

2 novembre 2023



Le coût du cycle de vie du programme des F-35 du Canada – une analyse financière



BUREAU DU DIRECTEUR PARLEMENTAIRE DU BUDGET
OFFICE OF THE PARLIAMENTARY BUDGET OFFICER

Le directeur parlementaire du budget (DPB) appuie le Parlement en fournissant des analyses économiques et financières dans le but d'améliorer la qualité des débats parlementaires et de promouvoir une plus grande transparence et responsabilité en matière budgétaire.

Ce rapport présente une analyse du coût du programme des F-35 du Canada, y compris des estimations pour les étapes Développement, Acquisition, Exploitation et maintien en service, et Démantèlement.

Analystes principaux :

Christopher E. Penney, conseiller-analyste
Albert Kho, analyste

Collaboratrice :

Carleigh Busby, conseillère-analyste

Préparé sous la supervision de :

Mark Mahabir, directeur général par intérim, Analyse budgétaire et des coûts

Nancy Beauchamp, Marie-Eve Hamel Laberge, Martine Perreault et Rémy Vanherweghem ont contribué à la préparation du rapport pour publication.

Pour obtenir de plus amples renseignements, [veuillez contacter le Bureau du directeur parlementaire du budget](#).

Yves Giroux

Directeur parlementaire du budget

Table des matières

Faits saillants.....	1
Résumé	2
Introduction.....	4
Contexte.....	4
Étapes et échéanciers du cycle de vie.....	6
Étapes du cycle de vie.....	6
Échéanciers prévus.....	6
Estimations.....	8
Étape Développement.....	8
Étape Acquisition.....	9
Étape Exploitation et maintien en service.....	10
Étape Démantèlement.....	12
Coûts exclus.....	12
Analyse de sensibilité.....	13
Annexe A : Données et méthodologie.....	14
Étape Développement.....	14
Étape Acquisition.....	14
Étape Exploitation et maintien en service.....	15
Étape Démantèlement.....	16
Notes	17

Faits saillants

Le coût total du programme des F-35 du Canada est estimé à 73,9 milliards de dollars.

Les coûts de l'étape Développement sont estimés à 0,2 milliard de dollars.

Les coûts de l'étape Acquisition sont estimés à 19,8 milliards de dollars.

Les coûts de l'étape Exploitation et maintien en service sont estimés à 53,8 milliards de dollars.

Les coûts de l'étape Démantèlement sont estimés à 0,2 milliard de dollars.

Résumé

Le 9 janvier 2023, le gouvernement du Canada a annoncé la conclusion d'une entente avec le gouvernement des États-Unis et les partenaires de l'industrie Lockheed Martin et Pratt & Whitney pour l'acquisition de 88 chasseurs F-35 à un coût d'acquisition total de 19 milliards de dollars. Le total des coûts du cycle de vie complet, y compris tous les coûts du programme, de l'étape initiale de développement jusqu'au démantèlement des aéronefs à la fin de leur vie utile, a été évalué à environ 70 milliards de dollars.

Donnant suite à notre engagement d'offrir une analyse indépendante et de favoriser la transparence des grandes initiatives d'acquisition de défense, ce rapport présente l'analyse que fait le DPB des coûts du cycle de vie complet du programme des F-35, ainsi que des estimations pour chacune des grandes étapes du cycle de vie : Développement, Acquisition, Exploitation et maintien en service, et Démantèlement.

Le tableau 1 du résumé présente l'estimation indépendante du DPB des coûts du programme des F-35 du Canada par étape du cycle de vie, ainsi que les dates de début et de fin prévues pour chaque étape. Le coût total du programme des F-35 est estimé à 73,9 milliards de dollars. L'étape Développement, qui est presque terminée, est estimée à 0,2 milliard de dollars. Le coût de l'étape Acquisition, actuellement en cours, est évalué à 19,8 milliards de dollars. L'étape Exploitation et maintien en service, dont le début est prévu en 2025-2026, est estimée à 53,8 milliards de dollars. Enfin, le coût des activités de l'étape Démantèlement, qui devrait commencer avec la mise hors service des premiers F-35 à la fin de leur vie utile de 30 ans en 2055-2056, est estimé à 0,2 milliard de dollars.

