accord bilatéral avec les États-Unis communément appelé NORAD, montrent bien qu'il y a en Amérique du Nord des besoins communs en matière de défense et de sécurité.

À l'échelle internationale, le Canada continue de contribuer de façon importante au maintien de la paix et de la sécurité, ce qui en retour sert ses intérêts à titre de nation commerçant à l'échelle de la planète. Le Canada joue un rôle militaire actif aux Nations Unies, dans l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord, mieux connue sous le nom d'OTAN, et dans l'Organisation pour la sécurité et la coopération en Europe. De plus, le Canada participe activement à des accords de coalition particuliers qui tiennent compte de l'évolution constante de l'environnement de sécurité mondial, lorsque le gouvernement du Canada le juge approprié.

Les Forces armées canadiennes doivent donc être souples et capables d'exercer divers rôles et de réagir à un large éventail de menaces qui pourraient peser sur notre sécurité et notre prospérité. Pour mener les diverses missions qui leur sont confiées, les Forces armées canadiennes ont recours à de multiples ressources en mer, sur terre et dans les airs.

Pendant les 25 dernières années, le CF-18 a été l'instrument de combat par excellence du Canada dans les airs. Au pays et dans l'ensemble de l'Amérique du Nord, les chasseurs canadiens interviennent dans le cadre du NORAD pour protéger la souveraineté et défendre l'espace aérien du Canada et des États-Unis. Les aéronefs du NORAD sont prêts à réagir à tout moment, peu importe la menace planant sur l'Amérique du Nord, et ils effectuent quelque 200 interceptions préventives chaque année. Les chasseurs contribuent aussi de façon importante aux opérations interarmées menées avec la Marine royale canadienne et l'Armée canadienne.

Par ailleurs, le Canada s'est engagé à fournir des aéronefs à l'OTAN, s'il y a lieu. Dans le passé, nos chasseurs ont participé à des opérations multinationales, comme celles de la première guerre du Golfe et de la campagne du Kosovo, qui remontent toutes deux aux années 1990. En 2011, les CF-18 ont été déployés dans le sud de l'Italie afin de prendre part à l'intervention multinationale organisée pendant la crise en Libye. Encore plus récemment, en 2014, des CF-18 ont été déployés en Roumanie pour appuyer les mesures d'apaisement de l'OTAN au centre et à l'est de l'Europe ainsi qu'au Moyen-Orient pour prêter main-forte aux alliés et aux partenaires dans la lutte contre la prolifération du terrorisme dans cette région.

## ***2. Le remplacement des chasseurs CF-18 du Canada***

Lorsque la flotte de chasseurs CF-18 est entrée en service en 1982, elle devait le demeurer jusqu'en 2003. Une gestion proactive des aéronefs, incluant des programmes de réparation de la structure de la cellule, a permis de prolonger la vie de cet avion. Les systèmes du CF-18 ont également fait l'objet d'une modernisation complète. Combinées avec les plans actuels d'étendre la vie utile du CF-18 jusqu'en 2025, ces initiatives permettront au Canada de maintenir une force de chasse multi-rôle pendant la prochaine décennie.

Néanmoins, les pièces de rechange vont devenir de plus en plus rares et de plus en plus coûteuses, leurs systèmes et leur cellule continuant de vieillir, alors que la disponibilité des aéronefs va diminuer sans cesse. En outre, à mesure que les équipements utilisés à l'échelle internationale vont se perfectionner, les CF-18 seront de moins en moins compatibles avec les autres flottes et ne pourront plus soutenir les opérations de coalition.

## ***3. Le plan en sept points***

Le plan en sept points que le gouvernement a mis en place en avril 2012 a pour objectif d'assurer que le Canada dispose de l'avion d'attaque dont il a besoin pour réaliser la mission de base des Forces armées canadiennes. Le plan aidera aussi à établir la confiance du public envers le processus de remplacement du CF-18 et à en assurer sa transparence.

Selon un des éléments du plan, la Défense nationale est tenue, par l'intermédiaire du Secrétariat national d'approvisionnement en chasseurs, de présenter des mises à jour annuelles au Parlement sur les coûts de l'option du F-35 pour remplacer le CF-18.

Ce rapport, combiné aux résultats de l'examen indépendant, est la troisième mise à jour annuelle au Parlement depuis la mise en place du plan.

Les questions relatives à l'estimation des coûts du cycle de vie sont approfondies dans les deux prochaines parties de la présente mise à jour. La partie III porte sur les coûts du cycle de vie en général; la partie IV est axée précisément sur les coûts du cycle de vie du F-35A, en tant que solution possible de remplacement du CF-18.

### III. Estimation des coûts du cycle de vie

La troisième partie de la mise à jour annuelle met l'accent sur la méthode d'établissement des coûts utilisée pour la préparation du présent rapport. La partie III traite aussi de l'incertitude associée à l'estimation des coûts du cycle de vie et décrit certaines des étapes servant à préciser les estimations à mesure que progresse le projet de remplacement des chasseurs. Elle donne également un aperçu du processus de gestion de projet mis en place au ministère de la Défense nationale.

#### **1. Les coûts du cycle de vie**

Une estimation des coûts du cycle de vie tient compte de tous les coûts associés à un produit, un projet ou un programme, du concept initial à l'élimination, en passant par les opérations et la mise hors service.

L'établissement des coûts du cycle de vie vise à établir des coûts en vue de répondre aux besoins des décideurs. Il sert notamment à améliorer la prise de décisions concernant l'acquisition et la capacité à payer. Il permet aussi d'appuyer les décisions budgétaires, les principaux points de décision, les examens d'étapes et les décisions quant aux investissements.

L'établissement des coûts du cycle de vie, qui est essentiellement une activité de prévision, est donc imprécis, incertain et extrêmement sensible à de nombreux facteurs qu'il peut être difficile de quantifier au moment où les coûts du cycle de vie sont établis. À mesure qu'un programme évolue, les estimations des coûts sont mieux fondées et plus fiables.

Comme le montre le tableau qui suit, tiré d'un rapport de KPMG intitulé *Rapport de KPMG - Chasseurs de la nouvelle génération: cadre du coût du cycle de vie*, le coût total que doit assumer le gouvernement pour l'acquisition et la possession d'un système pendant sa durée de vie utile comprend les coûts relatifs aux phases du programme, soit l'élaboration, l'acquisition, le soutien et le fonctionnement ainsi que l'élimination.

Phase typique	Description
Élaboration	Toutes les activités nécessaires pour obtenir l'approbation des dépenses.
Acquisition	Toutes les activités qui mènent à la mise en service opérationnelle des ressources.
Soutien et fonctionnement	Les opérations courantes et la maintenance des biens.
Élimination	Le retrait et la mise hors service des biens, et les passifs financiers éventuels.

**Coûts d'élaboration:** Toutes les activités nécessaires pour obtenir l'approbation des dépenses. Cela comprend la mise sur pied d'un bureau de projet et, dans le cas du F-35A, les paiements versés en vertu des différents protocoles d'entente concernant l'avion de combat interarmées.

**Coûts d'acquisition:** Les coûts d'acquisition correspondent aux coûts ponctuels associés à la mise en service d'un équipement nouveau ou de remplacement. En ce qui a trait au remplacement de la flotte de CF-18, les estimations des coûts d'acquisition incluent les coûts: le coût des aéronefs et des moteurs, de l'équipement auxiliaire, des pièces de rechange initiales, de la préparation du soutien à la maintenance, de la préparation à l'établissement de la capacité de reprogrammation des logiciels de mission, de la gestion de projet, des modifications aux installations directement liées et de la formation initiale.

**Coûts du soutien:** Les estimations des coûts du soutien comprennent le coût des contrats de soutien en service pour la durée de vie d'une flotte opérationnelle. En ce qui concerne le remplacement de la flotte de CF-18, les estimations des coûts de soutien incluent les coûts: des contrats de main-d'œuvre et de matériel pour les principaux travaux de réparation, de révision et de modernisation des aéronefs et de l'équipement; de la gestion de la chaîne d'approvisionnement; de la gestion du soutien à la formation.

**Coûts de fonctionnement:** Ce sont les dépenses encourues par le ministère de la Défense nationale pour assurer la réalisation de ses programmes. Dans le cas d'une flotte de chasseurs, les estimations des coûts de fonctionnement incluent les salaires, le carburant, l'entretien de première ligne, et le soutien de la base.

**Coûts d'élimination:** Ils comprennent les coûts associés à la démilitarisation des aéronefs, à l'enlèvement des matières dangereuses, à l'entreposage et à l'élimination définitive de la cellule.

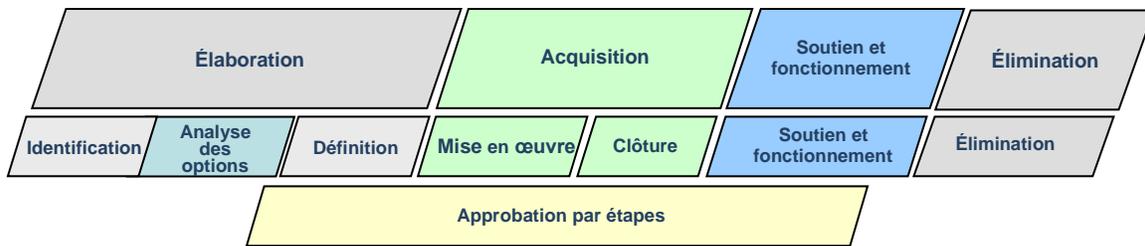
## ***2. Le cycle de gestion de projet***

Comme nous le verrons plus loin dans le présent document, le processus d'établissement des coûts du cycle de vie utilisé à la Défense nationale est étroitement lié au cycle de gestion de projet du ministère. Il sera donc utile d'en parler brièvement.

Le cycle de gestion de projet du ministère de la Défense nationale s'harmonise avec le cadre d'établissement des coûts des phases du cycle de vie d'un programme, et il correspond aux pratiques normalisées qui découlent de la somme des connaissances de la gestion de projet<sup>2</sup>. L'approbation de projet comporte quatre phases: identification du projet, analyse des options, définition du projet et mise en œuvre du projet, incluant la clôture du projet.

---

<sup>2</sup> Guide du corpus des connaissances en gestion de projet (Guide PMBOK) - Quatrième Edition



Le diagramme ci-dessus illustre la relation entre les phases du cycle de vie du programme servant à estimer les coûts et le cycle de gestion du projet. Ces cycles sont souvent appelés à se chevaucher. Selon la complexité du projet, une gestion plus serrée pourrait être appliquée au moyen d'un processus d'approbation des dépenses par étapes pour les phases de définition et de mise en œuvre.

« Approbation par étapes » signifie tout simplement que les autorisations de dépenses et de passation de marchés peuvent être accordées graduellement, à mesure que le travail de définition avance et que les estimations de coûts fondées sont présentées.

La mise en œuvre du projet de remplacement des CF-18 doit s'échelonner sur un certain nombre d'années, si bien que de nouveaux avions seront déjà en service alors que d'autres ne seront pas encore acquis.

Tel qu'illustré dans le tableau ci-dessous, le cycle d'un projet au sein de la Défense nationale comprend quatre phases.

IDENTIFICATION	ANALYSE DES OPTIONS	DÉFINITION	MISE EN ŒUVRE
Relever une insuffisance en capacité.	Formuler des options. Rejeter les options non conformes. Évaluer les avantages des options restantes. Examiner les risques. Choisir l'option à développer. Établir une estimation des coûts approximative/indicative.	Confirmer l'option choisie. Réaliser un examen détaillé, évaluer les risques et établir les coûts de l'option choisie. Commencer la planification de la mise en œuvre. Préparer l'estimation de coût fondée.	Mettre le projet en œuvre. Gérer la mise en œuvre. Surveiller la mise en œuvre. Présenter des rapports sur l'état de la mise en œuvre. Procéder à la mise à disposition opérationnelle. Clôturer le projet.

La phase d'identification du projet a généralement lieu lorsqu'une direction opérationnelle des Forces armées canadiennes (l'Armée canadienne, la Marine royale canadienne ou l'Aviation royale canadienne) cerne un besoin associé à une insuffisance en capacité.

La phase d'analyse des options permet à la haute direction de choisir la meilleure façon de mettre en œuvre le projet afin de répondre au besoin cerné. Cette phase comprend l'élaboration de la charte de projet, de l'énoncé des

besoins opérationnels et d'une évaluation des risques du projet ainsi que d'un plan pour la phase suivante, soit la phase de définition.

C'est durant les phases d'identification et d'analyse des options d'un projet que sont estimés les coûts du cycle de vie comprenant l'élaboration, l'acquisition, le soutien et le fonctionnement. Ces estimations sont basées sur un grand nombre d'hypothèses de planification, découlant d'expériences antérieures ou actuelles de technologies ou de produits identiques ou similaires, ainsi que sur l'utilisation de paramètres et de variables permettant d'établir des rapports entre les coûts et les estimations. Les estimations des coûts fournies durant les premières phases d'un projet sont généralement assez approximatives.

La phase de définition constitue la transition entre ce qui devrait être fait et la meilleure façon de le faire. La phase de définition vise à réaliser des études afin de déterminer les prochaines étapes de l'option choisie. Ce travail permet d'obtenir une estimation des coûts plus précise au moyen d'une approche « ascendante » (estimation directe d'un élément de coût particulier en examinant les produits, composante par composante). Cette phase comprend également une étude des stratégies de gestion de projet et de gestion des risques ainsi que la constitution d'une équipe de gestion de projet. À chacune des étapes, les experts ministériels de l'établissement des coûts doivent valider tous les coûts du projet. Pendant la phase de la définition de projet, les estimations de coûts gagnent en précision.

Un projet passe à la phase de mise en œuvre lorsque les responsables ont obtenu les autorisations nécessaires à l'attribution de contrats et à l'engagement des ressources de projet approuvées. À ce moment, il s'agit de parvenir à une capacité opérationnelle respectant la portée, le calendrier et le plafond des coûts approuvé. Pendant cette phase, les estimations du cycle de vie complet continuent de se préciser à mesure que l'on connaît les coûts réels.

La clôture du projet est entamée lorsque le projet a atteint sa capacité opérationnelle totale, c'est à dire lorsque tous les objectifs ont été réalisés. C'est aussi pendant la phase de clôture que les autorités ministérielles ferment les dossiers et les comptes du projet et libèrent les ressources non utilisées en vue de leur réaffectation. Après cette phase, pendant le soutien et le fonctionnement, les biens sont gérés au moyen des processus administratifs normalisés qui s'appliquent à la gestion de l'équipement et à la capacité opérationnelle.

### ***3. L'importance de comprendre les nuances terminologiques***

Il est fondamental de bien comprendre la terminologie lorsqu'on fait état des coûts, surtout lorsque l'acquisition concerne plus d'un pays. Le discours public sur l'avenir du CF-18 doit également reposer sur une telle compréhension. Les renseignements suivants sur la terminologie visent à répondre à ces deux besoins.

Il arrive que différents gouvernements n'utilisent pas les mêmes termes pour décrire la même réalité. Par exemple, le Canada utilise parfois le terme « profil d'achat » (buy profile) pour désigner le calendrier selon lequel il souhaiterait recevoir et payer le F-35A, un calendrier qui peut se traduire par une différence de millions de dollars dans le coût global. Aux États-Unis, le terme « bed down plan » signifie la même chose. De son côté, une entreprise qui s'intéresserait surtout, à juste titre, à l'aspect d'un plan touchant la fabrication parlerait peut-être de « profil de production » (production profile).

