

Rapport sur les résultats ministériels

Agence spatiale canadienne

2018-2019

L'honorable Navdeep Bains, C.P., député
Ministre de l'Innovation, des Sciences et de l'Industrie

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada
représentée par le ministre de l'Industrie, 2020
Numéro de catalogue : ST96-14F-PDF
ISSN : 2561-1518

Table des matières

Message du ministre.....	1
Aperçu des résultats.....	3
Résultats : ce que nous avons accompli	7
Responsabilités essentielles	7
Le Canada dans l'espace.....	7
Services internes	19
Analyse des tendances en matière de dépenses et de ressources humaines	22
Dépenses réelles	22
Ressources humaines réelles	25
Dépenses par crédit voté.....	26
Dépenses et activités du gouvernement du Canada	26
États financiers et faits saillants des états financiers	26
Renseignements supplémentaires	29
Renseignements ministériels.....	29
Profil organisationnel.....	29
Raison d'être, mandat et rôle	30
Contexte opérationnel et principaux risques	30
Cadre d'établissement de rapports.....	31
Renseignements connexes sur le Répertoire des programmes	31
Tableaux de renseignements supplémentaires.....	32
Dépenses fiscales fédérales	32
Coordonnées de l'organisation	32
Annexe : définitions	35
Notes en fin d'ouvrage.....	39

Message du ministre

Nous sommes heureux de présenter le Rapport sur les résultats ministériels 2018-2019 de l'Agence spatiale canadienne (ASC).

Au cours de la dernière année, les diverses organisations du portefeuille d'Innovation, Sciences et Développement économique ont travaillé sans relâche à faire du Canada un chef de file mondial de l'innovation et à bâtir une économie utile à toutes et à tous.

Nos principaux objectifs ont été – et continuent d'être – de donner aux entreprises les moyens d'exploiter leur potentiel d'innovation afin de concurrencer dans une économie mondiale fondée sur le savoir, d'améliorer les atouts économiques du Canada en appuyant les sciences et la recherche et de promouvoir le tourisme au Canada.

Pour atteindre ces objectifs, des politiques et des programmes nouveaux et existants ont été mis en œuvre et conçus pour aider les entrepreneurs canadiens de partout au pays et d'horizons diversifiés à prendre de l'expansion et à s'implanter sur de nouveaux marchés.

Nous avons également poursuivi la mise en œuvre d'investissements pluriannuels en sciences, notamment des investissements historiques dans la recherche fondamentale, tout en dynamisant l'industrie touristique grâce au soutien d'initiatives nationales.

En 2018-2019, une nouvelle stratégie spatiale nationale a été publiée - [Exploration, imagination, innovation : Une nouvelle stratégie spatiale pour le Canada](#)ⁱ. Cette stratégie vise à créer les conditions propices à la croissance du secteur spatial canadien et à faire en sorte que les scientifiques canadiens de l'espace disposent d'un environnement riche pour la poursuite de l'excellence dans le domaine scientifique.

Ce n'est là qu'un exemple du travail de l'ASC au nom des Canadiennes et des Canadiens grâce à la collaboration, au dialogue et aux partenariats partout au pays. Nous vous invitons à lire le rapport pour en savoir plus sur ce que nous faisons avec les Canadiens et pour eux afin de bâtir notre nation d'innovation.



L'honorable Navdeep Bains
Ministre de l'Innovation, des
Sciences et de l'Industrie

Aperçu des résultats

Ressources financières et humaines

2018–2019 Dépenses réelles totales (en dollars)	2018–2019 Équivalents temps plein (ETP) réels
305 745 600	675,4

L'année 2018–2019 a été une année charnière dans l'histoire de l'Agence spatiale canadienne. Le 6 mars 2019, le ministre de l'Innovation, des Sciences et du Développement économique (ISDE) a annoncé une nouvelle approche pangouvernementale lors du lancement de la stratégie *Exploration, Imagination, Innovation : Une nouvelle stratégie spatiale pour le Canada*ⁱ. Cette dernière vise à mettre en place les conditions idéales qui permettront de faire prospérer le secteur spatial canadien, de voir à ce que les scientifiques canadiens de l'espace se fassent offrir un milieu riche dans lequel ils pourront viser l'excellence scientifique, de veiller à ce que les avantages qui découlent de l'espace soient maximisés au profit de la population canadienne et, au final, de consolider la présence du Canada dans l'espace.

Le 28 février 2019, le Canada a officiellement annoncé sa participation au prochain chapitre palpitant de l'exploration lunaire, soit le projet « Gateway » lunaireⁱⁱ dirigé par les États-Unis. Ce petit complexe spatial qui évoluera en orbite autour de la Lune comprendra un système robotique intelligent de prochaine génération désigné Canadarm3. En outre, par l'entremise d'une nouvelle initiative appelée Programme d'accélération de l'exploration lunaire (PAEL), le Canada appuiera l'élaboration et la démonstration de solutions scientifiques et technologiques innovatrices destinées à des missions sur la Lune et dans l'espace lointain.

En 2018–2019, l'ASC a obtenu les résultats suivants qui cadrent directement avec la vision et les objectifs de la nouvelle Stratégie spatiale du Canada, laquelle a été récemment rendue publique.

Le 3 décembre 2018, l'astronaute de l'ASC David Saint-Jacquesⁱⁱⁱ s'est rendu sur la SSI pour une mission record de 204 jours, la plus longue mission canadienne jusqu'ici. Les missions de longue durée des astronautes à bord de la SSI offrent un environnement propice à l'excellence et à l'innovation scientifiques et représentent des occasions uniques d'inspirer les Canadiens - peu importe leur sexe, leur culture et leur collectivité - dans la poursuite des sciences, des découvertes et du progrès technologique. Dans l'espace, David Saint-Jacques a participé à 32 événements en direct qui ont touché plus de 263 000 Canadiens.

L'ASC a tiré profit de la mission de David afin d'inciter les jeunes Canadiens à promouvoir les sciences et les technologies spatiales et à prendre part à des activités en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM). Au total, en 2018-2019, on a comptabilisé 3,8 millions d'interactions dans les médias sociaux en lien avec l'ASC, ce qui représente une augmentation

importante par rapport aux 2,6 millions d'interactions générées en 2017–2018, et un dépassement de l'objectif par un million d'interactions.

Par le biais de l'initiative Développement de la science, de la technologie et de l'expertise en milieu universitaire (STEDiA) de l'ASC, le [projet CubeSat^{iv}](#) a permis à plus de 450 étudiants de niveau postsecondaire de chaque province et territoire de prendre part à une véritable mission spatiale dans le cadre de laquelle ils ont aidé à concevoir, à fabriquer et à mettre à l'essai leurs propres satellites miniatures. Ces derniers seront lancés dans l'espace et déployés à partir de la Station spatiale internationale (SSI) en 2021. Le projet CubeSat permettra aux étudiants d'acquérir une expérience pratique et de devenir plus compétitifs sur le marché du travail.