Tableau 1 du résumé

Estimations des coûts du cycle de vie des F-35, par étape (en milliards de dollars)

Étape	Coût	Début de l'étape	Fin de l'étape
Développement	0,2	2016-2017	2023-2024
Acquisition	19,8	2022-2023	2034-2035
Exploitation et maintien en service	53,8	2025-2026	2061-2062
Démantèlement	0,2	2055-2056	2061-2062
Total	73,9	-	-

Source :

Bureau du directeur parlementaire du budget, ministère de la Défense nationale.

Note :

Les chiffres étant arrondis, leur somme peut ne pas correspondre au total indiqué.

Introduction

Le 9 janvier 2023, le gouvernement du Canada a annoncé la conclusion d'une entente avec le gouvernement des États-Unis et les partenaires de l'industrie Lockheed Martin et Pratt & Whitney pour l'acquisition de 88 chasseurs F-35 à un coût d'acquisition total de 19 milliards de dollars¹. Le total des coûts du cycle de vie complet, y compris tous les coûts du programme, de l'étape initiale de développement jusqu'au démantèlement des aéronefs à la fin de leur vie utile, a été évalué à environ 70 milliards de dollars.

Donnant suite à notre engagement d'offrir une analyse indépendante et de favoriser la transparence des grandes initiatives d'acquisition de défense, ce rapport présente l'analyse que fait le DPB des coûts du cycle de vie complet du programme des F-35, ainsi que des estimations pour chacune des grandes étapes du cycle de vie : Développement, Acquisition, Exploitation et maintien en service, et Démantèlement.

Contexte

Le F-35 est un aéronef tactique monoplace monomoteur conçu pour jouer un rôle de système d'armes aérien multifonction. L'aéronef se décline en trois versions : le F-35A à décollage et atterrissage classiques, le F-35B à décollage court et atterrissage vertical et le F-35C pour porte-avions. Le Canada faisant l'acquisition de la version F-35A pour l'Aviation royale canadienne, toutes mentions du F-35 dans le présent rapport renvoient au F-35A.

En 2010, le gouvernement du Canada a annoncé son intention d'acheter 65 F-35 à un coût d'acquisition estimatif de 9 milliards de dollars, les coûts d'entretien et de maintien en service faisant augmenter le coût total du programme à plus de 18 milliards de dollars². Dans une analyse

subséquent du projet d'acquisition publiée en 2011, le DPB a rajusté à 29,3 milliards de dollars le coût total du programme, dont 9,7 milliards de dollars pour l'acquisition de l'aéronef et 19,6 milliards pour les coûts de maintien en service courants³.

En 2016, le gouvernement du Canada a annoncé son intention de lancer un processus concurrentiel afin de sélectionner un modèle pour remplacer la flotte de chasseurs CF-18 Hornet du Canada. Ce processus a abouti en mars 2022, lorsque le gouvernement a annoncé que Lockheed Martin était le soumissionnaire classé au premier rang.

Étapes et échéanciers du cycle de vie

Le présent rapport offre une estimation complète non seulement du coût d'acquisition de l'ensemble de la flotte de 88 F-35, mais aussi des coûts de leur exploitation pendant toute leur vie utile et de leur démantèlement à terme. Les coûts sont divisés en quatre étapes de cycle de vie distinctes : Développement, Acquisition, Exploitation et maintien en service, et Démantèlement. Une brève description des étapes et de leurs activités connexes est présentée ci-dessous.

Étapes du cycle de vie

Développement : ensemble des activités précédant l'achat ou la construction d'un système d'armes donné, notamment l'analyse des options, les études et la recherche-développement.

Acquisition : ensemble des activités associées à l'achat ou à la construction du système et à sa mise en service jusqu'à l'atteinte de sa capacité opérationnelle totale.

Exploitation et maintien en service : ensemble des activités liées à l'utilisation, au soutien et à l'entretien du système, y compris la modernisation et, le cas échéant, les mises à niveau à mi-vie.

Démantèlement : activités liées à la mise hors service du système à la fin de sa vie utile.