Par ailleurs, les gouvernements (et bien sûr les entreprises) se servent parfois d'un même terme pour désigner deux concepts complètement différents et opposés. Lorsque le Canada avance qu'un aéronef coûtera X millions \$ CAN, « AB » (BY), cela signifie « année budgétaire » (Budget Year), alors que les États-Unis disent « Then Year » (TY). Le Canada indique ainsi qu'il s'agit de dollars calculés en fonction de l'inflation jusqu'à la date mentionnée. Par contre, lorsque les États-Unis emploient « BY », ils font à référence à « Base Year » (année de référence), ce que les Canadiens appelleraient « dollars constants » (Constant Year [CY]). Dans le présent rapport, à moins d'indication contraire, tous les chiffres sont présentés en dollars canadiens de l'année budgétaire.

Le « coût unitaire » (unit cost) est un autre terme fréquemment utilisé qui revêt un sens différent selon les administrations, les organismes ou les personnes. Lorsque les autorités canadiennes emploient le terme « coût unitaire », elles renvoient habituellement au « Unit Recurring Flyaway Cost » qui est abrégé sous la forme URF ou URFC. Comme le nom le suggère, le « coût unitaire départ usine » comprend les coûts d'un aéronef qui peut voler, incluant les coûts associés au moteur et aux systèmes de mission.

Toutefois, lorsqu'aux États-Unis on parle de « coût unitaire », il est probable qu'on fasse référence au « average production unit cost » (APUC) [coût de production unitaire moyen] ou au « program acquisition unit cost » (PAUC) [coût d'acquisition unitaire du programme]. Le coût de production unitaire moyen comprend tous les éléments inclus dans le coût unitaire départ usine plus des dépenses associées notamment à l'équipement de mission auxiliaire ainsi qu'aux pièces de rechange, aux données techniques, aux publications et à l'équipement de soutien et d'essai. Le coût d'acquisition unitaire du programme comprend tous les coûts inclus dans le coût de production unitaire moyen, plus les coûts de construction des installations, de recherche, de développement, des essais et d'évaluation.

Le coût d'acquisition unitaire du programme d'un seul aéronef pourrait être le double (donc des millions de dollars de plus) que le coût unitaire départ usine présenté pour le même avion. Par conséquent, il faut préciser s'il s'agit du « coût unitaire départ usine », du « coût d'acquisition unitaire du programme » ou du «

coût de production unitaire moyen » chaque fois qu'on mentionne le coût unitaire d'un aéronef ou qu'on compare le coût unitaire indiqué de deux aéronefs.

## **IV. Estimation des coûts du cycle de vie du F-35A**

### **1. Bilan sur les coûts du Programme du F-35A**

Un des éléments du plan en sept points nécessite que la Défense nationale, par l'entremise du Secrétariat national d'approvisionnement en chasseurs, fournisse au Parlement une mise à jour annuelle sur l'estimation des coûts du F-35, et mette à niveau de façon continue ses estimés des coûts du cycle de vie et de rendre ces estimés disponible au grand public.

La présente partie du rapport décrit de manière exhaustive les hypothèses de planification sous-jacentes aux estimations de coûts du F-35A, l'une des options qui font l'objet d'évaluations. Ces hypothèses de planification correspondent à la structure de ventilation de coûts établie dans le *cadre du coût du cycle de vie* du chasseur de la prochaine génération élaboré par KPMG<sup>3</sup> et comprennent l'ajout de nouveaux éléments de coût liés à la simultanéité des modifications et à la diminution des sources de fabrication. Pour situer les estimations de coûts dans leur contexte, la partie IV présente également des renseignements sur la participation du Canada au Programme de l'avion de combat interarmées dirigé par les États-Unis dans le cadre duquel s'effectue le développement du F-35A.

### **2. Le Canada et le Programme de l'avion de combat interarmées**

Le Canada et bon nombre d'autres pays aux vues similaires procèdent au remplacement de leur flotte de chasseurs. Neuf pays, dont le Canada, ont signé le Protocole d'entente sur la production, le soutien et le développement subséquent de l'avion de combat interarmées.

Le Programme de l'avion de combat interarmées est une initiative de coopération multinationale dirigée par les États-Unis qui vise à mettre au point un aéronef de combat perfectionné doté de l'équipement nécessaire pour remplir plusieurs rôles. Les planificateurs prévoient que le Programme de l'avion de combat interarmées se poursuivra au moins jusqu'à l'année financière 2051-2052 et qu'il produira approximativement 3 055 appareils F-35 Lightning II qui seront achetés par les partenaires du Programme d'ici 2035. La quantité réelle d'appareils produits pourrait augmenter si des pays qui ne sont pas adhérents au Programme, mais qui sont déjà engagés à acquérir des aéronefs, tels qu'Israël et le Japon, achètent des appareils supplémentaires en vertu des règlements sur les ventes militaires étrangères des États-Unis. En 2014, la Corée du Sud a également sélectionné le F-35 pour son nouvel avion de chasse.

---

<sup>3</sup> Rapport de KPMG - Chasseurs de la nouvelle génération: cadre du coût du cycle de vie, 27 novembre 2012

La participation du Canada au Programme de l'avion de combat interarmées est gérée par l'entremise du Bureau de capacité de la prochaine génération de chasseurs, qui fait partie du ministère de la Défense nationale. Le personnel de l'Aviation royale canadienne est également intégré au Bureau de programme interarmées, tout comme le personnel des huit autres pays partenaires, à Washington D.C.

### ***3. Les phases du Programme de l'avion de combat interarmées***

Le Canada participe activement au Programme de l'avion de combat interarmées depuis 1997. Il a pris part à la phase de démonstration de concepts en effectuant une contribution de 15,2 millions de dollars (10,6 millions \$ US).

Le Canada a également participé à la deuxième phase, celle de développement et de démonstration des systèmes, en 2002 en effectuant une contribution de 139,4 millions de dollars supplémentaires (94,4 millions \$ US). De plus, le Canada a investi 77,9 millions de dollars (50 millions \$US) dans l'industrie canadienne de l'aérospatiale par l'entremise de l'Initiative stratégique pour l'aérospatiale et la défense (ISAD), anciennement Partenariat technologique Canada. L'industrie devra rembourser au Canada les contributions effectuées dans le cadre de l'ISAD.

La participation du Canada aux phases préliminaires du Programme de l'avion de combat interarmées a permis à la Défense nationale d'avoir accès à des technologies, à des données ainsi qu'à de nouvelles approches en matière de gestion et de génie. Elle a également permis aux entreprises canadiennes de se présenter à un plus grand nombre d'appels d'offres dans le cadre de contrats liés à l'avion de combat interarmées.

En décembre 2006, le Canada est devenu partenaire de la troisième phase du Programme de l'avion de combat interarmées lorsqu'il a signé le Protocole d'entente sur la production, le soutien et le développement subséquent de l'avion de combat interarmées. Ce Protocole d'entente établit un cadre qui permet aux participants de collaborer de manière efficace à la production, au soutien et au développement subséquent du F-35A. La signature, en 2006, du Protocole d'entente sur la production, le soutien et le développement subséquent de l'avion de combat interarmées ne constitue aucunement un engagement du Canada à acheter le F-35A.

Si le Canada décide d'acquérir le F-35A, la participation à cette phase du Programme de l'avion de combat interarmées présente des avantages, principalement la possibilité d'offrir continuellement des débouchés à l'industrie canadienne, la réduction prévue des coûts d'acquisition et des économies potentielles quant au coût de soutien puisque l'achat et la gestion des pièces de rechange seront réalisés dans le cadre d'un système de soutien mondial. Cette participation procure également des avantages secondaires, y compris l'accès

continu aux renseignements sur le Programme de l'avion de combat interarmées et l'utilisation de ceux-ci, la possibilité d'influencer l'orientation du Programme d'avion de combat interarmées, de partager les coûts de développement futurs et le développement d'une interopérabilité plus étroite entre le Canada et les huit autres pays partenaires.

Ces contributions versées dans le cadre du Protocole d'entente sur la production, le soutien et le développement subséquent couvrent les coûts partagés par les participants du Programme de l'avion de combat interarmées, tels que ceux de l'administration du programme ainsi que de l'élaboration des modifications et des mises à jour futures de l'aéronef. Le plafond actuel quant à la participation du Canada à cette phase est fixé à 551,6 millions \$ US, et jusqu'à présent la contribution du Canada s'élève à 189,8 millions de dollars canadiens (183,7 millions \$ US). Ce montant comprend un paiement de 22,9 millions de dollars (21,0 millions \$ US) fait par le ministère de la Défense nationale en mai 2014 pour poursuivre sa participation au Programme de l'avion de combat interarmées pendant l'année financière américaine 2014. La contribution maximale d'un pays participant ne peut être augmentée que par une modification au Protocole d'entente.

À ce jour, le Canada a investi 344,4 millions de dollars (288,7 millions \$ US) dans le Programme de l'avion de combat interarmées, ce qui représente sa part des contributions, et s'est engagé à investir 77,9 millions de dollars (50 millions \$ US) dans l'industrie canadienne de l'aérospatiale par l'entremise de différents programmes d'Industrie Canada, sous la phase de développement et de démonstration des systèmes. Comme Industrie Canada l'explique dans sa mise à jour de l'été 2014 présentée au Parlement sur la *Participation au Programme d'avions de combat interarmées F-35*, les entreprises canadiennes ont réussi à obtenir des contrats d'une valeur de 587 millions \$ US à la suite de la participation du Canada au Programme de l'avion de combat interarmées. Ce montant représente une augmentation de 83 millions \$ US comparativement aux résultats indiqués dans le rapport de l'automne 2013.

#### **4. Méthode d'évaluation et estimations des coûts**

Pour la préparation de ses mises à jour annuelles au Parlement, la Défense nationale utilise deux sources de données distinctes afin de calculer les estimations des coûts du cycle de vie. Le Bureau de programme interarmées fournit des estimations pour plus de 90 p. 100 des données sur les coûts d'acquisition et de soutien. Le restant des données sur les coûts du cycle de vie dépend de la manière dont le Canada utilisera sa flotte. Par conséquent, les estimations de ces coûts sont fondées sur des sources canadiennes. La Défense nationale tient aussi compte des différences réelles et prévues entre les devises canadiennes et américaine ainsi que d'autres facteurs économiques du même genre qui peuvent influencer les estimations de coût. La partie V fournit des détails sur ces facteurs et les hypothèses sous-jacentes. À des fins de

planification, les coûts sont exprimés en dollars canadiens de l'année budgétaire, à savoir des dollars futurs rajustés en fonction de l'inflation à venir.

Le Canada a reçu une estimation de coûts bilatérale du Bureau de programme interarmées des F-35 le 28 août 2014. À cette étape du projet de remplacement des CF-18, ces coûts devraient être considérés comme un ordre de grandeur approximatif des estimations fondé sur les hypothèses de planification initiales et les coûts évolutifs du Programme de l'avion d'attaque interarmées. À mesure que le projet progresse, que les plans sont définis et que les hypothèses sont confirmées, les méthodes employées pour estimer le coût des éléments individuels progresseront également afin de tenir compte des coûts réels et plus détaillés.

### ***5. Hypothèses de planification de la Défense nationale***

Le projet visant à remplacer les CF-18 en est à la phase de l'analyse des options. Les estimations de coûts établies au cours de cette phase ont pour but d'obtenir l'autorisation d'entreprendre une planification plus précise pendant la phase de définition. Ces estimations reposent sur certaines hypothèses de planification préliminaires. Dans le présent document, les estimations présentées reposent sur l'hypothèse de l'achat d'une flotte de 65 appareils F-35A, soit la version à décollage et atterrissage classique. Toutefois, bon nombre de ces éléments de coûts sont applicables au développement, à l'acquisition, au soutien et à l'exploitation ainsi qu'à l'élimination de la flotte de chasseurs de remplacement, quelle qu'elle soit.

#### **Hypothèses du programme**

Les hypothèses ci-dessous servent à justifier les estimations des coûts du programme. Ces hypothèses et les estimations connexes seront précisées peu à peu dans les mises à jour futures sur l'établissement des coûts du remplacement des CF-18.

Approbaton du projet. Bien que l'on n'ait pas encore demandé au Conseil du Trésor d'approuver le projet, les estimations de coûts du cycle de vie du programme tiennent compte des éléments de coûts établis depuis l'année financière 2010-2011. Les estimations de coûts seront modifiées de manière à ce qu'elles tiennent compte de la décision définitive sur l'appareil qui remplacera les CF-18, notamment en ce qui concerne la planification de la livraison des appareils, les besoins en matière de gestion du projet et d'autres coûts à considérer tels que le coût unitaire départ usine et l'inflation.

Cycle de vie de l'avion. Le F-35A a été conçu pour un cycle de vie de 30 ans ou de 8 000 heures de vol. Aux fins de planification, le Bureau de capacité de la prochaine génération de chasseurs et certains des autres partenaires du F-35A ont élu d'axer leurs estimations des coûts sur un cycle de vie de 30 ans.

Cycle de vie du programme. La Défense nationale a adopté la méthode de calcul du coût du cycle de vie du programme décrite dans le cadre du coût du cycle de vie établi par KPMG. Le cycle de vie du programme de la Défense nationale commence avec le lancement du Programme de capacité de la prochaine génération de chasseurs en 2010 et se termine suivant la date à laquelle le dernier appareil serait éliminé.

Le calcul du coût du cycle de vie est basé sur les éléments suivants: le développement de 2010 à 2019; l'acquisition de l'avion de 2020 à 2025; et 30 ans d'opérations pour chaque avion, tout en reconnaissant qu'il y a des années de chevauchement où le Canada ferait à la fois l'acquisition et l'exploitation de l'avion. L'élimination prévue d'un avion aurait lieu après 30 ans d'opérations.

Transition du CF-18 au F-35A. La mise hors service de la flotte actuelle de CF-18 sera coordonnée avec la livraison de la flotte de rechange afin de maintenir une certaine capacité opérationnelle pendant la période de transition. Les détails de la transition d'une flotte à l'autre seront précisés au cours de la phase de définition et à mesure que les plans d'instruction seront établis pour le cadre initial des pilotes et du personnel de soutien.

Modifications canadiennes. En ce moment, aucune modification majeure exclusivement canadienne n'est prévue et il n'existe pas de fonds dans les estimations de coûts pour des modifications majeures de ce genre étant donné que le F-35A satisfait à toutes les exigences opérationnelles.

Aéronefs de remplacement en cas de perte. Il est prévu que certains chasseurs subiront des accidents au cours du cycle de vie de la flotte, ce qui réduira le nombre de chasseurs des Forces armées canadiennes. Il est également reconnu que la perte d'appareils au cours de la durée de vie de la flotte entraînera une diminution de la capacité des Forces armées canadiennes à entreprendre et à soutenir des opérations discrétionnaires. Par conséquent, il faut gérer le risque opérationnel, en partie en augmentant les heures de vol des appareils restants si les appareils perdus ne sont pas remplacés.

Plutôt que d'acquérir dès le départ un nombre d'appareils supérieur à ce qui est nécessaire pour satisfaire aux besoins actuels, les planificateurs acceptent que le gouvernement se garde l'option d'acquérir des aéronefs de remplacement à l'avenir, s'il décide de le faire. Pour ce qui est du F-35A, la production devrait continuer jusqu'au moins 2035. Si l'on présume que deux ou trois appareils seront perdus toutes les 100 000 heures de vol,<sup>4</sup> entre sept et onze appareils pourraient être perdus au cours de la durée de vie de la flotte. Si le gouvernement devait prendre une décision pour remplacer les appareils perdus,

---

<sup>4</sup> Hunter, D.G. (2011) *Preliminary Estimate of Likely Bounds of Peacetime Attrition for Future Fighter Aircraft*, CARO RDDC

les coûts dépendraient de l'année budgétaire au cours de laquelle les appareils de remplacement en question seraient achetés. Bien que les coûts des répercussions qu'entraînerait le remplacement d'appareils en cas de perte ne figurent pas dans les estimations des coûts du cycle de vie, ils s'élèveraient approximativement à 1 milliard de dollars.