Dans le cadre de l'objectif de l'ASC, qui est d'améliorer la vie des Canadiens en fournissant des informations et des technologies spatiales aux ministères et organismes gouvernementaux, 96 services dépendant de données produites par des systèmes appartenant à l'ASC ont été offerts à la population canadienne en 2018–2019. Cela représente une augmentation par rapport aux 83 services offerts aux Canadiennes et aux Canadiens en 2017–2018, et un dépassement de la cible fixée à 85 services. Les données et les actifs de l'ASC servent à fournir des services aux Canadiens dans un large éventail de domaines importants comme la sûreté et la sécurité, la détection des déversements d'hydrocarbures par les navires, l'humidité du sol, l'érosion côtière et la surveillance des changements climatiques. La [Mission de la Constellation RADARSAT^v](#) (MCR), qui assurera la pérennité des données et qui élargira leur utilisation opérationnelle au sein des ministères et des organismes par le biais de solutions spatiales, a été lancée avec succès en juin 2019, soit quelques mois seulement après la date initialement prévue du lancement (2018-2019).

En 2018-2019, l'ASC a investi 14 millions de dollars dans l'industrie pour faire progresser les technologies spatiales novatrices qui seront nécessaires aux futures missions spatiales. Combinées à d'autres sources de financement - des secteurs public et privé -, les dépenses des entreprises en recherche et développement (DERD) ont été estimées à 363 M\$ en 2017 (données les plus récentes disponibles).

Suite aux investissements antérieurs de l'ASC, 16 technologies spatiales canadiennes ont été adaptées en 2017 (données disponibles les plus récentes) en vue d'une utilisation sur Terre ou d'une réutilisation dans l'espace, ce qui a engendré des retombées économiques et contribué à l'amélioration de la vie des Canadiennes et des Canadiens.

En appuyant l'élaboration, la maturation et la commercialisation de technologies et de services spatiaux, l'ASC a stimulé la croissance du secteur spatial canadien et créé des emplois hautement spécialisés et bien rémunérés pour les Canadiens. Le secteur spatial canadien a généré des revenus de 2,1 milliards de dollars en exportations et maintenu 4 302 emplois hautement spécialisés en 2017 (données disponibles les plus récentes).

Pour en savoir plus sur les plans, les priorités et les résultats atteints de l'Agence spatiale canadienne, consulter la section « Résultats : ce que nous avons accompli » du présent rapport.

Résultats : ce que nous avons accompli

Responsabilités essentielles

Le Canada dans l'espace

Description

L'ASC coordonne les politiques et les programmes spatiaux du gouvernement du Canada; elle veille à ce que d'autres ministères et organismes gouvernementaux aient accès à des données, à de l'information et à des services spatiaux en vue de réaliser leur mandat; elle planifie, dirige et gère des projets ayant trait à la recherche spatiale scientifique ou industrielle et au développement des sciences et des technologies spatiales; elle promeut le transfert et la diffusion des technologies spatiales à l'échelle de l'industrie canadienne; et elle encourage l'exploitation commerciale des capacités, des installations et des systèmes spatiaux. L'ASC vise également à accroître la capacité spatiale canadienne, à motiver la prochaine génération de scientifiques et d'ingénieurs du domaine spatial et à offrir des occasions incitant les jeunes à acquérir les compétences requises, à poursuivre leurs études et à faire carrière en science, en technologie, en ingénierie et en mathématiques.

Résultats

Cette section présente les principales réalisations par rapport à l'engagement associé à la responsabilité première de l'ASC, qui est d'assurer la présence du Canada dans l'espace. En 2018-2019, l'ASC a choisi de présenter ses réalisations à la lumière des quatre résultats ministériels suivants énoncés dans son Cadre des résultats ministériels, à savoir : les activités de recherche et développement dans le domaine spatial font progresser les sciences et les technologies; les Canadiens s'intéressent au domaine spatial; l'information et les technologies spatiales améliorent la vie des Canadiens; et l'investissement du Canada dans l'espace présente des avantages économiques pour l'économie canadienne.

Résultat 1 – Les activités de recherche et développement dans le domaine spatial font progresser les sciences et les technologies

Les investissements qui appuient le cycle complet d'innovation en matière de R-D, de l'idée initiale jusqu'à la commercialisation, sont essentiels à l'industrie spatiale canadienne. En 2018-2019, l'ASC a contribué à l'avancement de la technologie et a fourni à l'industrie et au milieu universitaire diverses plateformes de démonstration, présentées ci-après, afin de faire progresser les solutions scientifiques et technologiques novatrices qui seront nécessaires à la concrétisation des futures missions spatiales.

En 2018–2019, l'ASC a poursuivi la mise en œuvre de la mission de démonstration du satellite [QEYSSat](#)^{vi} (Quantum Encryption and Science Satellite), qui vise à démontrer la technologie de distribution quantique de clés dans l'espace. En août 2018, des contrats visant à peaufiner les exigences détaillées de la mission ont été attribués en préparation à la phase de conception et de

fabrication. En améliorant considérablement notre compréhension de la distribution quantique de clés, laquelle favorisera des communications plus sûres à l'ère de l'informatique quantique, divers ministères et organismes du gouvernement du Canada, y compris le ministère de la Défense nationale, le Centre de la sécurité des télécommunications et le Conseil national de recherches, tireront profit de cette mission grâce à de nouvelles façons de protéger la vie privée des Canadiens et les informations sensibles de ces derniers. Le lancement de cette mission est prévu en 2022-2023.

En 2018–2019, l'ASC a appuyé 35 entreprises à hauteur de 20 M\$ dans des secteurs tels que les systèmes cognitifs artificiels destinés au diagnostic médical, et des systèmes optiques destinés à améliorer les liaisons descendantes par satellite. En outre, à l'automne 2018, un avis d'offres de participation (AOP) a été diffusé dans le cadre du [Programme de développement des technologies spatiales](#)^{vii} en vue d'investir 15 M\$ dans des technologies spatiales novatrices au fort potentiel commercial dans différents créneaux, allant des nanosatellites de télécommunications à faible coût et pouvant être produit en grande quantité, jusqu'aux systèmes robotiques évolués destinés à une exploitation dans l'espace. De plus, à l'automne 2018, un AOP a été publié dans le cadre du Programme de développement des technologies spatiales afin d'investir 15 millions de dollars sur trois ans dans des technologies spatiales novatrices à fort potentiel commercial dans différents domaines allant des nanosatellites de télécommunication à faible coût et fabriqués en série, à la robotique avancée de l'espace. De plus, l'ASC a investi 1,3 M\$ sur deux ans dans l'élaboration de 13 technologies liées à la santé destinées à des missions dans l'espace lointain. Ces technologies, dont des systèmes de formation médicale juste à temps et à réalité virtuelle pour les missions dans l'espace lointain, ou une architecture hybride à intelligence artificielle pour l'appui à la prise de décisions médicale en vol, pourraient également être utilisées pour la fourniture de soins médicaux sur Terre puisqu'il existe des synergies entre les concepts de télésanté sur Terre et de médecine spatiale.