Échéanciers prévus

Le tableau 1 présente les dates de début et de fin prévues pour chacune des grandes étapes du cycle de vie du programme des F-35.

Le gouvernement du Canada ayant annoncé la conclusion d’une entente pour l’achat de 88 aéronaves du gouvernement des É.-U. et de ses partenaires de l’industrie, l’étape Développement du cycle de vie du programme des F-35 touche à sa fin, et les premières activités de l’étape Acquisition sont en cours.

Tableau 1

Échéanciers prévus des étapes du cycle de vie

Étape	Début de l'étape	Fin de l'étape
Développement	2016-2017	2023-2024
Acquisition	2022-2023	2034-2035
Exploitation et maintien en service	2025-2026	2061-2062
Démantèlement	2055-2056	2061-2062

Source :

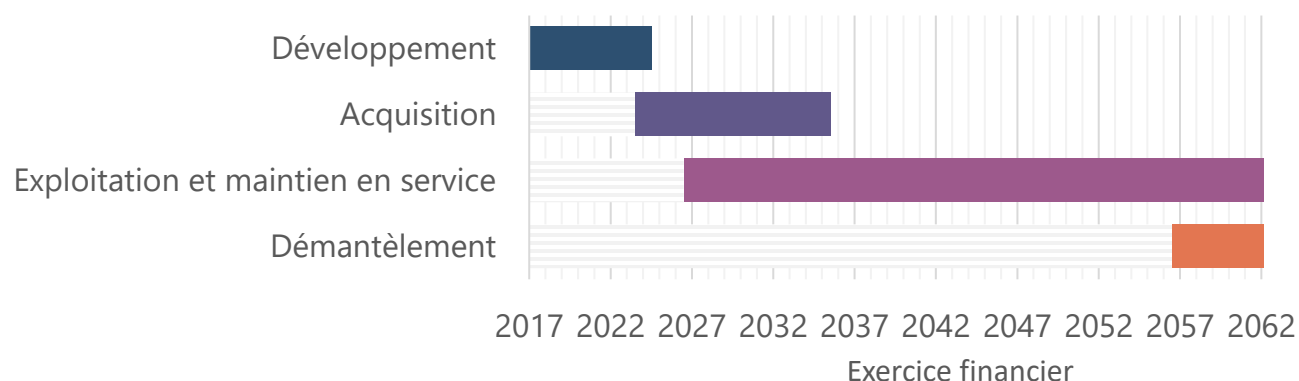
Bureau du directeur parlementaire du budget, ministère de la Défense nationale.

Note :

Toutes les dates sont des estimations fondées sur la modélisation du DPB établie à l’aide de données fournies par le ministère de la Défense nationale.

Figure 1

Échéanciers prévus des étapes du cycle de vie



Description textuelle :

Représentation graphique des données du tableau 1.

Estimations

Le DPB estime à 73,9 milliards de dollars le coût du cycle de vie du programme des F-35 du Canada, y compris chacune des étapes de Développement, Acquisition, Exploitation et maintien en service, et Démantèlement. Le tableau 2 montre le détail des coûts de chaque étape du cycle de vie en dollars non indexés. Une description des données et de la méthodologie employées pour arriver à ces estimations est présentée à l'annexe A.

Tableau 2

Estimations des coûts du cycle de vie du F-35, par étape (en milliards de dollars)

Étape	Coût
Développement	0,2
Acquisition	19,8
Exploitation et maintien en service	53,8
Démantèlement	0,2
Total	73,9

Source :

Bureau du directeur parlementaire du budget.

Note :

Les chiffres étant arrondis, leur somme peut ne pas correspondre au total indiqué.

Étape Développement

Comme l'étape Développement prendra fin au cours du présent exercice financier (2023-2024), l'estimation d'environ 0,2 milliard de dollars est principalement fondée sur des coûts connus. Ces coûts correspondent aux activités de gestion de projet au ministère de la Défense nationale (MDN).

Étape Acquisition

L'étape Acquisition est en cours et les fonds associés aux coûts de gestion de projet et d'infrastructure commencent à être déboursés⁴.