Structure de la force. Le Canada mène des opérations de chasse quotidiennes à partir de deux bases d'opérations principales, l'une à la 3<sup>e</sup> Escadre Bagotville (Québec) et l'autre à la 4<sup>e</sup> Escadre Cold Lake (Alberta). Chacune de ces bases héberge un escadron d'appui tactique. De plus, la 4<sup>e</sup> Escadre Cold Lake héberge une unité d'instruction opérationnelle où s'entraînent les pilotes de CF-18. Cinq emplacements d'opérations avancées et quatre bases d'opérations déployées disposent également des infrastructures et des services consacrés au soutien des opérations de chasse nationales. En ce moment, on ne prévoit pas changer la structure de la force. Lorsqu'une décision sera prise au sujet de l'appareil qui remplacera les CF-18, les concepts d'opérations, l'instruction et le soutien seront redéfinis de manière à correspondre aux aspects propres à la technologie connexe, et les estimations de coûts seront modifiées en conséquence.

### **Hypothèses de la phase de développement**

Les coûts liés particulièrement à la phase de développement tiennent compte des activités nécessaires pour que le projet atteigne la phase de la mise en œuvre et, conformément au cadre de KPMG, ils sont intégrés aux estimations des coûts du cycle de vie.

Gestion du projet. Le ministère de la Défense nationale doit établir un bureau de projet responsable d'assurer le soutien de la planification et de la livraison de la nouvelle flotte de chasseurs, qui constitue une importante ressource. Ce bureau demeurera en contact avec divers ministères tels que Travaux publics et Services gouvernementaux Canada ainsi qu'Industrie Canada pour s'assurer que les activités d'approvisionnement répondent aux divers objectifs qui respectent les politiques et les principes du gouvernement.

Les coûts de développement engagés avant l'approbation du projet sont financés à partir du budget de référence existant du Ministère. Ces coûts comprennent les salaires et les frais de voyage du personnel de la Défense nationale, de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada et du Secrétariat national d'approvisionnement en chasseurs.

Protocole d'entente sur l'avion de combat interarmées. Les contributions versées dans le cadre du Protocole d'entente sur la production, le soutien et le développement subséquent de l'avion de combat interarmées servent à financer les éléments communs préétablis du Programme de l'avion de combat interarmées qui couvrent les catégories suivantes:

Coûts de production non récurrents: Coûts attribués à l'élaboration des chaînes de production du F-35 couvrant les frais généraux et les frais d'administration, d'essai et d'outillage de la production, ainsi que l'éventuelle fermeture de la chaîne de production.

Coûts de soutien non récurrents: Coûts attribués à l'élaboration du soutien, y compris la main-d'œuvre en sous-traitance ou gouvernementale associée à la conception et à l'élaboration de la solution de soutien.

Coûts d'ingénierie non récurrents liés au développement subséquent: Coûts attribués à la conception des mises à niveau ou des améliorations du F-35 au-delà de sa capacité initiale à l'achèvement de la phase de développement et de démonstration du système.

Les prévisions associées aux contributions versées dans le cadre du protocole d'entente, à partir de juillet 2010 jusqu'à la fin de la vie du programme, sont incluses dans l'estimation du coût de développement.

### **Hypothèses de la phase d'acquisition**

Les coûts d'acquisition incluent le prix que le Canada paiera pour se procurer les avions de remplacement du CF-18. Les coûts d'acquisition comprennent les coûts ponctuels associés à l'achat de l'avion, à l'équipement auxiliaire, à l'infrastructure, aux systèmes d'information, à une capacité de reprogrammation des logiciels de mission, à la formation initiale de l'équipage de bord et des équipes au sol, aux armes, à l'équipement de soutien, aux pièces de rechange initiales et à la gestion de projet. Les hypothèses relatives aux coûts d'acquisition sont présentées ci-dessous.

Coût unitaire départ usine. Étant donné la capacité de la technologie moderne des aéronefs et des simulateurs, on prévoit qu'une flotte pouvant atteindre 65 avions sera en mesure de fournir la capacité et la flexibilité nécessaires pour que le Canada puisse remplir et soutenir ses engagements en matière de défense, au pays et à l'étranger. L'estimation actuelle de l'acquisition des avions de remplacement des CF-18 est fondée sur le coût d'acquisition prévu pour les 65 avions F-35A, soit les avions à décollage et à atterrissage classiques. Le coût unitaire départ usine comprend les coûts d'un appareil en état de voler, incluant le moteur et les systèmes de mission tels que les radars, les radios et les autres équipements électroniques ainsi que les systèmes de véhicule tels que le train d'atterrissage, les volets et les ailerons.

Simultanéité: Par simultanéité, on entend le chevauchement dans les phases de développement et de production d'un programme d'acquisition d'aéronefs. La simultanéité présente le risque que l'aéronef construit au début des lots de production doive être modifié en raison de découvertes faites au cours de la qualification, des essais en vol et au sol ou à la suite d'une analyse technique.

L'intégration de modifications liées à la simultanéité ajoute des coûts en raison des efforts d'ingénierie récurrents, de l'ajout du changement à la chaîne de production en cours et de la mise à niveau des aéronefs existants. Cette année, la mise à jour annuelle comptabilise les coûts associés à la simultanéité dans le coût unitaire départ usine.

Modifications propres au pays: Ce terme est utilisé pour consigner les exigences particulières du pays, comme les marques d'identification du pays sur l'aéronef et toute exigence de certification particulière du pays.

Diminution des sources de fabrication. Le terme « diminution des sources de fabrication » renvoie à la perte de sources d'approvisionnement pour les pièces ou les matières premières nécessaires au développement, à la production ou au soutien postérieur à la production d'un aéronef ou d'un équipement. Une telle perte survient quand un fabricant cesse de produire une pièce ou des matières premières pour des raisons économiques. Par exemple, une puce d'ordinateur n'est plus requise dans l'ensemble du marché, et le fabricant estime qu'il n'est pas profitable de la produire exclusivement à des fins militaires.

Il est généralement difficile et coûteux de trouver des solutions à la diminution des sources de fabrication. Les investissements dans la diminution des sources de fabrication aident un pays à acquérir et maintenir ses avions tel que requis.

Dans le cas du programme de l'avion de combat interarmées, le coût que pourrait avoir la diminution des sources de fabrication pour le Canada comporte deux éléments distincts: le coût lié à la réingénierie des pièces de rechange et le coût lié à l'approvisionnement en anciennes pièces de rechange en quantité suffisante pour appuyer le fonctionnement jusqu'à l'arrivée des nouvelles pièces de rechange. Les coûts liés à la réingénierie sont inclus dans les coûts de la phase de développement.

Équipement auxiliaire. L'équipement auxiliaire comprend l'équipement de survie spécialisé de l'équipage de bord, les visiocasques, les réservoirs de carburant externes et les pylônes servant au transport des armes à l'intérieur ou à l'extérieur de l'appareil. Les coûts d'acquisition incluent cet équipement.

Préparation du soutien. Cet élément de coût englobe l'achat de l'équipement et des services nécessaires au soutien de l'avion F-35A:

Dispositifs d'entraînement: Les planificateurs prévoient que, pour répondre aux besoins de formation à long terme, les emplacements d'opérations actuels des CF-18 seront modernisés par l'ajout des différents simulateurs de formation des F-35A (simulateurs de vol, matériel d'instruction sur la maintenance des aéronefs, etc.). L'estimation actuelle tient compte de l'achat de huit simulateurs de vol, de matériel

d'instruction varié sur la maintenance des aéronefs et de l'infrastructure connexe.

Équipement de soutien: Les Forces armées canadiennes conserveront l'équipement et l'outillage de soutien dont elles disposent et qui sont compatibles avec la nouvelle flotte. Dans le cadre du projet, les Forces armées canadiennes ne se procureront que l'équipement et l'outillage nécessaires, dont des groupes électrogènes pour avions, des bancs d'essai hydrauliques, des unités de refroidissement d'aéronef et de l'outillage spécialisé de maintenance d'aéronef, pour répondre aux besoins de soutien associés aux opérations, au Canada et à l'étranger. L'équipement de soutien est prévu dans l'estimation actuelle.

Système d'information logistique autonome: Le système intégré de gestion de l'information de l'avion de combat interarmées est le système d'information logistique autonome. Ce système est composé des ordinateurs, de l'infrastructure réseau et des programmes logiciels nécessaires pour assurer à l'avion F-35A un soutien intégré à l'échelle internationale.

Le système d'information logistique autonome a une incidence sur tous les aspects de l'avion de combat interarmées, notamment la maintenance, la logistique, la gestion de la formation et le soutien aux opérations. La mise en œuvre d'une flotte de F-35A suppose l'acquisition d'un ensemble de matériel pour le système d'information logistique autonome ainsi que l'intégration à l'architecture de gestion de l'information de la Défense nationale. Ces éléments sont inclus dans l'estimation du coût.

Mise sur pied du dépôt: Les réparations des aéronefs et de l'équipement qui dépassent la capacité des bases opérationnelles sont effectuées dans des dépôts gouvernementaux ou commerciaux. Les coûts associés à la mise au point des procédures de réparation et des outils destinés à un dépôt propre au soutien du F-35A sont comptabilisés dans les coûts d'installation du dépôt et ils sont partagés entre les participants du Programme de l'avion de combat interarmées. Les coûts de mise sur pied d'un dépôt sont compris dans l'estimation actuelle.

Main-d'œuvre – système de soutien logistique: On a tenu compte des ressources en main-d'œuvre nécessaires pour l'acquisition et la livraison de la solution de soutien du F-35A dans le calcul de la main-d'œuvre requise pour mise en place du soutien. Le calcul comprend les ressources de l'entrepreneur chargées de planifier et de coordonner la mise en service de la nouvelle flotte, ce qui comprend la chaîne d'approvisionnement, l'ingénierie de soutien, le soutien au système d'information logistique autonome ou la maintenance des logiciels. Les coûts de main-d'œuvre associés à ces activités sont inclus dans l'estimation.

Pièces de rechange initiales. Il est nécessaire de faire une acquisition initiale de pièces de rechange pour soutenir le fonctionnement d'une nouvelle flotte. Ces pièces de rechange comprennent les pièces de remplacement des avions (par exemple des ensembles de boîtes d'engrenages, des échangeurs de chaleur), ainsi que les articles consommables, tels que les pneus et les lubrifiants. La quantité précise de pièces nécessaires est fondée sur la fiabilité prévue et les renseignements sur la maintenance, ainsi que sur les paramètres opérationnels, tels que le nombre d'aéronefs, les emplacements des opérations et l'environnement opérationnel, par exemple les opérations par temps froid. Une estimation du coût nécessaire pour l'établissement des stocks initiaux au niveau de la base fait partie des estimations des coûts d'acquisition. Toutefois, les besoins continueront de se préciser à mesure que se clarifieront les concepts canadiens d'opérations et de soutien de la flotte de remplacement, et il en sera de même des estimations des coûts.

Laboratoire de reprogrammation. Comme tous les chasseurs modernes, dont le CF-18, le F-35A est équipé de capteurs (p. ex., radars, électro-optiques, infrarouges, de communication) qui détectent les menaces dans les airs ou au sol. Il faut reprogrammer ces capteurs pour qu'ils puissent continuer de reconnaître et de classer correctement ce qu'ils détectent. Dans le cas des avions perfectionnés comme le F-35A, la programmation vise à rapprocher ou à « fusionner », à l'intention du pilote, les données provenant de la gamme complète de capteurs dans une seule source d'information.

Actuellement, les Forces armées canadiennes n'ont pas la capacité requise pour accomplir ce travail de reprogrammation des logiciels, ni l'équipement requis pour appuyer un système perfectionné. Dans le but de réduire les coûts, tout en répondant aux besoins opérationnels du Canada, on envisage une collaboration avec d'autres pays partenaires du Programme de l'avion de combat interarmées pour mettre en place cette capacité. L'estimation actuelle du coût de cette capacité partagée de reprogrammation de logiciels est comprise dans l'estimation du coût total de l'éventuelle acquisition d'une flotte canadienne de F-35A.

Infrastructure. Il faut prévoir la construction et la modernisation d'infrastructures dans deux bases d'opérations principales, soit à Bagotville (Québec) et à Cold Lake (Alberta), et dans cinq emplacements avancés d'opérations, soit à Inuvik et à Yellowknife (Territoires du Nord-ouest), à Iqaluit et à Rankin Inlet (Nunavut) et à Goose Bay (Terre-Neuve-et-Labrador). On a produit une estimation préliminaire de ce qu'il en coûterait pour héberger la flotte de F-35A en se basant sur un certain nombre d'hypothèses de planification liées aux concepts opérationnels élaborés au Canada et sur les connaissances actuelles concernant les exigences en matière d'installation publiées par le Bureau de programme interarmées.

Cette estimation englobe les travaux de construction et de modernisation essentiels à la mise en service du F-35A si l'on veut atteindre la capacité opérationnelle totale. Elle comprend également des besoins tels que le réaménagement des hangars pour permettre l'emploi du nouvel équipement, la construction des installations protégées requises et la modification de l'infrastructure actuelle de la technologie de l'information. L'estimation actuelle des besoins en matière d'infrastructure est incluse dans l'estimation du coût total de l'éventuelle acquisition d'une flotte canadienne de F-35A, qui ne comprend toutefois pas les coûts de recapitalisation de l'infrastructure.

Munitions. Les Forces armées canadiennes conserveront les armes déjà dans leurs stocks pouvant être employées pour la flotte de F-35A. En ce qui a trait au projet du F-35A, l'estimation des coûts d'acquisition prévoit l'achat d'un stock initial de munitions et de dispositifs de prévention (p. ex., des fusées à infrarouge). Le stock de munitions et de dispositifs de prévention du CF-18 sont incompatibles avec le F-35A. Pendant le cycle de vie de la flotte de remplacement, on étudiera la possibilité d'acheter de nouvelles armes qui seront financées au moyen de projets distincts.

Formation initiale. Lorsqu'on adopte une nouvelle flotte d'aéronefs, peu importe laquelle, il faut prévoir une formation initiale pour que l'équipage de bord et le personnel de soutien puissent s'y adapter, ainsi qu'une formation continue afin d'assurer la sécurité et l'efficacité des opérations et du soutien de la flotte, tout au long de son cycle de vie. Dans le cadre du Programme de l'avion de combat interarmées, les centres de formation situés aux États-Unis offriront la formation initiale à tous les utilisateurs de l'avion de combat interarmées afin qu'ils puissent satisfaire aux exigences initiales de formation.

Selon l'hypothèse de planification actuelle du Canada, cette capacité servira à former un premier groupe de pilotes et de membres du personnel chargés de la maintenance et du soutien, dans le but de constituer la « masse critique » nécessaire avant de transférer la formation au Canada.

Les planificateurs tiennent pour acquis que, pour répondre aux besoins de formation à long terme, les emplacements d'opérations actuels des CF-18 seront modernisés par l'ajout des différents simulateurs de formation des F-35A (simulateurs de vol, matériel d'instruction sur la maintenance des aéronefs, etc.). Les coûts de formation associés à la formation initiale aux États-Unis sont inclus dans les estimations actuelles des coûts d'acquisition.