À l'été 2018, une possibilité de démonstration préalable à une mission spatiale a été offerte dans le cadre du programme de [ballons stratosphériques](#)^{viii} (STRATOS). Huit technologies et expériences scientifiques canadiennes ont été mises à l'essai dans un environnement quasi spatial, y compris trois projets conçus par des élèves du secondaire et des étudiants postsecondaires. L'accès aux vols de ballons stratosphériques—qui permettent d'émuler les rayonnements spatiaux, la température et la pression atmosphérique—est rendu possible grâce à la collaboration de l'ASC avec le Centre national d'études spatiales (CNES). Grâce à des efforts de collaboration supplémentaires et à la reconduction de l'accord avec le CNES, l'ASC a été invitée à se joindre au projet [HEMERA](#)^{ix}, lequel est un projet collaboratif entre les agences spatiales et les fournisseurs de services par ballons européens et canadiens en vue de réaliser des travaux de recherche et de développement de technologies dans des domaines prioritaires, notamment sur l'Arctique et les changements climatiques, à l'aide de ballons stratosphériques. En se joignant à ce consortium de 13 partenaires issus de sept pays et entièrement financé par l'Union européenne, l'ASC bénéficiera d'un accès intégré aux plateformes fixées sur des ballons destinées à des communautés

canadiennes en sciences et de technologies. L'analyse comparative entre les sexes plus a déterminé que le site de lancement du programme STRATOS à Timmins, en Ontario, avait une incidence positive sur les Autochtones canadiens et leur perfectionnement professionnel.

L'ASC a également réalisé une deuxième série d'essais sur le terrain dans une carrière du sud-ouest du Québec à l'automne 2018 afin de simuler une mission de rover sur la Lune. Au cours de cette mission, qui portait le nom de [Mission analogue d'exploration de la Lune^x](#) (LEAD), des instruments et de l'équipement ont été mis à l'essai en vue de la tenue d'expériences scientifiques sur la surface lunaire.

En plus d'avoir réalisé des activités robotiques névralgiques sur la Station spatiale internationale à l'aide du [Canadarm2 et de Dextre^{xi}](#), en 2018–2019, l'ASC a offert à l'industrie et au milieu universitaire des possibilités d'études sur les effets de la vie dans l'espace sur la santé physique et mentale (comme Vascular, MARROW, At Home in Space) et de développements technologiques.

Les investissements que l'ASC a faits dans ce secteur visaient à appuyer les dépenses des entreprises en recherche et développement (DERD) du Canada. En 2017 (données disponibles les plus récentes), les DERD étaient estimées à 363 M\$, ce qui représente une augmentation importante par rapport aux DERD de 254 M\$ déclarées en 2016. Cette importante augmentation a été largement attribuable à des projets précis.

Pour faire progresser les sciences et les technologies spatiales, l'ASC a continué de financer l'exploitation de [SCISAT^{xii}](#), lequel fournit aux chercheurs canadiens et internationaux les données dont ils ont besoin pour faire des observations clés dans les domaines de la protection de la couche d'ozone et de la chimie de l'atmosphère. SCISAT demeure encore aujourd'hui le seul satellite au monde à mesurer les hydrofluorocarbures (HFC) depuis l'espace. Outre les données sur l'ozone, des données sur les HFC produites par SCISAT ont été publiées en 2018 dans le [Rapport d'évaluation de l'état de la couche d'ozone^{xiii}](#) (OAR) de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) de l'Organisation des Nations Unies ainsi que publiées pour la première fois dans le [Rapport d'évaluation du protocole de Montréal^{xiv}](#). À ce jour, les données produites par ce satellite ont contribué à la publication de 440 articles fondés sur SCISAT, dont 25 articles en 2018–2019, ce qui témoigne de l'importance continue de cette mission scientifique. Au départ, l'ASC visait 30 publications en 2018–2019, mais les utilisateurs des données ont contribué à l'OAR de l'OMM de l'ONU de 2018 et ont soumis des manuscrits pour un numéro spécial célébrant le 15^e anniversaire de SCISAT. Cela a contribué à la réduction du nombre de publications, mais celles-ci étaient plus significatives.

En 2018–2019, l'ASC a investi plus de 2,3 M\$ en appui aux équipes scientifiques canadiennes participant à la mission du rover [Curiosity de la NASA^{xv}](#) sur Mars, à la mission de retour d'échantillons d'astéroïdes [OSIRIS-REx^{xvi}](#) et à la mission indienne [ASTROSAT^{xvii}](#). En outre, l'ASC a investi 0,78 M\$ afin de prolonger l'exploitation de la constellation de nanosatellites

d'astronomie [BRITE^{xviii}](#) qui a permis la participation de scientifiques canadiens à la mission astronomique [XRISM^{xix}](#) de la JAXA. L'investissement a également permis à des scientifiques bénéficiant d'un financement de participer aux missions [InSight Mars^{xx}](#) de la NASA, [Trace Gas Orbiter^{xxi}](#) de l'ESA, [Imaging X-ray Polarimetry Explorer^{xxii}](#) de la NASA, [Euclid Space Telescope^{xxiii}](#) de l'ESA et [New Horizon^{xxiv}](#) de la NASA.

Également en 2018–2019, l'intégration et la mise à l'essai du [téléscope spatial James Webb^{xxv}](#) se sont poursuivies. L'équipe a soutenu la fourniture du détecteur de guidage de précision/du spectromètre imageur sans fente fonctionnant dans le proche infrarouge (FGS/NIRISS), lesquels ont constitué la contribution du Canada au télescope Webb, en plus d'appuyer les activités d'intégration et les répétitions de mise en œuvre, comme l'exige la NASA. En raison de difficultés techniques, la NASA a décidé de repousser le lancement de 2019 à 2021 afin d'assurer le succès de la mission.

En fournissant un accès à des données scientifiques de haute qualité et en appuyant les chercheurs, l'ASC a aidé le Canada à maintenir sa position parmi les trois premiers pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) quant à l'Indice de la moyenne des citations relatives du Canada pour les publications en lien avec le secteur spatial (le Canada se classe 11^e sur 36 pays dans ce domaine).

Résultat 2 – Les Canadiens s'intéressent au domaine spatial

En tirant parti de l'intérêt que portent les Canadiens envers l'espace, et en fournissant des occasions aux jeunes pour qu'ils acquièrent les compétences nécessaires à la poursuite d'études et de carrières en STIM, l'ASC a, en 2018-2019, appuyé le développement de la prochaine génération d'ingénieurs et de scientifiques du domaine spatial par le biais des initiatives ci-dessous.

Dans le cadre de l'initiative STEDiA (Développement de la science, de la technologie et de l'expertise en milieu universitaire), l'ASC a appuyé les collèges et les universités qui contribuent au développement des sciences et des technologies spatiales ainsi que de l'expertise dont nous aurons besoin plus tard en travaillant sur le projet canadien [CubeSat^{iv}](#). Lancé en 2017-2018, le projet CubeSat a permis à plus de 450 étudiants de niveau postsecondaire de chacune des provinces et territoires du Canada à prendre part à une véritable mission spatiale en concevant, construisant et mettant à l'essai leur propre satellite miniature, lequel sera lancé puis déployé à partir de la Station spatiale internationale en 2021. En 2018–2019, l'ASC a accordé trois subventions d'une valeur allant de 0,2 M\$ à 0,25 M\$ à des établissements postsecondaires, faisant ainsi passer à 15 le nombre d'équipes soutenues financièrement. De plus, afin d'approfondir les connaissances de tous les étudiants, des experts de l'ASC ont donné une série de webinaires techniques sur les sujets essentiels à la fabrication d'un satellite.