Le tableau 3 présente l'échéancier de livraison estimatif des F-35. Sur les 88 avions prévus, les 4 premiers devraient arriver en 2026, le rythme de livraison annuel augmentant pour atteindre un maximum de 18 avions par an en 2029. Ce rythme devrait se maintenir jusqu'à la livraison des 18 derniers appareils en 2032.

Tableau 3

Échéancier de livraison estimatif des F-35

Année	Nombre d'aéronefs
2026	4
2027	6
2028	6
2029	18
2030	18
2031	18
2032	18
Total cumulatif	88

Source :

Bureau du directeur parlementaire du budget, ministère de la Défense nationale.

Le coût estimatif de l'étape Acquisition est de 19,8 milliards de dollars, après rajustement en fonction du risque. Le détail des éléments de coût évalués est présenté au tableau 4. Le coût unitaire récurrent de sortie d'usine⁵ pour les 88 aéronefs totalise 10,7 milliards de dollars. L'élément de coût associé aux armes, aux munitions et aux pièces de rechange initiales est évalué à 2,1 milliards de dollars.

Les éléments de la catégorie Autres coûts d'acquisition, estimés à 5,9 milliards de dollars, comprennent :

- Les paiements aux partenaires de l'industrie pour la recherche et la conception ainsi que les coûts de dépôt non récurrents;
- Les dépenses pour les éléments de coût liés aux acquisitions nationales, comme l'infrastructure, la gestion de projet, l'organisation initiale du maintien en service, la formation initiale ainsi que les outils et le matériel auxiliaires.

Une somme totale de 1,0 milliard de dollars est ajoutée à titre de rajustement pour tenir compte des risques propres à l'étape Acquisition. Ce montant est fondé sur une analyse des risques simulant les répercussions financières d'un ensemble défini d'éléments de risque sur les coûts d'acquisition. Les deux catégories de risque ayant les répercussions les plus importantes sont l'inflation et le taux de change. À ces risques s'ajoute une série d'éléments de risque de moindre importance définis par le MDN⁶.

Tableau 4

Éléments de coût de l'étape Acquisition (en milliards de dollars)

Élément de coût	Coût
Coût unitaire récurrent de sortie d'usine	10,7
Armes, munitions et pièces de rechange initiales	2,1
Autres coûts d'acquisition	5,9
Rajustement en fonction du risque	1,0
Total	19,8

Source :
Bureau du directeur parlementaire du budget.

Note :
Les chiffres étant arrondis, leur somme peut ne pas correspondre au total indiqué.

Étape Exploitation et maintien en service

Le début de l'étape Exploitation et maintien en service est prévu au cours de l'exercice financier 2025-2026, avant la livraison du premier F-35 à

l'Aviation royale canadienne. Les coûts estimatifs sont fondés sur une durée de vie présumée de 30 ans pour chacun des aéronefs et un contingent annuel d'environ 167 heures de vol pour chaque aéronef, ce qui représente un contingent annuel d'environ 14 700 heures de vol en régime permanent pour la flotte de 88 aéronefs⁷.

Le tableau 5 présente les estimations du DPB pour chaque élément de coût associé à l'étape Exploitation et maintien en service. Les coûts d'exploitation, qui comprennent la main-d'œuvre, l'énergie ainsi que les munitions d'exercice et le matériel consommable, sont estimés à 9,2 milliards de dollars. Les coûts de maintien en service, catégorie combinant les coûts d'entretien et de soutien continu, totalisent 27,5 milliards de dollars. Les coûts de maintien en service indirect et d'entretien de l'infrastructure totalisent 14,8 milliards de dollars. La catégorie Autres coûts d'exploitation et maintien en service, qui représente les versements prévus aux partenaires de l'industrie pour les activités de gestion de la chaîne d'approvisionnement, totalise 2,4 milliards de dollars.

Tableau 5

Éléments de coût de l'étape Exploitation et maintien en service (en milliards de dollars)

Élément de coût	Coût
Exploitation	9,2
Maintien en service	27,5
Maintien en service indirect et entretien de l'infrastructure	14,8
Autres coûts d'exploitation et maintien en service	2,4
Total	53,8

Source :
Bureau du directeur parlementaire du budget.