Bureau de gestion du projet. La Défense nationale doit continuer de financer un bureau de gestion de projet afin d'appuyer la phase d'acquisition. Les coûts de gestion de projet comprennent des éléments tels que: les salaires et les avantages du personnel militaire et civil de la Défense nationale; des services professionnels pour réaliser des études relatives à la définition; des droits et des frais de service versés à Travaux publics et Services gouvernementaux Canada;

les frais afférents à un bureau, notamment les frais de déplacement et les coûts de la technologie de l'information, du matériel de bureau, des locaux, de la traduction, etc. Après l'approbation d'un projet, ces dépenses sont financées à même le budget d'acquisition jusqu'à ce que la flotte de remplacement atteigne la capacité opérationnelle totale et que le bureau de projet ferme. Ces coûts sont inclus dans les estimations des coûts d'acquisition.

Autre. La dernière catégorie d'éléments de coût concernant l'acquisition inclut les biens fournis par le gouvernement; le développement d'une interface entre le système intégré de gestion de l'information et le système de gestion du matériel de la Défense nationale; la familiarisation avec l'avion et les vols d'essai; la construction d'une installation protégée pour stocker les données classifiées sur le F-35A et d'autres articles variés. Ces coûts sont inclus dans les estimations des coûts d'acquisition.

### **Hypothèses de la phase de soutien**

Les coûts du soutien sont ceux associés au soutien du chasseur tout au long de son cycle de vie. Ils comprennent le matériel utilisé, les révisions et les réparations majeures, le soutien fourni par un entrepreneur, le soutien continu et la reprogrammation de logiciels. Les hypothèses relatives aux coûts du soutien sont présentées ci-dessous.

Coûts du soutien. Le Bureau de programme interarmées a fourni près de 100 p. 100 des données qui ont servi à estimer les coûts de la présente catégorie. Il est toutefois à noter que les estimations actuelles du Bureau de programme interarmées ont maintenant été confirmées par une vérification indépendante du CAPE. Les coûts de soutien prennent un niveau plus élevé de maturité avec le temps, mais ces estimations demeurent fondées, en grande partie, sur des analyses paramétriques et devraient conséquemment être considérées comme approximatives. En acquérant de l'expérience sur la flotte complète de F-35A, ces estimations de coûts de soutien vont continuer de se préciser et seront de plus en plus fondées sur l'expérience acquise.

Contingent annuel d'heures de vol. Le contingent annuel d'heures de vol est l'un des facteurs importants à considérer dans les coûts du soutien. Il s'agit en fait d'un nombre d'heures de vol. Dans les estimations, on emploie un contingent de 11 700 heures (près de 20 p. 100 de moins que celui actuellement prévu pour les CF-18) ou 15 heures par mois, par avion. Dans les nouvelles flottes d'aéronefs, l'utilisation de simulations de plus en plus perfectionnées est maximisée de façon à réduire les coûts associés au soutien et aux opérations et afin d'optimiser la vie utile de l'avion. À mesure que se préciseront les concepts d'opérations et de formation durant la phase de définition du projet, on saura mieux à quel point on peut réduire les contingents annuels d'heures de vol. Les estimations des coûts se préciseront dans le même sens.

La modélisation de la structure de répartition des coûts du Bureau de programme interarmées des F-35 est passée du Cost Analysis Improvement Group (CAIG) en 2013 au bureau du Département de la Défense américaine du Cost Analysis and Program Evaluation (CAPE) en 2014. Les estimations du soutien sont structurées en fonction de la répartition suivante:

Maintenance: Cet élément représente le coût du matériel utilisé pour l'exploitation, la maintenance et le soutien du système d'aéronef et le matériel de soutien connexe au sein de l'unité par l'intermédiaire des dépôts. Les pièces de rechange, les articles consommables et les frais de main-d'œuvre connexes sont également inclus.

Support au soutien: Le support au soutien comprend une vaste gamme d'activités de soutien en service, comme le remplacement de l'équipement de soutien, le maintien des publications techniques, le soutien et le maintien des systèmes d'information et l'instruction propre aux systèmes. Le maintien du soutien comprend aussi la partie des opérations de soutien global de la logistique autonome du Canada, dont la gestion de la configuration, la gestion du rendement et la gestion de la chaîne d'approvisionnement.

Améliorations continues du système: Les coûts des améliorations couvrent la modernisation ou la modification continues du matériel et des logiciels pour l'intégralité du système, y compris le véhicule aérien, le système de propulsion et le système de gestion de l'information. Ces coûts comprennent l'acquisition et la mise en place des trousseaux de modification nécessaires à l'amélioration du système et de l'équipement connexe de soutien et d'instruction.

Autre: Soutien au laboratoire de reprogrammation, incluant le soutien au laboratoire de reprogrammation des logiciels de mission, tout au long de la vie utile de la flotte de remplacement. Dans le coût du soutien au laboratoire, on tient compte du personnel contractuel qui contribue au fonctionnement du laboratoire et de l'achat de l'équipement de remplacement du laboratoire. L'estimation actuelle du coût du soutien est fondée sur l'hypothèse que les coûts du soutien seront partagés également entre ceux qui participent au laboratoire.

Bien que l'étendue des activités de soutien demeurent la même, les éléments individuels qui définissent le soutien ne peuvent pas être comparés étant donné les différences entre les structures de répartition des coûts du CAIG et CAPE.

### **Hypothèses de la phase de fonctionnement**

Coûts de fonctionnement. Les coûts de fonctionnement englobent tous les coûts associés au fonctionnement de l'avion. Il s'agit des salaires, des coûts de

fonctionnement de la base, des coûts liés au matériel et aux munitions pour l'entraînement. Comme certains de ces coûts se rapportent aux conditions particulières dans lesquelles une flotte de chasseurs sera utilisée au Canada, le Bureau de programme interarmées ne les a pas estimés pour les pays partenaires. Une analogie tirée de l'expérience des Forces armées canadiennes avec le CF-18 a servi de base pour les estimations de coûts de fonctionnement pendant le cycle de vie de la nouvelle flotte. Les coûts de fonctionnement ont été échelonnés selon un calendrier théorique de livraison des appareils.

Personnel. Cet élément comprend les coûts associés au personnel qui travaille directement ou indirectement au soutien de la flotte au niveau d'une base. Cela comprend, entre autres, les pilotes, le personnel de maintenance des aéronefs, le personnel médical et administratif et le personnel militaire qui participe à la reprogrammation des logiciels de mission. Les estimations de coûts liés au personnel reposent sur la structure actuelle de la flotte du CF-18.

Fonctionnement. Les coûts de fonctionnement se rapportent aux coûts de fonctionnement et de soutien d'une flotte, notamment, aux coûts de carburant aviation, d'utilisation d'armes et de munitions à des fins d'entraînement et aux coûts liés à l'infrastructure de soutien au niveau d'une base, au matériel (services administratifs, médicaux, de lutte contre les incendies, etc.) et à la maintenance. À l'exception des taux de consommation de carburant, les taux d'utilisation sont fondés sur les données relatives aux CF-18 et ont été corrigés en fonction des paramètres de planification du projet, par exemple, le contingent annuel d'heures de vol anticipé.

Le carburant aviation: Aux fins de cette estimation de coûts, les taux de consommation de carburant du F-35 sont calculés selon les données en litres par heure de vol fournies par le Bureau de programme interarmées des F-35.

Consommation au niveau de l'unité: cet élément comprend les coûts de fonctionnement des escadrons et les coûts liés au service temporaire et aux munitions pour l'entraînement.

Coûts de soutien de la base: comprend une répartition des coûts de soutien au niveau des bases de chasseurs. La répartition englobe les coûts liés à l'infrastructure (entretien de l'infrastructure et de la piste), au soutien du matériel et du personnel.

Compte tenu de la phase actuelle du projet, on s'attend à de possibles modifications de certaines hypothèses de fonctionnement qui sous-tendent les estimations des coûts de fonctionnement. Par exemple:

- une flotte d'avions plus petite (jusqu'à 65 appareils plutôt que les 77 avions CF-18 actuels) pourrait permettre une réaffectation du personnel;
- la définition des concepts de maintenance et de support pour une nouvelle flotte de F-35A peut offrir des possibilités de réaliser des économies; et
- la définition d'un concept d'entraînement peut s'avérer une occasion de réduire davantage les coûts de carburant ou de munitions pour l'entraînement.

Il faut poursuivre le travail de définition afin de confirmer les estimations des coûts de fonctionnement.

### **Hypothèses de la phase d'élimination**

Le Canada n'a pas encore établi de plan d'élimination pour le F-35A. Certaines options d'élimination pourraient comprendre la vente de cellules comme matériel excédentaire, que ce soit en entier ou comme pièces de rechange, le remisage de cellules pour utilisation ultérieure, le démantèlement ou la destruction de l'avion, ou offrir les F-35A à des musées comme artefacts ou à des fins d'exposition. Le F-35A a été conçu pour effectuer 8 000 heures de vol. Compte tenu du contingent annuel de vol actuellement prévu et du profil d'utilisation du Canada, il pourrait rester une partie de cette durée de vie théorique, le moment venu de l'élimination. L'estimation des coûts d'élimination du F-35A a été initialement préparée en utilisant les principes exposés dans le rapport *United States Government Accountability Office report GAO/AIMD-98-9 - DOD's Liability for Aircraft Disposal Can Be Estimated*. Toutefois, à partir de renseignements supplémentaires sur les coûts d'élimination des CF-18, la méthode de calcul pour les estimations des coûts d'élimination repose désormais sur le plan préliminaire actuel d'élimination des CF-18, à titre de base pour les estimations.

### **6. Estimation du coût du cycle de vie**

Le présent rapport est fondé sur les estimations de coûts à l'échelle du programme, selon la recommandation du rapport de KPMG<sup>5</sup>. Par conséquent, les estimations dans le présent document comprennent l'acquisition de chasseurs de remplacement et le coût pour rendre ces chasseurs opérationnels et disponibles. Les coûts liés aux opérations à l'étranger (par exemple avec les Nations Unies ou l'OTAN) ou aux opérations normalement désignées comme des opérations de contingence ne sont pas inclus, car il est impossible de les prévoir à l'heure actuelle.

Sauf indication contraire, tous les montants sont exprimés en millions de dollars canadiens et ajustés pour tenir compte de l'inflation. Comme il a été mentionné précédemment, la terminologie normalisée utilisée au gouvernement du Canada

---

<sup>5</sup> Rapport de KPMG - Chasseurs de la nouvelle génération: cadre du coût du cycle de vie, 27 novembre 2012

pour exprimer un montant ajusté en fonction de l'inflation est le dollar de l'année budgétaire (\$ AB). Les coûts sont sans taxes.

La présente estimation des coûts utilise comme date de référence à laquelle commence l'accumulation des coûts, l'année 2010 où le gouvernement a pris la décision politique de faire l'acquisition de F-35A. Étant donné qu'auparavant, il n'y avait pas de décision formelle relative à l'acquisition du F-35A, tous les fonds dépensés avant cette date sont considérés comme étant exclus de la portée du programme, comme suit:

Élément	Millions de dollars Année budgétaire	Année financière	
		Début	Fin
PE de la phase de démonstration du concept	15,2	1997-1998	2000-2001
PE de la phase de conception et du développement de systèmes	139,4	2001-2002	2006-2007
PE de la phase de production, de soutien et de développement subséquent	68,2	2006-2007	2009-2010
Budget de fonctionnement de la Défense (PE connexe)	7,1	1997-1998	2009-2010
<b>Total</b>	<b>229,9</b>		

**Tableau 1: Coûts précédant le programme**

## Fondement de l'estimation

Cette estimation est basée sur le plan de projet en date de septembre 2014 et comprend le taux de change des devises étrangères et les données sur l'inflation évalués en août 2014. Les estimations des coûts d'acquisition et de soutien reposent principalement sur le rapport sur les coûts bilatéraux canadiens qui a été préparé par le Bureau de programme interarmées et présenté au Canada le 28 août 2014. La partie des estimations portant sur les coûts de développement, de fonctionnement et d'élimination est fondée sur des données de sources canadiennes et des méthodes d'établissement des coûts canadiennes.

Maturité de l'estimation des coûts. Le Projet de capacité de la prochaine génération de chasseurs est à la phase d'analyse des options. À cette étape du projet, la Défense nationale détient des pouvoirs limités pour faire des études et produire des renseignements détaillés sur les coûts. Même si les données concernant certains éléments de coûts comme les coûts unitaires récurrents de sortie d'usine et d'autres coûts d'acquisition sont relativement fidèles, il faut considérer que l'ensemble de cette estimation ne donne qu'une idée approximative des coûts jusqu'à ce que la phase de définition financée du projet soit terminée. Une estimation qui donne un ordre de grandeur approximatif des coûts est généralement préparée dans la première partie de la phase de développement d'un projet et se fonde sur des données préliminaires. Ce type d'estimation peut être utile aux décideurs afin de déterminer s'il convient ou non d'aller de l'avant avec un projet. Dans le contexte du F-35, KPMG a évalué que

les estimations des coûts présentées dans la mise à jour constituaient déjà des estimations plus précises.

Une activité particulière, si le Conseil du Trésor accorde l'autorisation de dépenser et le projet atteint la phase de définition financée, serait d'améliorer l'établissement des coûts du cycle de vie pour arriver à une estimation fondée sur des études et des analyses détaillées de facteurs tels que les exigences relatives à l'entraînement initial et à long terme.

Devises étrangères. Les dollars des États-Unis ont été convertis en dollars canadiens en utilisant les taux de conversion prévus par la firme de prévisions indépendante *Consensus Economics*. Ces prévisions sont établies à partir des taux annuels prévus, avec un taux à long terme stable à compter de 2020. Le taux de change moyen à long terme utilisé dans la présente estimation des coûts est de 1 \$ canadien = 0,916 \$ américain, en se fondant sur le rapport de août 2014 de *Consensus Economics*. À différents degrés, les bureaux de projet des pays partenaires mettent en place des stratégies pour les protéger des fluctuations du taux de change. Ces stratégies varient d'un régime neutre, « sans profit, ni perte », avec leur trésor national, d'une stratégie de couverture de la devise plus limitée en cours d'année jusqu'à une stratégie sans aucune protection contre les fluctuations du taux de change des devises étrangères.

Inflation. Les indices d'inflation ont été intégrés dans les coûts fournis par le Projet du chasseur de la prochaine génération. Dans tous les autres cas, l'inflation est basée sur le *Modèle économique du ministère de la Défense nationale*.

### **Sources de données sur les coûts**

Le Projet du chasseur de la prochaine génération est la source de la majorité des données reliées aux estimations de coûts du F-35A. Ceci étant dit, il existe des distinctions parmi les différentes phases de cycle de vie. Le résumé suivant illustre ces distinctions et commente le niveau de fiabilité des diverses estimations.

Coûts d'élaboration. L'estimation des coûts d'élaboration comprend deux sources de données distinctes. Ces coûts sont les données sur les paiements relatifs au Protocole d'entente fournies par le Bureau de programme interarmées et des données canadiennes liées aux coûts de gestion de projet.

Coûts d'acquisition. Le Bureau de programme interarmées présente des estimations pour environ 90 pour cent des données sur le coût des acquisitions. Le rapport bilatéral sur les coûts canadiens provenant du Bureau de programme interarmées est fondé sur les mêmes sources d'information que celles utilisées pour l'élaboration du Rapport sur les demandes d'acquisition spécifiques 2013. Le Bureau de programme interarmées continue de préciser ses estimations, et

continuera de les mettre à jour au moins une fois par année. La présente estimation considère les estimations de coûts du Bureau de programme interarmées comme une idée approximative de l'ampleur des coûts.