En 2018–2019, l'ASC a également attribué 31 subventions pluriannuelles d'une valeur totale de 6,2 M\$ à 16 universités canadiennes par le biais de son initiative de financement [Vols et](#)

investigations-terrain en technologies et sciences spatiales (VITES)^{xxvi} afin de faire progresser les sciences et les technologies spatiales tout en formant la prochaine génération d'experts du secteur spatial.

L'ASC a également investi 2,3 M\$ dans 30 subventions de recherche différentes portant sur la science du système [Soleil-Terre](#)^{xxvii} et du système terrestre. En 2018-2019, 28 projets ont commencé à exploiter des données captées depuis l'espace afin d'améliorer notre compréhension de l'atmosphère terrestre et de l'environnement circumterrestre et la modélisation de ces environnements. Un investissement de 0,4 M\$ en observation de la Terre par le biais du Programme de recherche sur les applications scientifiques et opérationnelles (RASO) a permis à quatre établissements d'enseignement, soit l'Université Western Toronto, l'Institut national de la recherche scientifique à Québec, l'Université de Guelph et l'Université du Québec à Montréal, d'élaborer de nouvelles applications et des technologies novatrices en santé publique et en agriculture exploitant des images produites par le satellite canadien [RADARSAT-2](#)^{xxviii}.

Le 3 décembre 2018, depuis le Kazakhstan, l'astronaute [David Saint-Jacques](#)ⁱⁱⁱ s'est envolé à bord d'une fusée Soyouz à destination de la SSI, dans le cadre de la mission Expedition 58/59 pour une mission qui aura duré au final 204 jours, soit la plus longue mission canadienne à ce jour. Il s'agissait de la troisième mission de longue durée pour le Canada, après les missions des astronautes [Robert Thirsk en 2009](#)^{xxix}, et de [Chris Hadfield, en 2012–2013](#)^{xxx}. Les missions habitées de longue durée à bord de la SSI sont des réalisations de haute visibilité qui inspirent et mobilisent le public canadien. Le 8 avril 2019, les Canadiennes et les Canadiens ont vécu un grand moment de fierté lorsque David Saint-Jacques est devenu le 4^e astronaute canadien à prendre part à une sortie extravéhiculaire.

L'ASC a tiré parti de cette occasion unique afin d'inviter les jeunes Canadiens à s'impliquer dans les STIM dans le cadre d'événements, d'expositions, de concours et d'activités ludiques à réaliser à la maison ou en classe. L'ASC a collaboré activement avec d'autres ministères et organismes gouvernementaux à la réalisation d'initiatives de sensibilisation, comme Les petits inventeurs – Inventions pour l'espace, réalisée en collaboration avec le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), l'activité [Espace vivant](#)^{xxxi} réalisée avec Parlons sciences, et le défi Astro Pi réalisé en collaboration avec l'Agence spatiale européenne. Ces activités ont contribué à aborder le thème de l'espace dans les salles de classe partout au Canada en 2018-2019. Grâce aux activités de sensibilisation élaborées en vue de la mission de David Saint-Jacques, plus de 100 000 élèves et 4 200 écoles ont été sensibilisés en 2018-2019.

En 2018–2019, 3,8 millions d'interactions dans les médias sociaux liés à l'ASC ont été générées, ce qui représente une augmentation importante par rapport aux 2,6 millions d'interactions générées en 2017–2018. Ce nombre s'explique principalement par deux circonstances rares et uniques, à savoir : la mission spatiale d'une durée de six mois de l'astronaute David Saint-Jacques, et l'annonce historique liée à la participation du Canada à la mission « Gateway » lunaire de la NASA

faite par le Premier ministre au siège social de l'ASC, le 28 février 2019, annonce qui a suscité un grand intérêt dans les médias sociaux.

Résultat 3 – L'information et les technologies spatiales améliorent la vie des Canadiens

En 2018-2019, l'ASC a fourni des données, des informations et des services spatiaux à d'autres ministères et organismes gouvernementaux en appui à la réalisation de leurs mandats, et elle a encouragé le développement de capacités, de technologies, d'installations et de systèmes spatiaux pouvant être adaptés afin de générer des retombées économiques et d'améliorer la vie de la population canadienne. Suite aux efforts déployés par l'ASC pour fournir des solutions spatiales, 96 services tirant profit des données produites par les systèmes spatiaux canadiens ont été offerts aux Canadiens en 2018–2019 comme la détection des navires, la cartographie de l'utilisation des terres, la détection des feux de forêt et le soutien en cas de catastrophe comme des inondations. Cela représente une augmentation par rapport aux 83 services offerts aux Canadiens en 2017–2018, et un dépassement de l'objectif (85 services). Ce résultat, qui dépasse largement l'objectif susmentionné, est principalement attribuable à l'ajout de six bases de données ouvertes qui ont été mises en ligne en 2018 dans le cadre de l'initiative du gouvernement ouvert.

En 2018–2019, l'ASC a continué de fournir des données radar de grande qualité captées depuis l'espace à différents services gouvernementaux grâce aux capacités de [RADARSAT-2^{xxviii}](#) et ce, tout en préparant le lancement du système satellitaire de nouvelle génération, c'est-à-dire la [Mission de la Constellation RADARSAT^v](#) (MCR). En date du 31 mars 2019, tous les préparatifs nécessaires ont été achevés en vue du lancement des trois engins spatiaux, y compris le transport jusqu'au site de lancement et la mise sur pied de l'équipe des opérations qui appuiera le lancement et l'exploitation du système aux étapes initiales. La MCR a été lancée avec succès en 2019, soit quelques mois après la date de lancement prévue en 2018-2019. La MCR transportera à son bord un système d'identification automatique qui améliorera la capacité du Canada à détecter les navires depuis l'orbite terrestre et à gérer le trafic maritime. Les données qui seront produites par la MCR permettront d'accroître la qualité des services déjà offerts et d'offrir toute une gamme de nouveaux services, notamment en ce qui a trait à l'évolution de l'occupation des sols, à la modification des littoraux et des répercussions de l'activité humaine sur les environnements locaux.

L'ASC, en collaboration avec Ressources naturelles Canada (RNCan), a mis à la disposition du public plus de 36 000 images [RADARSAT-1^{xxxii}](#) traitées et hébergées au Canada, ce qui a entraîné l'adoption accrue des archives de données de RADARSAT-1, dérivant du coup davantage de retombées socioéconomiques pour cette initiative. Deux mois après que cet ensemble de données ait été libéré de ses droits commerciaux, les données de RADARSAT-1 hébergées au Canada ont été téléchargées plus de 600 fois par de nouveaux utilisateurs aux quatre coins du monde, et les requêtes continuent d'augmenter. Le grand public a maintenant accès aux données de RADARSAT-1 en plus des ministères fédéraux qui utilisent les données depuis longtemps.