Note :
Les chiffres étant arrondis, leur somme peut ne pas correspondre au total indiqué.

Étape Démantèlement

On prévoit que l'étape Démantèlement commencera au cours de l'exercice financier 2055-2056, à la fin de la durée de vie de 30 ans du premier F-35 livré, et qu'elle se terminera en 2061-2062, avec la mise hors service et le démantèlement du dernier aéronef. Le coût estimatif total de cette étape est de 0,2 milliard de dollars, ce qui comprend les coûts de démilitarisation, de démontage et de destruction de la flotte de 88 aéronefs.

Coûts exclus

Avant la conclusion de l'appel d'offres ouvert pour le Projet de capacité future en matière d'avions chasseurs, le Canada avait apporté une contribution financière dans le cadre du Protocole d'entente sur l'avion d'attaque interarmées de 2006. Les contributions, versées à chacun des exercices financiers de 2010-2011 à 2022-2023, ont totalisé environ 0,5 milliard de dollars. Ces coûts sont **exclus de l'analyse** afin de tenir compte des hypothèses du MDN à l'égard des coûts et de permettre une comparaison juste des estimations. Les contributions versées au cours des exercices financiers 2023-2024 et suivants sont entièrement prises en compte dans les estimations du présent rapport.

Analyse de sensibilité

Une analyse de sensibilité effectuée pour déterminer l'incidence financière d'un retard au début de l'échéancier de livraison sur les coûts estimatifs de l'étape Acquisition du programme des F-35 du Canada est présentée au tableau 6. Si le début des livraisons était retardé d'une année, de sorte que le premier ensemble d'aéronef serait livré en 2027 et le dernier en 2033, les coûts de l'étape Acquisition augmenteraient de 0,4 milliard de dollars.

Un retard de deux ans ferait augmenter les coûts d'acquisition de 0,7 milliard de dollars, tandis qu'un retard de trois ans les ferait augmenter de 1,1 milliard de dollars. Les répercussions en aval sur l'étape Exploitation et maintien en service ou sur l'étape Démantèlement ne sont pas prises en compte.

Tableau 6
Coût d'un retard (en milliards de dollars)

Durée du retard	Augmentation des coûts	Total des coûts de l'étape Acquisition
1 an	0,4	20,2
2 ans	0,7	20,5
3 ans	1,1	20,9

Source :
Bureau du directeur parlementaire du budget.

Note :
Les chiffres étant arrondis, leur somme peut ne pas correspondre au total indiqué.

Annexe A : Données et méthodologie

Les données et la méthodologie employées aux fins du calcul des coûts associés à chacune des étapes du cycle de vie du programme des F-35 sont décrites dans la présente annexe.

Étape Développement

Les coûts de l'étape Développement sont fondés sur les données historiques fournies par le MDN.

Étape Acquisition

Les estimations de coût du DPB pour l'étape Acquisition sont principalement fondées sur deux sources de données : les coûts historiques et les coûts prévus pour le projet de F-35 fournis par le MDN et les rapports Selected Acquisition Reports (SAR) pour le programme de l'avion d'attaque interarmées (F-35), émis par le gouvernement des États-Unis⁸.

Le rapport SAR de 2019 sur le F-35 renferme des prévisions détaillées sur le financement et les quantités pour le programme des F-35 jusqu'à la fin de la production en 2044. Le coût unitaire récurrent de sortie d'usine est calculé en utilisant les coûts de production réels moyens pour les années au cours desquelles le gouvernement du Canada fait l'acquisition de l'aéronef, puis multiplié par les quantités visées. Les coûts sont convertis en dollars canadiens et indexés sur l'exercice financier canadien correspondant selon les prévisions du taux de change entre le dollar américain et le dollar canadien et l'indice des prix à la consommation du modèle économique du DPB⁹.

Les éléments de coût constitutifs des catégories Armes, munitions et pièces de rechange et Autres coûts d'acquisition sont ensuite classés selon qu'ils sont considérés comme étant proportionnels à l'estimation indépendante du coût unitaire récurrent de sortie d'usine, et sont rajustés en conséquence.