Cependant, les estimations reposent sur les coûts actuels de production, et de ce fait, leur qualité s'améliore. Les montants des estimations du Bureau de programme interarmées exprimés en dollars américains ont été convertis en dollars canadiens et harmonisés selon les années financières canadiennes.

Coûts du soutien. Le Bureau de programme interarmées présente presque 100 pour cent des données des estimations dans cette catégorie de coûts. Ces estimations reposent en grande partie sur des analyses paramétriques et devraient être considérées comme une idée approximative de l'ampleur des coûts. Les coûts du soutien sont échelonnés et commencent à la livraison du premier avion. On a converti alors les estimations de base en dollars canadiens et l'on applique les facteurs d'inflation.

Coûts de fonctionnement. Les coûts de fonctionnement sont échelonnés selon le profil d'acquisition. La définition du projet fournira un concept de fonctionnement détaillé pour le remplacement du CF-18. Sans pouvoir s'inspirer des études de la définition du projet et des données empiriques du fonctionnement des avions F-35A, ces estimations utilisent les coûts de fonctionnement des CF-18 à titre indicatif. L'estimation des coûts de fonctionnement est considérée comme une idée approximative de l'ampleur des coûts.

Coûts d'élimination. La présente estimation des coûts d'élimination du F-35A a été préparée selon l'estimation à long terme des coûts d'élimination de la flotte de CF-18. L'estimation des coûts d'élimination est considérée comme une idée approximative de l'ampleur des coûts. À ce moment-ci, il n'y a pas de plan d'élimination pour le F-35A, étant donné que son élimination ne se produirait que beaucoup plus tard dans le future.

### **Estimation des coûts de l'ensemble du cycle de vie (2010-2055)**

Le tableau 2 résume les estimations de 2014 des coûts de l'ensemble du cycle de vie du programme afin d'avoir des F-35A canadiens, depuis le début du programme de développement en 2010 jusqu'à l'élimination du dernier avion, à la suite de 30 années d'opération pour chaque aéronef.

Élément de coût	Estimation millions de \$ CAN (AB)
<b>Développement</b>	
PE PSDS	514
BGP	36
Réserve de prévoyance	83
<b>Total – développement</b>	<b>633</b>
<b>Acquisition</b>	
Coût unitaire départ usine	
Cellule F-35A	3 328
Systèmes de véhicule	762
Systèmes de mission	1 171
Système de propulsion	927
Ordres de modification technique	124
<b>Total – Coût unitaire départ usine</b>	<b>6 312</b>
Modifications liées à la simultanéité	0
Modifications propre au pays	15
Diminution des sources de fabrication	56
Équipement auxiliaire	263
Préparation du soutien	
Dispositifs d'entraînement	395
Équipement de soutien	507
Logistique autonome	83
Main d'œuvre	110
Mise sur pied du dépôt	0
<b>Total - Préparation du soutien</b>	<b>1 095</b>
Pièces de rechange initiales	331
Laboratoire de reprogrammation	221
Infrastructure	254
Munitions	64
Formation initiale	83
Bureau de gestion de projet	178
Autres	42
Réserve de prévoyance (note 1)	76
<b>Total – acquisition</b>	<b>8 990</b>
<b>Soutien</b>	
Maintenance	6 147
Support au soutien	3 634
Amélioration continue des systèmes	2 134
Autre	423
Réserve de prévoyance	1 920
<b>Total – soutien</b>	<b>14 258</b>
<b>Fonctionnement</b>	
Personnel	
Coûts directs – Personnel	6 342
Coûts de soutien – Personnel	5 137
<b>Total personnel</b>	<b>11 479</b>
Fonctionnement	
Carburant aviation	3 900
Consommation au niveau de l'unité	1 845
Coûts de soutien de la base	3 512
<b>Total fonctionnement</b>	<b>9 257</b>
<b>Total – fonctionnement</b>	<b>20 736</b>
<b>Élimination</b>	
Élimination	137
Réserve de prévoyance	42
<b>Total – élimination</b>	<b>179</b>
<b>Estimation des coûts de l'ensemble du cycle de vie du programme</b>	<b>44 796</b>
<b>Remplacement attribuable à l'attrition (note 2)</b>	<b>1 036</b>
	<b>45 832</b>

Note 1: Le montant total de la réserve de prévoyance pour l'acquisition qui est suggéré dans le cadre du coût du cycle de vie devrait être d'environ 1 milliard de dollars.

Note 2: On prévoit qu'il y aura entre sept et onze pertes d'avion dans la période du cycle de vie du programme. Le coût pour remplacer ces avions pourrait être de l'ordre d'un milliard de dollars. Ce coût n'est pas compris dans les estimations des coûts du cycle de vie. Les estimations de coûts de soutien et de fonctionnement se fondent sur l'hypothèse d'un nombre constant de 65 avions.

**Tableau 2: Estimations des coûts 2014 de l'ensemble du cycle de vie du programme**

## **7. Examen par un tiers indépendant**

La firme KPMG a conclu dans son rapport de novembre 2012, *Examen indépendant des estimations des coûts du cycle de vie du chasseur de la prochaine génération* que la méthode et le modèle de coûts qui ont été utilisés pour les estimations des coûts du cycle de vie présentés dans la mise à jour annuelle 2012 sont appropriés. En plus des conclusions générales, d'autres constatations et recommandations étaient notées au rapport. Cependant, aucune différence quantifiable marquée n'a été soulevée à la suite de ces constatations.

L'examen indépendant de la mise à jour annuelle de 2013 a été réalisé par Raymond Chabot Grant Thornton. Dans son rapport, la firme a conclu que le MDN a fait de bons progrès en vue d'améliorer et de perfectionner ses processus et méthodes d'estimation des coûts. Bien que le rapport comporte d'autres conclusions et recommandations, on n'a constaté aucune différence importante par rapport au cadre de KPMG à la suite de ces conclusions pouvant entraîner des changements importants à l'estimation globale du coût du cycle de vie.

En réponse aux recommandations de KPMG et Raymond Chabot Grant Thornton, depuis le dépôt des deux premières mises à jour annuelle, la Défense nationale a mené des examens réguliers des estimations des coûts du cycle de vie et a apporté des mises à jour, ce qui a pour effet d'améliorer la qualité des estimations et d'augmenter leur fidélité à mesure que le temps passe.

Plus précisément, la Défense nationale a procédé à ce qui suit:

- A officialisé et mis par écrit son rapport de coût du cycle de vie au moyen de la préparation d'un rapport officiel sur les coûts et d'un rapport sommaire des constatations.
- A poursuivi la mise à jour des principales hypothèses et des estimations des coûts du cycle de vie de manière régulière et a fait en sorte que les changements convenus soient reflétés dans les estimations des coûts du cycle de vie en temps opportun.
- A continué d'examiner et de mettre à jour la structure de ventilation des coûts du programme et les méthodes d'estimation pour veiller à ce que les estimations des coûts du cycle de vie comprennent toutes les exigences de capacité.
- A précisé et simplifié le modèle de coût financier qui a servi à préparer les estimations des coûts du cycle de vie de manière à ce qu'il soit plus flexible et qu'il permette une meilleure traçabilité dans le but de faciliter l'analyse de la sensibilité.
- Le MND continue d'étudier les mécanismes qui peuvent aider à gérer plus activement le risque lié au taux de change. L'évaluation de cet aspect est en cours.

- A mené d'autres analyses et a communiqué les principales hypothèses à l'égard de l'utilisation efficace de la durée de vie utile de l'avion.
- A continué de préciser le calcul de la réserve de prévoyance, y compris sa répartition entre les éléments de coût, tout en continuant de respecter la directive du gouvernement du Canada selon laquelle le coût total d'acquisition ne doit pas dépasser 9 milliards de dollars.
- A mis en place une pratique normalisée consistant à faire approuver et consigner les hypothèses du programme pour chaque estimation.
- A élaboré et mis à l'essai une instruction permanente d'opération qui rendra officielle l'assurance de la qualité.

La révision indépendante de cette mise à jour annuelle de 2014 a été effectuée par la firme Raymond Chabot Grant Thornton. Leur rapport<sup>6</sup> conclut que le MDN a fait des progrès significatifs pour mettre en œuvre des solutions aux recommandations faites dans les rapports précédents, ce qui a mené à l'amélioration des modèles d'estimation des coûts et des processus de documentation. Bien que le rapport identifie d'autres constatations et recommandations, aucune différence significative avec le cadre de KPMG n'ont été notées découlant de ces observations qui pourraient influencer de façon marquée les estimations du coût du cycle de vie.

---

<sup>6</sup> Raymond Chabot Grant Thornton, Mise à jour annuelle 2014 du Ministère de la Défense nationale: Examen indépendant du coût du cycle de vie de la capacité de la prochaine génération de chasseurs,

## **V. Risques et incertitudes liés aux coûts**

### ***1. Explication de la terminologie***

La section sur les risques et les incertitudes liés aux coûts présente tout d'abord une explication de certains termes qui figureront pour la première fois dans la Partie V.

Estimation ponctuelle: Une estimation ponctuelle est une figure qui représente la meilleure estimation d'un élément de coûts. L'estimation ponctuelle n'indique ni la précision ni son niveau d'incertitude.

Élasticité du coût et analyse: L'analyse de l'élasticité du coût du F-35A examine les répercussions négatives ou positives sur le coût qu'entraîneraient les changements liés, entre autres, à l'inflation ou au taux de change.

Intervalle de confiance: À l'étape où se trouvent le programme et le processus d'estimation des coûts, il y a des incertitudes et des risques considérables associés aux hypothèses sous-jacentes et aux estimations. Pour donner une idée des variations de coûts possibles d'une estimation ponctuelle, le présent rapport des coûts fournit une analyse de l'élasticité des éléments de coûts principaux. La fiabilité d'une estimation ponctuelle est souvent présentée à l'aide d'une fourchette de données, appelée intervalle de confiance, qui est exprimée en pourcentage. Un niveau de confiance de 90 p. 100 signifie que le vrai coût tombera dans l'intervalle de confiance 90 fois sur 100.

Profil d'achat: Comme il a été indiqué précédemment, le profil d'achat constitue le plan d'achat d'un pays. Le profil d'achat tient compte du nombre d'appareils qui sera acheté et du nombre qui sera livré et à quel moment. Puisque le coût d'acquisition de l'appareil fluctue d'une date de livraison à une autre, le profil d'achat d'un pays est un facteur essentiel à l'établissement de coûts de l'appareil ou de la flotte.

Graphique en tornade: Un graphique en tornade est un type de diagramme à barres particulier dont les barres sont présentées de gauche à droite plutôt que de haut en bas. Il est appelé graphique en tornade puisque la manière de présenter les valeurs, soit les plus élevées en haut et les moins élevées en bas, lui donne la forme d'une tornade. Les graphiques à barres horizontales présentés dans cette section l'illustrent bien.

### ***2. Introduction***

Le modèle d'établissement des coûts de la Défense nationale est alimenté par les estimations des coûts d'acquisition et de soutien provenant du Bureau de programme interarmées, le Rapport sur les demandes d'acquisition spécifiques 2013 et par les estimations des coûts de développement, de fonctionnement, de

soutien et d'élimination de la Défense nationale. Le modèle produit une estimation ponctuelle qui a été corrigée en fonction des risques des coûts du cycle de vie complet du programme de F-35A.

Les sections du rapport qui suivent définissent les risques et incertitudes associés à chacune des phases séquentielles de cycle de vie du programme. Il y a, cependant, deux facteurs de risques, soit les fluctuations de la devise étrangère et l'inflation, qui affectent chaque phase de cycle de vie. Ces deux facteurs de risques sont définis ci-dessous.

Fluctuations du taux de change. Le taux de change constitue un risque important et incontrôlable de l'estimation des coûts du programme. Le taux de change du dollar canadien par rapport à la devise américaine est plutôt instable. Il a subi des fluctuations de plus de 40 p. 100 au cours des 10 dernières années et de plus de 10 p. 100 dans une seule année. Pour ce qui est de l'estimation des coûts, les données en dollars américains ont été converties en dollars canadiens à l'aide d'un taux de change fourni par *Consensus Économiques*, une entreprise de prévision indépendante.

Le taux de change à long terme utilisé dans la présente estimation des coûts est celui que l'entreprise a présenté en août 2014 (1 \$ CAN = 0,916 \$ US, ou 1 \$ US = 1,092 \$ CAN). Les incertitudes liées au taux de change s'appliquent à toutes les phases du programme. Le taux de 1,092 \$ offre un intervalle de confiance d'environ de 60 p. 100.

Inflation. Le projet est touché par les variations de prix nationales et internationales. De plus, les biens et services propres à la Défense nationale, dont bon nombre ne sont pas généralement achetés par la population en général, subissent des pressions inflationnistes dont les indices de prix globaux nationaux ne tiennent pas compte<sup>7</sup>. Or, ces pressions inflationnistes ont été intégrées aux estimations du Bureau de programme interarmées ainsi qu'au modèle économique de la Défense nationale. Pour ce qui est du cadre de l'estimation des coûts présentée dans ce document, les sommes sont exprimées en dollars de l'année budgétaire et corrigées en fonction de l'inflation.

### ***3. Risques et incertitudes liés aux coûts de développement***

Les paiements versés aux termes du Protocole d'entente du Bureau de programme interarmées sont libellés en dollars américains. Les coûts partagés, payés annuellement par les participants au Protocole d'entente sur la production, le soutien et le développement subséquent sont utilisés pour les dépenses ponctuelles du Programme de l'avion de combat interarmées liées à la mise en place de la production (par exemple l'outillage),

---

<sup>7</sup> Solomon, Binyam. *Defence Specific Inflation: A Canadian Perspective Defence and peace Economics*. Volume 14 n° 1. p. 19-36, 2003

aux activités d'ingénierie ponctuelles touchant le développement subséquent et à l'administration du programme jusqu'à l'expiration du Protocole d'entente.

Après la date finale de saisie des données pour cette estimation de coûts (28 août 2014), le Canada a reçu des avis, durant la réunion du conseil directeur exécutif interarmées de l'avion d'attaque interarmées, indiquant qu'on avait l'intention d'augmenter les plafonds de contribution des partenaires dans le Protocole d'entente sur la production, le soutien et le développement subséquent.

Les modifications au Protocole d'entente sur la production, le soutien et le développement subséquent doivent être approuvées par toutes les nations partenaires. Les changements envisagés seront pris en compte lors de la réunion du conseil directeur exécutif interarmées de l'avion d'attaque interarmées, actuellement prévue pour le 26 mars 2015. Si des modifications devaient être approuvées à ce moment-là, le modèle de coût serait mis à jour conséquemment. Le plafond actuel du Canada dans le cadre du protocole d'entente est de 551 millions de dollars américains.

#### 4. Risques et incertitudes liés aux coûts d'acquisition

Le graphique en tornade ci-dessous illustre les principaux facteurs de risque et leur incidence sur les estimations des coûts d'acquisition. Il est important de noter que la deuxième barre horizontale à partir du haut montre la plus grande incidence, et celle du bas, la moins grande incidence sur les estimations des coûts d'acquisition. Les barres en vert et les chiffres entre crochets dans la partie supérieure gauche indiquent une réduction des estimations des coûts. Les barres rouges et les chiffres dans la partie supérieure droite indiquent une augmentation des estimations des coûts.