Par le biais d'un investissement de 2,6 M\$ en 2018–2019 dans le [Programme de développement d'applications en observation de la Terre](#)^{xxxiii}, l'ASC a continué d'appuyer les ministères et organismes aux échelons fédéral, provincial et territorial, ainsi que des intervenants des milieux universitaire et industriel, dans le but d'accroître les services offerts aux Canadiens. Par exemple, un nouveau processus exploitant de multiples sources de données produisant des cartes sur les attributs des forêts qui comprennent notamment des informations sur la hauteur des arbres, l'âge des forêts, le volume de la biomasse et la composition en essences des forêts du Canada. Cet effort national de cartographie par satellite a débouché sur la création de nouvelles informations sur l'état des forêts, les changements et la couverture terrestre, lesquelles sont fournies sous la forme de données ouvertes dont le téléchargement est gratuit et sans restriction. Les données sont actuellement utilisées par le gouvernement fédéral pour produire des rapports, et par les gouvernementaux provinciaux et territoriaux pour détecter les coupes à blanc et les coupes partielles, surveiller la régénération forestière et estimer la biomasse et la densité du couvert forestier.

En 2018–2019, l'ASC a investi 2,2 M\$ dans la mission [Surface Water Ocean Topography](#)^{xxxiv} (SWOT), réalisée conjointement par la NASA et le CNES. Cet investissement a pris la forme de klystrons à interaction élargie (EIK), une composante essentielle de l'instrument radar. Le prototype a été mis à niveau pour en faire une unité de rechange pour le système spatioporté. Cette élimination du besoin de construire une unité de vol additionnelle en qualité d'unité de rechange a permis d'économiser 1,5 M\$. La première des trois unités a été livrée en août 2018. La contribution technologique de l'ASC permettra au Canada d'avoir accès à des mesures précises des ressources hydriques du Canada, lesquelles mesures permettront à la communauté scientifique de mieux comprendre la dynamique des océans et des eaux de surface de la planète. Les données produites par la mission SWOT mèneront à des améliorations de plusieurs services liés à l'eau offerts par Environnement et Changement climatique Canada et Pêches et Océans Canada, notamment les prévisions météorologiques et les systèmes d'avertissement d'inondation.

Pendant le séjour de David Saint-Jacques à bord de la SSI, l'astronaute de l'ASC et ses collègues des États-Unis ont battu le record du nombre d'heures consacrées à la réalisation d'expériences scientifiques. David Saint-Jacques a consacré au total 49 heures à l'exécution de sept expériences scientifiques canadiennes visant à améliorer notre compréhension des effets des vols spatiaux sur la santé physique et psychologique des astronautes. Parmi ces expériences, citons [Vascular Echo](#)^{xxxv}, qui a examiné les changements qui surviennent au niveau des vaisseaux sanguins et du cœur lorsque les astronautes sont dans l'espace. Elle suivra également leur récupération après le retour sur Terre. L'expérience [At Home in Space](#)^{xxxvi} a évalué comment les astronautes s'acclimatent sur les plans psychosocial, culturel et des valeurs à un environnement spatial partagé par un équipage d'astronautes de diverses nationalités dans le cadre de missions de longue durée, alors qu'ils sont appelés à travailler dans un milieu confiné et isolé. On s'attend à ce que les connaissances acquises dans le cadre de ces expériences soient éventuellement appliquées sur

Terre. Ces initiatives scientifiques ont été bonifiées par des activités de mobilisation du public visant à accroître la sensibilisation nationale et l'intérêt envers la science et la technologie.

En 2018–2019, l'ASC a également envoyé à destination de la SSI deux technologies canadiennes. La première est le [biomondeur^{xxxvii}](#), un vêtement intelligent qui enregistre les paramètres physiologiques tels le rythme cardiaque et la température corporelle. La deuxième est le [bioanalyseur^{xxxviii}](#), qui effectue des analyses pointues de divers échantillons physiologiques, comme le sang. Les deux instruments ont été mis en œuvre, et leur utilisation se poursuivra jusqu'en 2019-2020. Les deux technologies appuieront la recherche sur des êtres humains à bord de la SSI et devraient un jour trouver des applications sur Terre dans divers secteurs tel le suivi médical à domicile et en région éloignée.

Selon les données disponibles les plus récentes, les investissements antérieurs de l'ASC ont contribué à l'adoption de 16 technologies spatiales canadiennes pour un usage sur Terre ou une réutilisation dans l'espace en 2017, ce qui a engendré des retombées économiques et amélioré la vie des Canadiens. Ce résultat qui surpasse l'objectif est attribuable au fait que les technologies spatiales ouvrent la voie à un nombre sans cesse grandissant d'applications sur Terre. Ainsi, six des réutilisations déclarées en 2017 sont des technologies qui ont été adaptées pour une utilisation terrestre. Par exemple, une technologie élaborée par une entreprise canadienne dans le but d'accroître les capacités de la spectroscopie par claquage laser dans le cadre de futures missions internationales d'exploration de planètes et d'astéroïdes a été adaptée et réutilisée dans le domaine des processus de transformation et de salubrité des aliments et pour une utilisation en biomédecine dans les cliniques et les hôpitaux.

Résultat 4 –L'investissement du Canada dans l'espace présente des avantages économiques pour l'économie canadienne

En 2018–2019, l'ASC a stimulé l'innovation dans le secteur spatial et permis aux innovateurs et aux entrepreneurs canadiens de tirer avantage d'occasions de croissance et de créer des emplois rémunérateurs, tout en contribuant à la croissance de la classe moyenne. Ces avantages sont l'objectif ultime du [Plan pour l'innovation et les compétences^{xxxix}](#) un effort ambitieux visant à faire du Canada un centre d'innovation d'avant-garde sur le plan mondial.

En 2018–2019, l'ASC, par le biais de son Programme de développement d'applications en observation de la Terre (PDAOT), a investi 1,2 M\$ en contributions afin de soutenir l'industrie canadienne dans le développement d'applications et de services novateurs, notamment dans les secteurs de l'agriculture, des dangers associés aux glaces lacustres, à la navigation maritime et à la gestion des ressources à l'aide des données d'observation de la Terre captées depuis l'espace. L'écart de 0,4 M\$ entre les dépenses prévues et réelles est attribuable aux retards dans la mise en œuvre de trois accords. Ces applications et services novateurs visent à intégrer les données produites dans le cadre de missions appuyées financièrement par l'ASC dans d'autres sources de

données afin d'aider les entreprises canadiennes à accroître leur compétitivité en tirant parti des possibilités offertes par les données massives, l'infonuagique et les technologies machine-machine. La fusion de données de l'ASC, telles les données de [RADARSAT-1](#)^{xxxii} et de [RADARSAT-2](#)^{xxviii}, avec des données satellitaires ouvertes et gratuites (comme les données de Sentinel, d'Envisat et de Landsat), des données satellitaires commerciales, des mesures in-situ et des produits comme des cartes des sols et des modèles météorologiques, ne fera qu'accroître les retombées liées aux investissements faits par l'ASC.