Étape Exploitation et maintien en service

Pour calculer les coûts de l'étape Exploitation et maintien en service, le DPB a créé un profil d'heures de vol annuelles de toute la flotte selon le nombre d'aéronefs en service jusqu'à la fin de la vie utile de la flotte en 2061-2062. Les coûts estimatifs par heure de vol sont tirés du rapport SAR de 2019 sur le F-35 et confirmés en les comparant avec des estimations plus récentes publiées dans le rapport SAR de 2022. Le DPB a ensuite fait une moyenne des estimations, puis les a converties en dollars canadiens à l'aide des taux de change historiques entre les dollars américain et canadien.

La multiplication du profil d'heures de vol annuelles de toute la flotte par le coût estimatif par heure de vol donne une estimation des coûts annuels variables d'exploitation et de maintien en service, en valeur réelle. Ces coûts réels sont alors indexés en conséquence selon l'indice des prix à la consommation du DPB, susmentionné.

Les coûts de deux sous-catégories, Maintien en service indirect et Entretien de l'infrastructure, sont calculés ensemble selon les données du MDN. On considère d'abord que ces coûts varient en fonction du nombre annuel d'heures de vol, puis on les calcule en valeur réelle. Les coûts réels sont alors insérés dans l'échéancier de l'étape Exploitation et maintien en service à l'aide d'une répartition des coûts calculée selon les coûts prévus par le MDN pour les mêmes catégories. Les coûts sont ensuite indexés sur l'indice des prix à la consommation du DPB.

Le coût estimatif de la catégorie Autres coûts d'exploitation et maintien en service est fondé sur les dépenses prévues pour les activités liées à la chaîne d'approvisionnement et correspond aux chiffres fournis par le MDN.

Étape Démantèlement

Les coûts de l'étape Démantèlement sont fondés sur les prévisions fournies par le MDN et sont confirmés en les comparant aux coûts prévus de démantèlement des F-35 présentés dans les rapports SAR.

Notes

¹ [Ministère de la Défense nationale](#) (janvier 2023). Consulté en septembre 2023.

² CBC, 2010. « [Canada to Spend \\$9B on F-35 Fighter Jets](#) ». Consulté en septembre 2023.

³ Bureau du directeur parlementaire du budget, 2011. [Estimation de l'impact financier du projet d'achat d'avions de combat interarmées F-35 Lightning II](#). Consulté en septembre 2023.

⁴ Les dépenses d'infrastructure comprendraient de nouvelles installations pour le stationnement et l'entretien des F-35 ainsi que des mises à niveau aux réseaux d'information de l'armée. CTV News, 20 décembre 2022. [Defence Department gets OK to spend \\$7 billion on 16 F-35 fighter jets: CP sources](#). Consulté en septembre 2023.

⁵ Le coût unitaire récurrent de sortie d'usine est une mesure du coût marginal de chaque aéronef achevé et pilotable. Il exclut généralement les coûts irrécupérables comme ceux liés à la conception et aux essais.

⁶ Le montant de 1,0 milliard de dollars est obtenu en calculant la différence entre le coût le plus probable, défini comme étant le 50^e centile de la répartition du coût cumulatif, et l'estimation ponctuelle du total des coûts après rajustement en fonction du risque.

⁷ Les coûts de la phase de fonctionnement et soutien sont fondés sur une hypothèse de planification où l'attrition est nulle, c'est-à-dire que l'on présume qu'aucun aéronef n'est perdu pendant l'étape d'exploitation et maintien en service. Cette hypothèse est utilisée pour assurer la conformité avec les hypothèses de planification du ministère de la Défense nationale et permettre une comparaison juste des coûts estimatifs du cycle de vie.

⁸ Département de la Défense des États-Unis, 2019. F-35 Lightning II Joint Strike Fighter (JSF) Program (F-35). Selected Acquisition Report (SAR), décembre 2019.

⁹ Bureau du directeur parlementaire du budget, 2023. [Perspectives économiques et financières – octobre 2023](#). Consulté en octobre 2023.

RP-2324-018-S_f

T_RP_3.0.2f

© Bureau du directeur parlementaire du budget, Ottawa, Canada, 2023