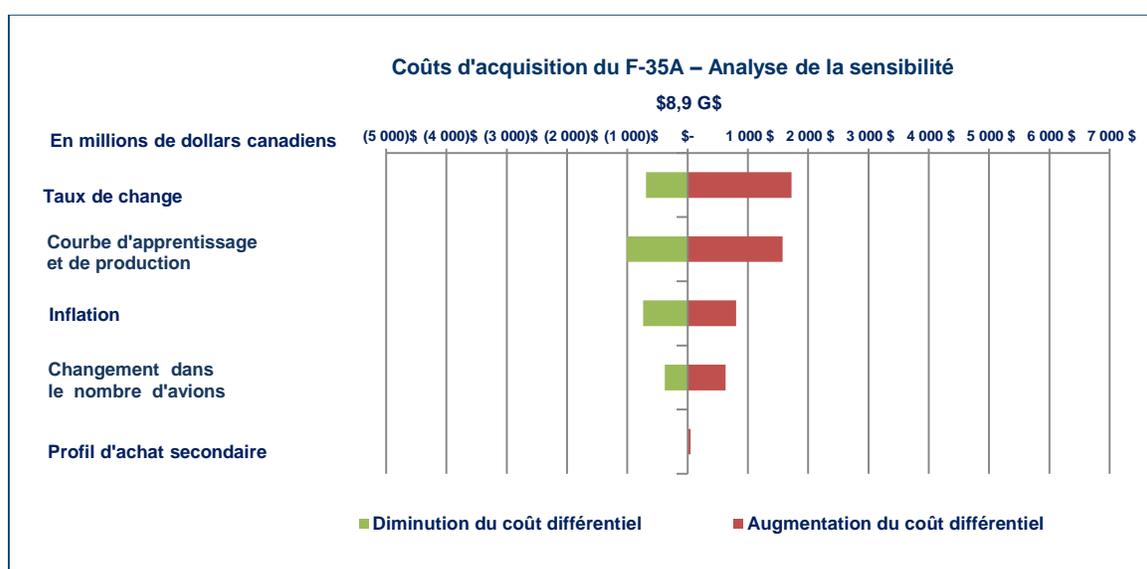


Figure 1: Coûts d'acquisition 2014

Taux de change. La figure 1 illustre les répercussions que cette imprévisibilité pourrait avoir sur l'estimation des coûts d'acquisition. Le taux de 0,916 dollar assure un intervalle de confiance de quelque 60 p. 100 et sert de point de départ à l'estimation des coûts de base. La parité (50 p. 100) réduirait les coûts de plus de 690 millions de dollars, tandis qu'un taux de 0,755 dollar produit un intervalle de confiance de 95 p. 100 et augmenterait l'estimation par environ 1,7 milliard de dollars.

Courbe d'apprentissage et de production. Le coût unitaire départ usine fourni par le Bureau de programme interarmées est basé sur une approche d'ingénierie précise ascendante, elle-même fondée sur des données commerciales confidentielles soumises au Bureau du programme par l'entrepreneur. On pourrait calculer l'intervalle de confiance, à partir des composants de base en montant, afin d'obtenir un intervalle de confiance correspondant à peu près à l'estimation du coût unitaire départ usine du Bureau de programme interarmées. Il faudrait toutefois posséder des connaissances complexes des pratiques et des processus particuliers de fabrication.

La Défense nationale utilise plutôt un modèle descendant indépendant pour estimer le coût unitaire départ usine du F-35A ainsi que pour valider l'estimation du coût unitaire départ usine du Bureau de programme interarmées et réaliser des analyses de sensibilité de haut niveau<sup>8</sup>.

L'effet d'apprentissage repose sur l'hypothèse qu'en commandant une quantité importante d'un système au fil du temps, on pourra acquérir une expérience de la production de ce système, année après année, ce qui réduira le coût unitaire. La notion qui sous-tend l'effet de production est que le nombre d'aéronefs produits au cours d'une période donnée devrait réduire le coût unitaire grâce à une plus grande efficacité opérationnelle et à une répartition des coûts fixes sur un plus grand nombre d'unités.

La Figure 2 illustre le lien à jour entre les gains en efficacité liés à l'apprentissage et à la production et le coût unitaire départ usine.

---

<sup>8</sup> Kaluzny B. L. (2011), *The Unit Recurring Flyaway Cost of a Canadian Joint Strike Fighter*, CORA RDDC, TR 2011-200

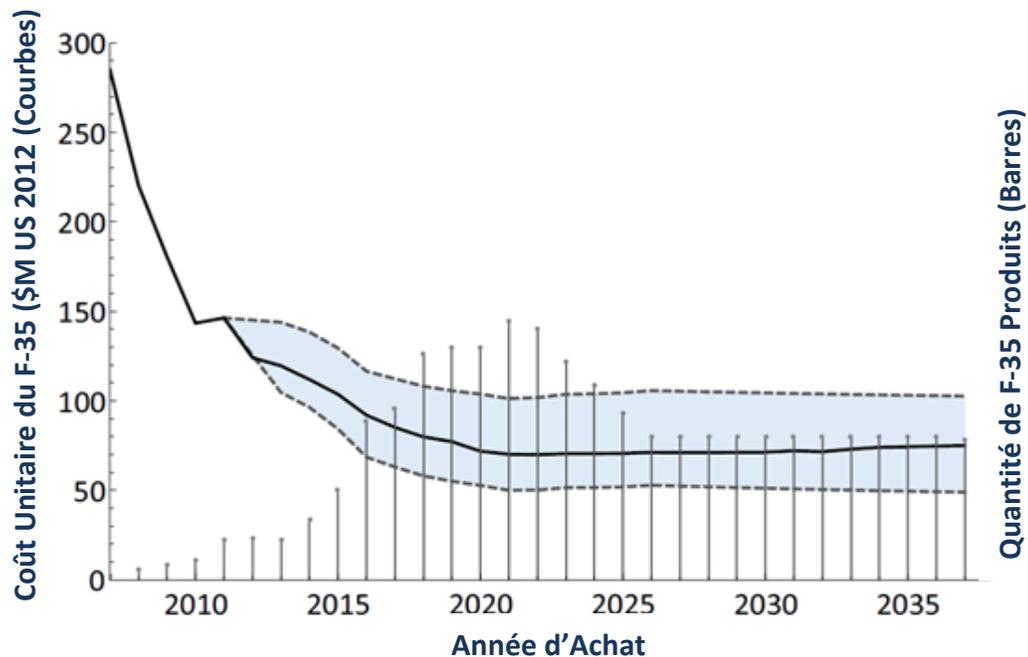


Figure 2: Courbe des estimations 2014 du coût unitaire départ usine pour le F-35A

La ligne noire continue représente la courbe des coûts estimés par le Bureau de programme interarmées. Si les facteurs d'efficacité liés à l'apprentissage et à la production devaient subir une augmentation de 3 p. 100 (soit dans la portion en bleu), avant que le Canada ait passé sa commande, l'effet combiné pourrait augmenter le coût unitaire départ usine de quelque 25 p. 100, ce qui correspond à une variation d'environ 1,6 milliard de dollars dans le coût d'acquisition. Par contre, une réduction de 3 p. 100 dans les deux facteurs réduirait les coûts d'acquisition par environ 1 milliard de dollars.

Inflation. L'estimation du coût du cycle de vie tient compte des hypothèses tant des États-Unis que du Canada. Bien qu'il soit impossible de prédire avec précision les taux d'inflation jusqu'à ce que tous les aéronefs soient livrés, cette estimation des coûts repose sur les prévisions de l'inflation fournies par le Bureau de programme interarmées et le *Modèle économique du ministère de la Défense nationale*. Ces données permettent d'évaluer l'incidence si les taux d'inflation prévus intégrés aux estimations variaient de 1 p. 100 pendant la phase d'acquisition du projet. Une augmentation cummulative du taux d'inflation de 1 p. 100 augmenterait l'estimation du coût d'acquisition par plus de 800 millions de dollars au cours de la vie du projet. Une diminution de 1 p. 100 du taux d'inflation résulterait en une diminution de l'estimation de 740 millions de dollars.

Modification du nombre d'avions produits. Selon l'un des principes clés du Bureau de programme interarmées, il faut un taux de production élevé pour que l'avion soit abordable. Il s'agit d'un projet multinational, et le coût d'un avion payé par chaque partenaire varie selon le nombre réel d'avions produits et vendus.

Même si les estimations de base des coûts d'acquisition sont fondées sur les profils d'achat des neuf pays partenaires décrits dans le rapport sur les acquisitions sélectionnées, ces profils d'achat, et les comportements d'achat réels, peuvent changer avec le temps.

Plus précisément, si les pays partenaires retardent leur date d'acquisition ou réduisent le nombre d'avions achetés avant et pendant la période au cours de laquelle le Canada procède à l'acquisition de ses avions, le prix par unité pour le Canada pourrait se révéler supérieur. Ce risque est réduit en partie à l'approche de la période d'achat théorique du Canada. De plus, la grande quantité d'information disponible en raison de l'avancement du projet a permis une analyse plus précise dans laquelle on a étudié la réduction possible du nombre d'avions produits avant et pendant la période d'achat du Canada. Finalement, l'intérêt pour l'achat du F-35 par d'autres nations étrangères a augmenté depuis la dernière mise à jour. Par conséquent, l'incidence maximale probable, d'après les analyses à jour, est estimée à 220 avions et donnerait lieu à une augmentation des coûts d'acquisition pour le Canada d'environ 600 millions de dollars. Une augmentation du même nombre d'avions résulterait dans une réduction des coûts d'acquisition d'environ 400 millions de dollars.

Autre profil d'achat. Les pays partenaires du Programme de l'avion de combat interarmées conservent la marge de manœuvre nécessaire pour modifier le moment de l'achat et le nombre d'avions qu'ils entendent se procurer. Ces modifications sont prises en compte dans le rapport sur les acquisitions sélectionnées et, par conséquent, dans la préparation des données servant aux estimations de production des participants au programme.

Les responsables du projet canadien ont l'intention de continuer à modifier le profil d'achat du Canada, de façon à ce qu'il respecte toujours les cycles d'approbation du gouvernement et, en même temps, à ce qu'il permette d'optimiser la valeur globale pour l'État, tout en respectant le calendrier théorique du retrait progressif des CF-18 et de l'intégration graduelle de sa flotte de remplacement.

La Défense nationale a analysé la sensibilité des estimations de coûts actuelles par rapport à un changement dans ses plans théoriques en cours concernant l'acquisition des avions. Par exemple, en retardant le profil d'achat d'un an, la Défense nationale bénéficierait d'une économie du coût d'acquisition d'environ 48 millions de dollars. Toutefois, il s'ensuivra une hausse des coûts du soutien et d'opération, comme on le voit dans les sections du rapport qui suivent.

L'estimation actuelle des coûts a été préparée au moyen du profil d'achat théorique comme le montre le tableau 3. Chaque appareil est censé atteindre sa vie utile économique de façon linéaire, premier entré, premier sorti, tout au long de la vie utile de la flotte.

Année financière des É.-U.	Nombre d'avions							Coût moyen pondéré (\$M US)
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total	
N° d'avions	4	9	13	13	13	13	65	88.9

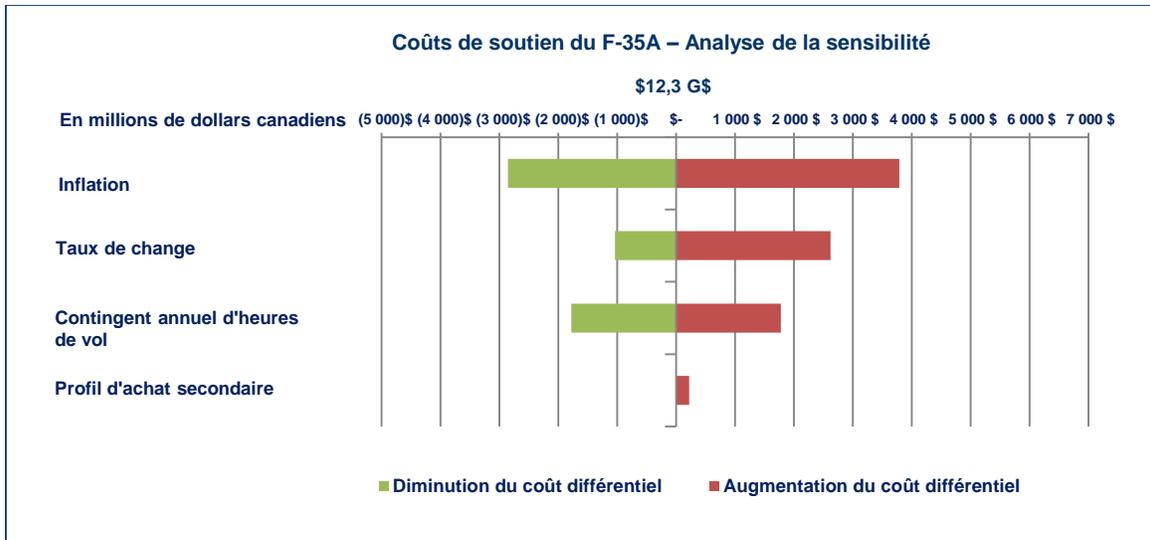
**Tableau 3: Profil d'achat du Canada théorique**

Autres risques liés aux coûts d'acquisition. Les risques associés à d'autres coûts d'acquisition, comme ceux du bureau de projet, de l'infrastructure, de l'installation du soutien, etc., ne sont ni de nature économique, ni liés à la cellule (coût unitaire départ usine). Il est possible d'évaluer les risques liés à ces autres éléments en se fondant sur des projets de portée similaire, réalisés dans le passé. Plus particulièrement, la deuxième édition du *Guide d'établissement des coûts du MDN* (2006) a servi à déterminer les montants de la réserve pour les imprévus de ces autres risques liés aux coûts d'acquisition. Une réserve de prévoyance de 14 p. 100 a été définie, et représente une légère augmentation par rapport à celle de l'année dernière (13 p. 100) en raison du risque accru associé à l'établissement de l'infrastructure.

### **5. Risques et incertitudes liés aux coûts du soutien**

Le modèle ascendant d'estimation des coûts de soutien du Bureau du programme interarmées des F-35 continue d'évoluer en se précisant et en comportant plus de données. L'analyse indépendante du CAPE sert à valider les résultats et permet de peaufiner le modèle. Dans les mises à jour annuelles de 2012 et de 2013, le modèle descendant du MDN et l'estimation du Bureau de programme interarmées des F-35 des coûts de maintenance annuels ont conservé un niveau de confiance de 95 p. 100. Comme l'estimation du Bureau de programme interarmées des F-35 est plus poussée, le modèle descendant ne fait plus l'objet de rapports.

La figure 3 présente des renseignements sur la sensibilité de l'estimation des coûts du soutien, par rapport à diverses hypothèses sur les facteurs précis qui l'influencent.



**Figure 3: Coûts de soutien 2014**

Inflation. L'estimation des coûts du soutien a fait l'objet d'une analyse de sensibilité en fonction d'un taux d'inflation annuel moyen à long terme modifié de 1 p. 100 par rapport au taux utilisé par le Bureau de programme interarmées. Cette analyse permet aux planificateurs d'estimer une incidence plus grande ou plus faible, selon que le taux d'inflation est supérieur ou inférieur de 1 p. 100 à celui établi pour le projet par les responsables du Programme de l'avion de combat interarmées.

Une hausse cumulative de 1 p. 100 du taux d'inflation intégrée à l'estimation se traduirait par une augmentation des coûts du soutien de 3,8 milliards de dollars pendant le cycle de vie de la flotte. Une baisse de 1 p. 100 du taux d'inflation aurait pour résultat une réduction de l'estimation d'environ 2,9 milliards de dollars. La différence entre les deux chiffres s'explique par l'effet combiné de l'écart de 2 p. 100.