En 2018–2019, l'ASC a évalué les propositions qu'elle a reçues en réponse à la publication du premier défi de l'ASC dans le cadre de l'initiative [Solutions innovatrices Canada](#)^{xl} (SIC) d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE), afin de démontrer la faisabilité scientifique et technique, et le potentiel commercial, d'une idée novatrice répondant à un défi du secteur public. Ce défi particulier pour les petites entreprises, qui est axé sur l'intelligence artificielle et d'analyse des mégadonnées pour apporter des progrès tangibles à l'exploitation et à l'utilisation de satellites, de leurs données et de l'infrastructure au sol en appui aux activités gouvernementales, à la sécurité publique, à la santé publique et à la découverte. L'industrie a répondu massivement à cet appel et l'ASC a décidé d'appuyer cinq projets au lieu de deux dans le cadre d'un investissement total 0,75 M\$. Les premiers résultats de l'initiative seront disponibles au printemps 2020, moment où l'ASC les évaluera afin de sélectionner les projets les plus prometteurs en vue d'une deuxième phase, et de fournir les leçons retenues.

Enfin, avec le renouvellement de l'[Accord de coopération Canada-ESA](#)^{xli}, le Canada a renouvelé son accord de coopération avec l'Agence spatiale européenne (ESA). Ce renouvellement maintient la capacité du secteur spatial canadien à participer aux programmes de l'ESA jusqu'en 2030 et fournit au secteur spatial canadien de nouvelles possibilités d'affaires en Europe, ainsi que des possibilités de vols spatiaux pour démontrer les technologies et les produits canadiens et favoriser leur progression. Depuis 2010, plus de 175 contrats d'une valeur de 161 M\$ ont été attribués à des organisations canadiennes par le biais de ce partenariat.

En appuyant le développement, la maturation et la commercialisation des technologies et des services spatiaux, l'ASC appuiera pleinement les objectifs du Plan pour l'innovation et les compétences en aidant le secteur spatial canadien à croître et à créer des emplois hautement qualifiés et bien rémunérés pour les Canadiens. Le secteur spatial canadien a généré 2,1 G\$ en exportations, ce qui représente une augmentation par rapport aux 2 G\$ générés en 2017–2018, et il a maintenu 4 302 emplois hautement spécialisés en 2017 (données disponibles les plus récentes).

Résultats atteints

Résultats ministériels	Indicateurs de rendement	Cible	Date d'atteinte de la cible	Résultats réels 2018-2019	Résultats réels 2017-2018	Résultats réels 2016-2017
1 : Les activités de recherche et développement dans le domaine spatial font progresser les sciences et les technologies	I1 : Dépenses en recherche et développement des entreprises du secteur spatial	195 M\$	31 mars 2019	363 M\$ ¹ (2017)	254 M\$ (2016)	256 M\$ (2015)
	I2 : Rang du Canada par rapport au pays de l'OCDE au niveau du pointage de citation des publications canadiennes relatives à l'espace	11	31 mars 2019	11 (2017)	11 (2016)	S.O. Nouvel indicateur
2 : Les Canadiens s'intéressent au domaine spatial	I3 : Nombre de nouvelles personnes et d'organisations entrant dans le domaine spatial grâce au financement de l'ASC	Année de référence. Une cible sera établie pour l'année 2019-2020	31 mars 2019	206 (2017)	S.O. Nouvel indicateur	S.O. Nouvel indicateur
	I4 : Nombre d'interactions relatives à l'ASC sur les médias sociaux	1 000 000	31 mars 2019	3 884 506 ² (2018)	2 591 031 (2017)	2 351 059 (2016)

¹ En 2017 (données disponibles les plus récentes), les DERD étaient estimées à 363 M\$, ce qui constitue une augmentation importante par rapport aux 254 M\$ dépensés en 2016. Cette importante augmentation est en grande partie attribuable à des projets spécifiques. La cible du DERD sera revue dans le prochain plan ministériel.

² L'ASC a tiré profit de deux événements rares en 2018-2019 : la mission d'une durée de six mois de l'astronaute de l'ASC David Saint-Jacques, et une annonce historique faite par le Premier ministre au siège social de l'ASC qui a suscité beaucoup d'intérêt sur les médias sociaux. Le nombre d'engagements est exceptionnel en raison de ces circonstances uniques.

Résultats ministériels	Indicateurs de rendement	Cible	Date d'atteinte de la cible	Résultats réels 2018-2019	Résultats réels 2017-2018	Résultats réels 2016-2017
3 : L'information et les technologies spatiales améliorent la vie des Canadiens	I5 : Nombre de services offerts aux Canadiens qui dépendent de l'information fournie par l'ASC (telle que les données de télédétection, y compris l'imagerie satellite et les observations scientifiques)	85	31 mars 2019	96 ³ (2018)	83 (2017)	S.O. Nouvel indicateur
	I6 : Nombre de technologies spatiales canadiennes adaptées pour être utilisées sur Terre ou réutilisées dans l'espace	7	31 mars 2019	16 ⁴ (2017)	13 (2016)	5 (2015)
4 : L'investissement du Canada dans l'espace présente des avantages économiques pour l'économie canadienne	I7 : Nombre de personnes hautement qualifiées dans le secteur spatial canadien	4 250	31 mars 2019	4 302 (2017)	4 085 (2016)	4 264 (2015)
	I8: Valeur des exportations du secteur spatial canadien	1,6 G\$	31 mars 2019	2,1 G\$ ⁵ (2017)	2 G\$ (2016)	1,6 G\$ (2015)

³ En 2018, six bases de données ouvertes ont été mises en ligne et ont été intégrées aux résultats. Ces bases de données aideront les chercheurs à réaliser leurs travaux.

⁴ Ce résultat, qui dépasse de loin la cible établie, découle principalement du fait que de plus en plus de technologies élaborées pour le secteur spatial trouvent des applications sur Terre. Ainsi, six des réutilisations signalées en 2017 sont des technologies qui ont été adaptées pour une application terrestre.

⁵ Les exportations vers l'Europe d'une entreprise en particulier ont augmenté de façon significative en 2016 et ont été maintenues en 2017. Ceci explique l'écart entre la cible et les résultats réels.

Ressources financières budgétaires (en dollars)

Budget principal des dépenses 2018-2019	Dépenses prévues 2018-2019	Autorisations totales pouvant être utilisées 2018-2019	Dépenses réelles (autorisations utilisées) 2018-2019	Écart (dépenses réelles moins dépenses prévues) 2018-2019
301 093 697	301 093 697	368 822 267	254 711 091	(46 382 606)

L'écart important de 46 M\$ dans les dépenses totales est principalement attribuable au retard dans le lancement de la MCR, lequel était originalement prévu en novembre 2018. Or, le lancement a été reporté au 12 juin 2019.