Taux de change. Une différence d'un cent (1 ¢) dans le taux de change entre le dollar canadien et le dollar américain aura une incidence sur l'estimation des coûts du soutien de l'ordre d'environ 113 millions de dollars. Pour les taux examinés, l'augmentation pourrait se chiffrer à 2,6 milliards de dollars et les économies, à environ 1 milliard de dollars.

Contingent annuel d'heures de vol. La variation du contingent annuel d'heures de vol constitue un autre élément de l'analyse de sensibilité de la viabilité du Projet. Le contingent actuel est planifié d'environ 15 000 heures pour le CF-18 et d'environ 11 700 heures pour le F-35A. Une analyse de sensibilité tenant compte de l'écart entre ces heures de vol prévues pour le F-35A permet de constater qu'un changement de 4 000 heures entraîne une augmentation ou une diminution des coûts de soutien d'environ 1,8 milliards de dollars.

Profil d'achat secondaire. Le ministère de la Défense nationale a analysé la sensibilité de l'estimation des coûts actuelle par rapport à un changement apporté aux plans théoriques actuels de l'achat d'aéronefs. Par exemple, le report d'un an du profil d'achat utilisé dans ce rapport (à partir de 2020) donnerait lieu à une augmentation du coût de soutien de près de 219 millions de dollars sur le cycle de vie complet de la flotte. Cette augmentation est attribuable à des facteurs économiques tels que l'inflation, qui aurait une incidence sur les coûts de soutien dans les dernières années du programme.

## 6. Risques et incertitudes liés aux coûts de fonctionnement

La figure 4 illustre la sensibilité de l'estimation des coûts de fonctionnement par rapport aux diverses hypothèses sur les facteurs précis qui l'influencent.

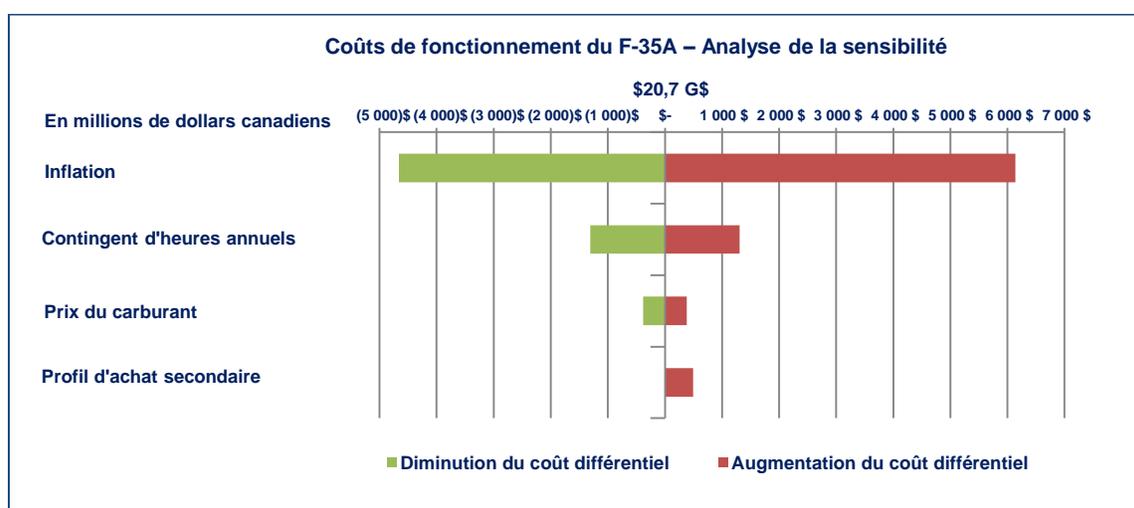


Figure 4: Coûts de fonctionnement 2014

Inflation. L'estimation des coûts a fait l'objet d'une analyse de sensibilité dont l'écart permanent est de 1 p. 100 en ce qui a trait à la prévision à long terme de l'inflation des coûts de fonctionnement au Canada (coûts utilisés pour l'estimation). Une augmentation de 1 p. 100 entraînerait une augmentation du coût de fonctionnement d'environ 6,1 milliards de dollars tout au long du cycle de vie de la flotte, tandis qu'une réduction de 1 p. 100 entraînerait une diminution de 4,7 milliards de dollars. On peut attribuer la différence entre ces chiffres à l'effet cumulatif d'un écart de 2 p. 100.

Contingent annuel d'heures de vol. Modifier le nombre d'heures de vol de la flotte aérienne aurait une incidence sur le coût de fonctionnement variable de la flotte sans toutefois avoir d'effet sur les coûts fixes de fonctionnement. Dans le cadre de la présente analyse, les modifications au contingent annuel d'heures de vol ont une incidence sur le volume de carburant utilisé ainsi que sur les coûts de fonctionnement au niveau de l'unité. L'analyse de sensibilité indique qu'un

changement permanent de 4 000 heures entraînerait une modification de plus ou moins 1,3 milliard de dollars à l'estimation des coûts, et ce, tout au long de la durée de vie de la flotte.

Prix du carburant. On a procédé à une analyse de sensibilité de ce facteur en raison de la volatilité du prix du carburant aviation par rapport à l'inflation générale. Aux fins de la présente analyse, le prix moyen du carburant aviation a été fixé à 0,8904 \$ le litre (taxes exclues), avec une variation possible de 10 p. 100. Cette analyse montre une variation d'environ 382 millions de dollars à la suite d'un changement de 10 p. 100 dans le prix.

Profil d'achat secondaire. La modification au calendrier de livraison de l'avion, telle que décrite ci-dessus, entraînerait des coûts supplémentaires de fonctionnement d'environ 495 millions de dollars sur le cycle de vie de la flotte. Cette augmentation est principalement attribuable à des facteurs économiques tels que l'inflation, qui a une incidence sur les coûts de fonctionnement dans les dernières années du programme.

## **7. Risques liés aux coûts et réserves de prévoyance**

On inclut généralement des réserves de prévoyance dans les estimations afin de contrebalancer les augmentations de coûts qui pourraient découler de futurs événements ou de risques inconnus et incertains. Il existe plusieurs techniques pour estimer ces réserves de prévoyance, qu'il s'agisse de l'analyse statistique, du jugement expert et professionnel ou encore de l'expérience.

Réserve de prévoyance pour l'élaboration. À l'étape de l'élaboration, les coûts sont fondés, pour la plupart, sur des estimations de paiements prévus dans les protocoles d'entente. Par conséquent, le risque est relativement faible, mis à part le risque lié au taux de change. Une réserve de 15 p. 100 a été calculée à l'aide des lignes directrices décrites dans la deuxième édition du *Guide d'établissement des coûts du MDN* (2006). Le même pourcentage de réserve est conservé pour la présente mise à jour.

Réserve de prévoyance pour l'acquisition. La réserve de prévoyance pour l'acquisition est fondée principalement sur l'analyse statistique de la valeur attendue, soit le coût du risque multiplié par la probabilité que le risque se concrétise. Comparativement à la mise à jour annuelle 2013, on a mis à jour le coût lié au risque maximal et la probabilité de la réalisation des risques étudiés dans cette analyse, comme l'a déterminé un groupe d'experts en la matière.

Les experts en la matière provenant de l'ensemble de la Défense nationale comptaient notamment des représentants de l'Aviation royale canadienne, du Bureau de projet, du personnel du Dirigeant principal des finances, de la Direction des risques ministériels, des chercheurs scientifiques dans le domaine des opérations et des spécialistes en économie de la défense. Pour l'estimation

des coûts d'acquisition, les experts en la matière ont analysé les risques concrets suivants:

- Taux de change des devises étrangères: que la valeur du dollar canadien se déprécie de façon beaucoup plus considérable que le taux de change déjà utilisé dans l'estimation des coûts;
- Inflation: que les taux d'inflation américain et canadien dépassent ceux qui sont déjà utilisés dans l'estimation des coûts;
- Gains de productivité: que les taux réels d'efficacité en matière de production et d'apprentissage soient inférieurs à ceux utilisés dans les estimations du Bureau de programme interarmées;
- Production d'appareils: que le nombre d'appareils produits avant ou pendant la période du profil de livraison du Canada soit inférieur et que cette diminution ait une incidence sur le coût unitaire départ usine;
- Autres risques liés à l'estimation des coûts: les réserves de prévoyance relatives aux facteurs influençant le coût d'acquisition, notamment les munitions et l'infrastructure, n'ont pas été calculées au moyen de la méthode de la valeur attendue. Elles ont plutôt été calculées en utilisant les lignes directrices énoncées dans la deuxième édition du *Guide d'établissement des coûts du MDN* (2006).

Les experts en la matière ont établi une entente selon la probabilité que chacun des risques se concrétise. Les prévisions des tiers sont demeurées relativement optimistes quant au taux de change par rapport au dollar et au contexte de faible taux d'intérêt des États-Unis, l'amélioration de l'économie américaine contribuant à réduire les probabilités de hausse du taux de change et de l'inflation de 20 p. 100 à 40 p. 100 à 1 p. 100 à 20 p. 100. En ce qui concerne le nombre d'aéronefs, les ventes militaires à l'étranger accrues et le plus grand nombre de pays intéressés ont aussi réduit la possibilité de 60 p. 100 à 80 p. 100 à 40 p. 100 à 60 p. 100.

La valeur moyenne de chaque risque est combinée avec la valeur maximale du risque calculée à partir de l'analyse de sensibilité décrite dans les sections précédentes du présent rapport. La valeur attendue de l'exposition aux risques pour l'estimation des coûts de l'acquisition s'élevait à 1 080 millions de dollars, montant calculé comme on l'illustre au tableau 4.

Tableaux de contingence	Incidence maximale en millions de dollars	Moyenne des probabilités	Valeur attendue en millions de dollars
Taux de change des devises étrangères	1 700	10%	170
Inflation	800	10%	80
Gains de productivité	1 600	10%	160
Production d'appareils	600	50%	300
Autres risques liés à l'estimation des coûts *	n/a	n/a	370
<b>Total</b>	<b>4 100</b>		<b>1 080</b>

\* Le \$370M calculées en utilisant les lignes directrices énoncées dans la deuxième édition du Guide d'établissement des coûts du MDN (2006)

#### Tableau 4: Réserve de prévoyance pour l'acquisition

Réserve de prévoyance pour le soutien. La valeur attendue de la réserve de prévoyance pour le soutien est de 1 920 milliards de dollars comme l'illustre le tableau 5.

Tableaux de contingence	Incidence maximale en millions de dollars	Moyenne des probabilités	Valeur attendue en millions de dollars
Taux de change des devises étrangères	2 600	30%	780
Inflation	3 800	30%	1 140
Facteur de prudence	N/A	N/A	
<b>Total</b>	<b>5 400</b>		<b>1 920</b>

#### Tableau 5: Réserve de prévoyance pour le soutien 2014

Selon l'évaluation des risques liés au soutien du comité chargé des risques liés aux coûts du MDN, la probabilité de hausse du taux de change reste la même et l'inflation devrait diminuer. En ce qui concerne le taux de change, la plus longue échéance attribuable à la phase de soutien a incité les participants à ne pas changer la probabilité, tandis que, une fois de plus, les conditions économiques et financières stables que supposent les taux d'intérêt à court et à long terme ont été des facteurs clés dans la réduction de la probabilité de l'inflation, la faisant passer de 40 p. 100 à 60 p. 100 à 20 p. 100 à 40 p. 100.

Dans la mise à jour annuelle de 2013, les réserves de prévoyance pour l'élément de coût du soutien comprenaient un facteur de prudence. Au moment de la mise à jour annuelle de 2013, l'estimation pour le fonctionnement et le soutien présentée par le Bureau de programme interarmées des F-35 avait diminué d'environ 17 p. 100 par rapport à l'année précédente. Le CAPE n'avait pas vérifié cette réduction de manière indépendante. L'estimation du coût du soutien du Canada est tirée de l'estimation du fonctionnement et du soutien du Bureau de programme interarmées des F-35. Étant donné qu'il n'était pas possible de se fier à une évaluation indépendante du CAPE de la réduction de l'estimation des coûts de fonctionnement et de soutien du programme, cela a accru

l'incertitude quant à l'estimation du soutien du Canada. Pour compenser cette incertitude, on a ajouté un facteur de prudence pour atténuer les risques accrus.

Le CAPE a depuis effectué une estimation indépendante des coûts de fonctionnement et de soutien. L'écart entre l'estimation du fonctionnement et du soutien du CAPE et celle du Bureau de programme interarmées des F-35 est d'environ 10 p. 100 sur une période de 65 ans. Le Rapport sur les demandes d'acquisition spécifiques 2013 traite de la différence entre l'estimation du fonctionnement et du soutien du Bureau de programme interarmées des F-35 et celle du CAPE. Le Rapport sur les demandes d'acquisition spécifiques conclut que le CAPE utilise une base technique différente dans quatre domaines et que, si l'estimation du CAPE intégrait la même base technique, l'écart serait de 2 p. 100 et non de 10 p. 100. Les principaux écarts relevés dans les bases techniques sont les suivants:

- **Fiabilité:** Les données du Bureau de programme interarmées des F-35 sont fondées sur 12 000 heures d'essais; le CAPE utilise des données après 8 500 heures d'essais.
- **Effectif:** Les calculs du Bureau de programme interarmées des F-35 sont fondés sur le ratio actuel prévu d'employés du gouvernement par rapport au nombre d'entrepreneurs; le CAPE utilise la répartition standard 80/20 pour son estimation.
- **Réparation des dépôts:** Les estimations du CAPE sont fondées sur la somme de chaque élément de travail, tandis que les calculs du Bureau de programme interarmées des F-35 tiennent compte des gains d'efficacité des utilisateurs.
- **Consommation de carburant (ne s'applique pas à l'estimation du soutien du Canada):** Le Bureau de programme interarmées des F-35 et le CAPE utilisent des taux de combustion validés à différents points durant leurs estimations. Ce problème sera corrigé dans les prochaines estimations.

Par conséquent, en ce qui a trait à l'estimation du soutien, le fait que le Rapport sur les demandes d'acquisition spécifiques 2013 présente un écart de moins de 2 p. 100 de l'estimation du Bureau de programme interarmées des F-35, après ajustement à une base technique identique, donne confiance que l'estimation du soutien du Canada effectuée par le Bureau de programme interarmées des F-35 en 2014 est raisonnable. À la lumière de cette analyse, le facteur de prudence a été supprimé et la réserve de prévoyance de l'estimation du soutien a été calculée selon la méthode de valeur prévue décrite ci-dessus, et représente une réserve de prévoyance d'environ 16 p. 100.

Réserve de prévoyance pour le fonctionnement. La réserve de prévoyance n'a pas été calculée pour les coûts de fonctionnement. Les coûts de fonctionnement ont été calculés au moyen des dépenses actuelles relatives au CF-18. Les dépenses relatives au CF-18 sont financées à partir du crédit parlementaire annuel approuvé de la Défense nationale et sont incluses dans les niveaux de

référence du Département. La Défense nationale considère l'estimation des coûts de fonctionnement comme un plafond budgétaire, et les opérations futures relatives aux F-35A seront conçues conformément au budget. Par conséquent, une réserve de prévoyance n'est pas nécessaire.

Réserve de prévoyance pour l'élimination: La réserve de prévoyance pour l'élimination a été calculée en utilisant les lignes directrices énoncées dans le *Guide d'établissement des coûts du MDN* (2006). Les estimations ont été mises à jour depuis le rapport de 2013. Elles sont fondées sur une étude de la flotte de CF-18 et s'inscrivent dans la marge de réserve ordinaire de 15 p. 100 à 30 p. 100 pour ce type d'estimation. Compte tenu de l'échéance de l'élimination ainsi que de l'incidence du taux de change et de l'inflation, la limite supérieure de cette marge (30 p. 100) a été appliquée.

Sommaire. Le Tableau 6 présente le total des réserves de prévoyance pour toutes les phases de l'établissement des coûts du cycle de vie – du développement à l'élimination. Les données du Tableau 6 proviennent des méthodes discutées ci-dessus.

Phase	Estimation du cycle de vie sans réserve de prévoyance (millions de dollars)	Montant Recommandé (millions de dollars)	Taux préférentiel (Taux)	Plafond disponible (millions de dollars)	Insuffisance (millions de dollars)
Développement	550	83	15%	83	0
Acquisition	8 914	1,080	12%	76	(1,004)
Soutien	12 338	1,920	16%	1,920	0
Fonctionnement	20 736	0	0%	0	0
Élimination	137	42	30%	42	0
<b>Total</b>	<b>42 675</b>	<b>3,125</b>	<b>7%</b>	<b>2,121</b>	<b>(1,004)</b>

**Tableau 6: Sommaire des réserves de prévoyance**

Le gel actuel de l'enveloppe de financement de 9 milliards de dollars engendre une réserve de prévoyance d'acquisition de 76 millions de dollars, et on considère qu'il s'agit d'un faible montant pour un projet de cette portée et de cette envergure. Si l'ensemble de la réserve de prévoyance d'acquisition était nécessaire, l'insuffisance pourrait être comblée par l'achat d'un nombre réduit d'aéronefs. Au moment d'aller de l'avant, le gouvernement prendra en considération le gel d'acquisition en lien avec la capacité nécessaire pour répondre aux exigences de la Stratégie de défense *Le Canada d'abord* dans le remplacement du CF-18.

## **VI. Analyse des coûts**

Les sections suivantes décrivent le caractère abordable du programme et comparent les estimations de 2014 à celles du rapport de décembre 2013.

### **1. Capacité financière**

La Défense nationale dispose d'un budget à long terme sur 20 ans, qu'elle met à jour périodiquement. La dernière version de son budget à long terme a été présentée au Conseil du Trésor en 2014, et comprend les dernières estimations pour le remplacement de la flotte de chasseurs CF-18. Ce remplacement constitue l'un des piliers de la Stratégie de défense *Le Canada d'abord*, et le F-35 demeure l'une des options du gouvernement. Si le gouvernement décide d'aller de l'avant avec l'achat, il est prévu que l'acquisition de 65 avions F-35A est abordable dans l'enveloppe de financement du Ministère de la Défense nationale.

Le coût estimatif de soutien du F-35A est également abordable au sein du budget à long terme du Ministère et ce, pour le cycle de vie complet de la flotte. Dans la mesure où les coûts de soutien pourraient s'élever au-delà du budget à long terme du Ministère, malgré les réserves de prévoyances importantes intégrées dans l'estimation, le Ministère pourrait gérer les pressions grâce à des ajustements de l'utilisation de l'aéronef ou des ajustements au budget à long terme.

Le ministère dispose d'un budget annuel de fonctionnement pour l'avion CF-18 qui est financé à partir du crédit parlementaire annuel approuvé de la Défense nationale. L'estimation du coût d'exploitation du CF-18 forme la base du calcul du coût de fonctionnement du F-35A. L'estimation actuelle, telle que le démontre l'examen indépendant de la firme Raymond Chabot Grant Thornton, est abordable dans le budget à long terme du ministère. Si les coûts d'exploitation de la flotte des F-35A sont plus élevés que prévu, le ministère a la capacité de gérer les coûts grâce à la modification des opérations de la flotte ou à la réaffectation de fonds au sein de son budget annuel.

Les estimations de coûts pour une capacité de chasseurs continueront à être assujetties au Cadre des coûts du cycle de vie développé indépendamment et qui a été commandé par le Secrétariat du Conseil du Trésor. Dans la mesure du possible, ce même cadre sera utilisé pour estimer les coûts du cycle de vie pour les autres aéronefs envisagés pour remplacer les CF-18.

### **2. Comparaison entre les estimations des coûts**

Les estimations de 2013 et de 2014 sont fondées sur le cadre du coût du cycle de vie du chasseur de la prochaine génération de KPMG et utilisent une structure similaire de ventilation des coûts. Les variations entre les mises à jour

de 2013 et de 2014 sont résumées dans le Tableau 7. Une explication des principaux facteurs des variations suit immédiatement le Tableau 7.

Élément de coût	2013 (millions \$)	2014 (millions \$)		Variation de coût
Développement	527	550		23
Réserve de prévoyance	79	83		4
<b>Total - Développement</b>	<b>606</b>	<b>633</b>		<b>27</b>
Coût unitaire départ usine	6 187	6 312		125
Modifications liées à la simultanéité	24	0		-24
Modifications propre au pays	0	15		15
Diminution des sources de fabrication	70	56		-14
Équipement auxiliaire	258	263		5
Préparation du soutien	1 068	1 095		27
Pièces de rechange initiales	236	331		95
Laboratoire de reprogrammation	219	221		2
Infrastructure	244	254		10
Munitions	59	64		5
Formation initiale	116	83		-33
Bureau de projet	123	178		55
Autres	44	42		-2
Réserve de prévoyance	342	76		-266
<b>Total - Acquisition</b>	<b>8 990</b>	<b>8 990</b>		<b>0</b>
Consommation au niveau de l'unité	4 818	Maintenance	6 147	N/A*
Maintenance au dépôt	773	Support au soutien	3 634	N/A*
Soutien à l'entrepreneur	2 115	Amélioration Continue des Systèmes	2 134	N/A*
Maintien en puissance et autre soutien	3 853	Autre	423	N/A*
Sous-total Soutien 2013 Répartition CAIG	11 559	Sous-total Soutien 2014 Répartition CAPE	12 338	779
Réserve de prévoyance	3 496	1 920		-1 576
<b>Total - Soutien</b>	<b>15 055</b>	<b>14 258</b>		<b>-797</b>
Personnel	10 598	11 479		881
Fonctionnement	9 259	9 257		-2
<b>Total - Fonctionnement</b>	<b>19 857</b>	<b>20 736</b>		<b>879</b>
Élimination	129	137		8
Réserve de prévoyance	39	42		3
<b>Total - Élimination</b>	<b>168</b>	<b>179</b>		<b>11</b>
<b>Estimation des coûts du cycle de vie du programme</b>	<b>44 676</b>	<b>44 796</b>		<b>120</b>
<b>Remplacement attribuable à l'attrition</b>	<b>1 015</b>	<b>1 036</b>		<b>21</b>
	<b>45 691</b>	<b>45 832</b>		<b>141</b>

Remarque: La modélisation de la structure de répartition des coûts du Bureau de programme interarmées des F-35 est passée du CAIG en 2013 au CAPE en 2014. Bien que la portée pour le soutien demeure la même, les sous-éléments individuels ne peuvent être comparés entre 2013 et 2014.

Tableaux 7: Comparaison des estimations 2013 et 2014

## **Généralités**

- La portée de l'estimation du coût du cycle de vie est identique à celle présentée dans la mise à jour annuelle de 2013. Dans la présente mise à jour, on prévoit que la livraison des aéronefs commencera en 2020 et se poursuivra jusqu'en 2025. Cela a pour effet de prolonger de deux ans la période de l'estimation du coût du cycle de vie et de prolonger notamment la phase de développement du projet. Il y a deux facteurs communs ayant de l'incidence sur l'estimation des coûts dans chaque catégorie: une augmentation des coûts due à l'inflation durant la période prolongée et une augmentation du taux de change pour tous les coûts en dollars américains en raison d'une mise à jour des taux de change prévus.

### **Développement (27 M\$):**

- Les coûts de développement ont augmenté en raison des années supplémentaires ajoutées à la phase de développement lors du changement du profil d'achat prévu. Les autres changements comprennent des mises à jour aux données sources, aux taux d'inflation et aux taux de change prévus. Le taux de la réserve de prévoyance est le même que l'an dernier.

### **Acquisition (0 M\$):**

- Coût unitaire départ usine (125 M\$): Cette augmentation est directement attribuable au changement de profil d'achat prévu du Canada ainsi qu'aux mises à jour des données sources, des taux d'inflation et des taux de change prévus.
- Modifications de la simultanété (-24 M\$): Le retrait des modifications liées à la simultanété a occasionné une diminution de 24 M\$. Les modifications de la simultanété ne sont plus signalées séparément. On considère que cet élément fait maintenant partie du coût unitaire départ usine.
- Modifications propres au pays (15 M\$): L'ajout d'une ligne distincte aux exigences propres au pays a engendré une augmentation à l'acquisition. Cet élément comprend les exigences comme les marques du pays sur l'aéronef et les exigences de certification du pays.
- Diminution des sources de fabrication (-14 M\$): Cette diminution est le résultat d'un changement dans la méthode d'estimation des coûts utilisée par le Bureau de programme interarmées des F-35.
- Pièces de rechange initiales (95 M\$): L'augmentation est attribuable à une mise à jour des données sources du Bureau de programme interarmées des F-35 ainsi que des taux de change et d'inflation mis à jour.

- Laboratoire de reprogrammation (2 M\$): Il s'agit du résultat de la mise à jour des prévisions des taux de change et d'inflation.
- Munitions (5 M\$): Il s'agit du résultat d'un changement à la méthode d'estimation des coûts pour tenir compte d'une recommandation découlant du processus d'examen indépendant de 2013 ainsi que du changement dans le profil d'achat prévu et des mises à jour des taux de change et d'inflation.
- Formation initiale (-33 M\$): Réduction en raison de la délimitation entre les estimations de la formation initiale et du fonctionnement. Cela tient aussi compte du comptage en double relevé dans l'examen de la mise à jour annuelle de 2013. On prévoit préciser cet élément au fil de l'évolution du concept de formation.
- BGP (55 M\$): Augmentation de la durée d'opération du bureau de gestion en raison du changement apporté au profil d'achat prévu entraînant une augmentation du financement des ressources du BGP.
- Équipement auxiliaire, préparation du soutien, infrastructure et autres (40 M\$): Ces changements sont le résultat du perfectionnement continu des estimations et des mises à jour des prévisions des taux de change et d'inflation.
- Réserves de prévoyance (-266 M\$). Les réserves de prévoyance ont été rajustées pour tenir compte de la marge de manœuvre restante dans le gel de l'enveloppe d'acquisition de 9 milliards de dollars pour les aéronefs destinés à remplacer la flotte de CF-18.

***Soutien (-797 M\$):***

- L'analyse de l'écart d'une année à l'autre dans l'estimation du coût de soutien se limite au montant total du soutien et à la réserve de prévoyance en raison d'un changement dans la structure de répartition des coûts du Bureau de programme interarmées des F-35 dans la production des estimations. Cette limite ne visera que l'année en cours, pourvu que la structure de répartition des coûts reste la même dans les prochaines estimations du Bureau de programme interarmées des F-35. La portée de l'estimation du soutien est la même que l'année dernière.
- L'augmentation de l'estimation globale de 779 M\$ est attribuable à la mise à jour des données sources du Bureau de programme interarmées des F-35. Les estimations obtenues du Bureau de programme interarmées tiennent compte des mises à jour effectuées durant le cycle de coûts normal, y compris les relations d'estimation de coûts précisées, des

hypothèses et des saisies de données mises à jour du Bureau de programme interarmées des F-35 ainsi que des changements dans les hypothèses découlant du changement dans le profil d'achat du Canada.

- La réserve de prévoyance a été réduite de 1 576 M\$. Durant les estimations du développement et du soutien de l'année dernière, le MDN a fourni un montant de prévoyance d'environ 30 p. 100. Il s'agissait du résultat de l'incertitude entourant l'estimation du soutien du Bureau de programme interarmées des F-35, car ces estimations n'avaient pas été confirmées de manière indépendante par une estimation du CAPE. Depuis la mise à jour annuelle de 2013 au Parlement, les estimations des coûts de soutien sont fondées sur une année supplémentaire de données et de mises à jour. En outre, le CAPE a fourni son estimation indépendante des coûts de fonctionnement et de soutien dans le cadre du Rapport sur les demandes d'acquisition spécifiques 2013, et a confirmé une tendance à la baisse, atténuant ainsi les incertitudes entourant ces coûts et permettant au MDN de ramener le montant de la réserve de prévoyance au même niveau qu'en 2012.

#### ***Fonctionnement (879 M\$):***

- L'augmentation de l'estimation globale de 879 M\$ est surtout attribuable au changement de la date de début de la livraison des aéronefs, qui est passée de 2017 à 2020. Le report de la date de livraison a retardé la période d'exploitation des aéronefs et a ainsi entraîné la hausse de l'effet cumulatif de l'inflation. Les autres facteurs ayant eu de l'incidence sur l'estimation des coûts sont les mises à jour des données sources, le changement dans la méthode d'établissement des coûts découlant des recommandations de l'examen indépendant de l'année dernière et le nouveau taux d'inflation.

#### ***Élimination (11 M\$):***

- L'élimination a augmenté de 11 M\$, principalement en raison des changements dans le taux d'inflation prévu et dans le calendrier d'élimination.

#### ***Attrition (21 M\$):***

- Le modèle d'attrition est fondé sur le calcul du coût unitaire départ usine moyen pondéré. Le coût unitaire départ usine et l'incidence des taux de change et d'inflation représentent une augmentation de 21 M\$.

## **VII. Conclusion**

Cette troisième mise à jour annuelle présente les estimations révisées des coûts à jour du F-35A, comme le demande le plan en sept points du gouvernement, à la suite de l'application du cadre du coût du cycle de vie que KPMG a élaboré en novembre 2012 à l'aide des meilleures pratiques internationales et publié en décembre 2012.

Ces estimations révisées et les hypothèses qui les sous-tendent ont été examinées par la firme Raymond Chabot Grant Thornton, un tiers indépendant, conformément à l'un des points prévus dans le plan en sept points.

Le cycle de vie du programme est maintenant plus long de deux ans et l'estimé de coûts de 44 796 millions de dollars (en dollars canadiens de l'année budgétaire) représentent une augmentation de 120 millions de dollars (0,27 p. 100) par rapport à la mise à jour annuelle 2013. Ce rapport explique pourquoi les estimations de coûts actuelles sont différentes des estimations du rapport de décembre 2013.

Les estimations actuelles comprennent une réserve de prévoyance pour l'acquisition de 76 millions de dollars, ce qui représente une baisse de 266 millions de dollars depuis la mise à jour annuelle 2013, et une réserve de prévoyance pour le soutien de 1 920 millions de dollars, une baisse de 1 576 millions de dollars depuis la dernière mise à jour. Bien que dans l'ensemble, ces réserves respectent la marge qui a été recommandée par KPMG dans son cadre de novembre 2012, la réserve de prévoyance pour l'acquisition est considérée comme faible étant donné la taille et la portée de ce projet. Si l'ensemble de la réserve de prévoyance d'acquisition était nécessaire, l'insuffisance pourrait être comblée par l'achat d'un nombre réduit d'aéronefs. Au moment d'aller de l'avant, le gouvernement prendra en considération le gel d'acquisition en lien avec la capacité nécessaire pour répondre aux exigences de la Stratégie de défense *Le Canada d'abord* dans le remplacement du CF-18.

La Défense nationale demeure déterminée à tenir le Parlement informé des estimations et à fournir au gouvernement du Canada l'information appropriée afin qu'il puisse prendre une décision éclairée sur le maintien de la capacité en matière de chasseurs du Canada. La Défense nationale continuera de préciser les hypothèses de planification dans les estimations de coûts à venir.