Ressources humaines (équivalents temps plein)

Nombre d'équivalents temps plein prévus 2018-2019	Nombre d'équivalents temps plein réels 2018-2019	Écart (nombre d'équivalents temps plein réels moins nombre d'équivalents temps plein prévus) 2018-2019
390,3	390,0	(0,3)

Les renseignements sur les ressources financières, les ressources humaines et le rendement liés au Répertoire des programmes de l'Agence spatiale canadienne sont accessibles dans l'[InfoBase du GC^{xlii}](#).

Services internes

Description

On entend par services internes les groupes d'activités et de ressources connexes que le gouvernement fédéral considère comme des services de soutien aux programmes ou qui sont requis pour respecter les obligations d'une organisation. Les services internes renvoient aux activités et aux ressources de 10 catégories de services distinctes qui soutiennent l'exécution des programmes au sein de l'organisation, sans égard au modèle de prestation des services internes du ministère. Les 10 catégories de services sont :

- ▶ services de gestion des acquisitions;
- ▶ services des communications;
- ▶ services de gestion des finances;
- ▶ services de gestion des ressources humaines;
- ▶ services de gestion de l'information;
- ▶ services des technologies de l'information;
- ▶ services juridiques;
- ▶ services de gestion du matériel;
- ▶ services de gestion et de surveillance;
- ▶ services de gestion des biens.

Résultats

En 2018–2019, dans le cadre de sa fonction politique, l'ASC a continué à miser sur sa connaissance du secteur spatial canadien et des possibilités et défis auxquels sont confrontées sa croissance et sa compétitivité. L'ASC a également tenu compte des recommandations du Comité consultatif de l'espace et travaillé de concert avec l'ISDE à l'élaboration de la nouvelle Stratégie spatiale du Canada.

En mars 2019, [Exploration, Imagination, Innovation : Une nouvelle stratégie spatiale pour le Canada](#)^{Error! Bookmark not defined.} a été publiée par le ministre d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada. À la lumière des [recommandations](#)^{xliii} du Comité consultatif de l'espace, la stratégie cerne cinq nouveaux piliers de la vision du Canada en matière d'exploration spatiale et des initiatives qui concrétiseront cette vision. La pierre angulaire de la nouvelle stratégie spatiale canadienne est la fourniture du Canadarm3 à la mission [Gateway lunaire](#)ⁱⁱ qui sera installée en orbite autour de la Lune. Les initiatives présentées dans la stratégie feront progresser chacun des résultats ministériels de l'ASC.

En 2018–2019, l’ASC a approfondi sa connaissance du secteur spatial canadien ainsi que des possibilités et des défis auxquels sont confrontées sa croissance et sa compétitivité, par le biais d’études sur le possible rendement du capital investi pour les technologies de télécommunication dans l’espace lointain, les retombées socioéconomiques pour la population canadienne découlant de l’utilisation de l’espace; et un examen et une analyse comparative du rendement du capital investi pour les projets spatiaux financés par l’ASC.

Afin d’assurer la prestation de services internes modernes, efficaces et pertinents, en 2018–2019 l’ASC a continué de mettre en œuvre diverses initiatives de renouvellement afin de créer une organisation efficace qui permettra à l’ASC de relever les défis à venir :

- L’ASC a mis à jour son cadre de gouvernance et de surveillance des investissements et le processus d’investissement à l’échelle de l’Agence pour les projets, afin de s’assurer qu’elle conserve son leadership dans ce domaine.
- L’ASC a continué de mettre en œuvre son Plan de gestion de l’effectif (2017-2020), lequel fait la promotion d’un environnement de travail sain et inclusif et valorise le plein potentiel des employés afin de mettre en place un effectif productif, compétent et outillé. De plus, l’ASC a également réalisé avec succès les activités liées au Plan d’action pour la stabilisation de la paye.
- Les travaux liés à tous les projets approuvés de remise en état accéléré du Laboratoire David Florida ont été pour l’essentiel terminés, et la bibliothèque Larkin Kerwin au siège social a été rénovée afin de fournir des espaces de travail axés sur l’innovation et la collaboration.
- La vision de l’ASC portant sur l’écologisation des activités du gouvernement, des objectifs internes et des étapes à franchir pour élaborer le plan à long terme a été approuvée en mars 2019, et un certain nombre d’analyses et d’études préliminaires importantes ont été réalisées afin d’orienter la stratégie globale de l’ASC portant sur l’écologisation des activités du gouvernement.
- Des projets de TI ont été mis en œuvre afin d’améliorer les technologies organisationnelles au travail et d’améliorer les services numériques. Sur le plan de gestion de l’information, l’ASC a commencé les activités de planification relativement à l’utilisation appropriée des informations sur les lecteurs réseau. L’ASC a appuyé la mise en œuvre de la Directive sur le gouvernement ouvert en accordant une attention particulière aux activités scientifiques ouvertes afin de s’assurer une plus grande diffusion des données ouvertes et des informations liées aux activités de l’ASC. Enfin, le modèle d’activité du Centre d’expertise pour les données de l’ASC a été élaboré afin de répondre aux besoins de tous les secteurs de l’ASC.

Ressources financières budgétaires (en dollars)

Budget principal des dépenses 2018-2019	Dépenses prévues 2018-2019	Autorisations totales pouvant être utilisées 2018-2019	Dépenses réelles (autorisations utilisées) 2018-2019	Écart (dépenses réelles moins dépenses prévues) 2018-2019
47 779 400	47 779 400	52 316 172	51 034 509	3 255 109

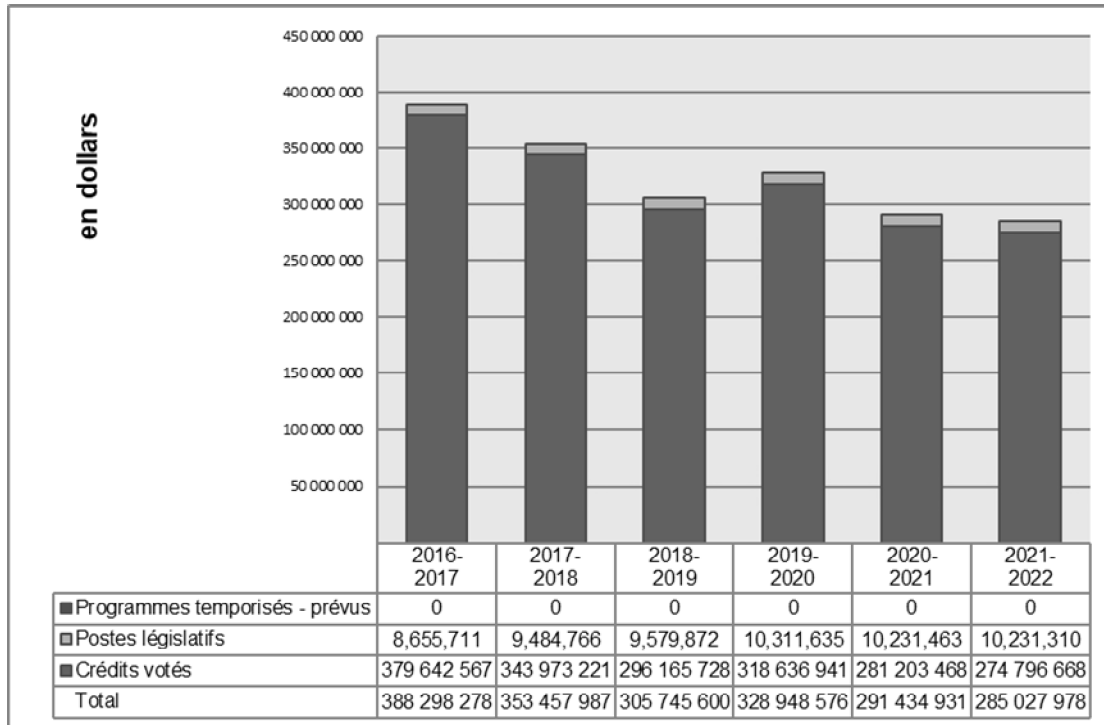
Ressources humaines (équivalents temps plein)

Nombre d'équivalents temps plein prévus 2018-2019	Nombre d'équivalents temps plein réels 2018-2019	Écart (nombre d'équivalents temps plein réels moins nombre d'équivalents temps plein prévus) 2018-2019
271,2	285,4	14,2

Analyse des tendances en matière de dépenses et de ressources humaines

Dépenses réelles

Graphique des tendances relatives aux dépenses du Ministère



Les écarts ci-dessus dans les dépenses sont principalement attribuables à des fonds spécifiques alloués aux initiatives ci-dessous dont le financement dépassait les affectations continues de ressources de l'ASC.

- Un financement supplémentaire de 374 M\$ réparti sur six exercices financiers (de 2013–2014 à 2018–2019) a été affecté à la MCR (140 M\$ étaient de nouveaux fonds provenant du Cadre financier, et 234 M\$ ont été transférés de ministères utilisateurs à l'ASC).
- Des fonds supplémentaires et une autorisation de dépenser additionnelle de 8 M\$ sur deux ans (2015–2016 et 2016–2017) ont été autorisés pour le projet M3MSat en raison du coût accru du fournisseur de service de lancement et des retards connexes.
- Des fonds additionnels de 10 M\$ sur deux ans (2015–2016 et 2016–2017) ont été autorisés afin de mettre en œuvre les travaux de modernisation et de réparation accélérés au Laboratoire David Florida (LDF), conformément aux annonces sur l'infrastructure fédérale faites dans le Plan d'action économique de 2014.

- Un financement additionnel de 10 M\$ provenant de la réaffectation de fonds du Cadre financier de 2016–2017 a été autorisé pour la fourniture de rapports/d’images satellitaires à valeur ajoutée à des fins humanitaires.
- Tel qu’indiqué dans les annonces budgétaires de 2015 et de 2016, un financement additionnel de 30 M\$ réparti sur quatre ans dès 2016–2017 a été autorisé pour maintenir la participation du Canada au Programme de recherche de pointe sur les systèmes de télécommunications (ARTES) de l’ESA.
- Conformément aux annonces faites dans le budget de 2015 et au montant de 379 M\$ en nouveaux fonds rendus disponibles dans le budget de 2016, un financement additionnel de 164 M\$ sur huit ans commençant dès 2017–2018 a été autorisé afin d’appuyer les activités réalisées à bord de la SSI jusqu’en 2024–2025.
- En 2017-2018, un financement additionnel de 8 M\$ a été obtenu à même le budget de 2016 pour des améliorations de la sécurité au Centre spatial John H. Chapman, ainsi que pour l’achat et l’installation de matières absorbantes pour la salle anéchoïque du hall d’intégration 2 du LDF.
- Conformément à l’annonce relative au budget 2017, un financement additionnel de 23 M\$ réparti sur quatre ans (de 2018–2019 à 2021–2022) a été accordé pour la planification détaillée, la conception, l’élaboration et le lancement d’une plateforme spatiale visant la mise à l’essai et la démonstration de la distribution quantique de clés (QKD) depuis l’espace.

L’effet cumulatif de la réaffectation aux années subséquentes des fonds inutilisés découlant de la saine gestion des projets à risques élevés comprenant des risques technologiques accrus, des cycles de développement à long terme et des incertitudes au chapitre des horaires de travail, ont également eu une incidence sur la tendance en matière de dépenses de l’ASC au cours des dernières années.

Sommaire du rendement budgétaire pour les responsabilités essentielles et les services internes (en dollars)

Responsabilités essentielles et services internes	Budget principal des dépenses 2018-2019	Dépenses prévues 2018-2019	Dépenses prévues 2019-2020	Dépenses prévues 2020-2021	Autorisations totales pouvant être utilisées 2018-2019	Dépenses réelles (autorisations utilisées) 2018-2019	Dépenses réelles (autorisations utilisées) 2017-2018	Dépenses réelles (autorisations utilisées) 2016-2017
La présence du Canada dans l'espace	301 093 697	301 093 697	278 432 275	242 931 635	368 822 267	254 711 091	293 157 159	341 948 633
Total partiel	301 093 697	301 093 697	278 432 275	242 931 635	368 822 267	254 711 091	293 157 159	341 948 633
Services internes	47 779 400	47 779 400	50 516 301	48 503 296	52 316 172	51 034 509	60 300 828	46 349 645
Total	348 873 097	348 873 097	328 948 576	291 434 931	421 138 439	305 745 600	353 457 987	388 298 278

Les écarts au chapitre des dépenses soulignés ci-dessus sont principalement attribuables à du financement spécifique alloué aux initiatives ci-dessous et dépassant les allocations budgétaires permanentes de l'ASC. Un financement additionnel de 374 M\$ sur six ans (de 2013–2014 à 2018–2019) a été attribué à la MCR à même le Cadre financier, 234 M\$ ont été transférés de ministères utilisateurs à l'ASC.

- Travaux n'ayant pas pu être réalisés au cours de l'année fiscale 2018–2019 dans le cadre de la MCR. La MCR a été lancée avec succès en juin 2019, soit quelques mois après la date de lancement originalement prévue en 2018–2019.
- Conformément aux annonces relatives au budget 2015 et à l'affectation d'un maximum de 379 M\$ en nouveaux fonds dans le budget 2016, un financement additionnel de 164 M\$ sur huit ans entrant en vigueur en 2017–2018 a été autorisé en appui aux activités réalisées à bord de la SSI jusqu'en 2024–2025.
- L'effet cumulatif de la réaffectation aux années subséquentes des fonds inutilisés découlant de la saine gestion des projets à risques élevés a également eu une incidence sur la tendance de l'ASC en matière de dépenses au cours des dernières années.

Ressources humaines réelles

Sommaire des ressources humaines pour les responsabilités essentielles et les services internes (équivalents temps plein)

Responsabilités essentielles et services internes	Équivalents temps plein réels 2016-2017	Équivalents temps plein réels 2017-2018	Équivalents temps plein prévus 2018-2019	Équivalents temps plein réels 2018-2019	Équivalents temps plein prévus 2019-2020	Équivalents temps plein prévus 2020-2021
La présence du Canada dans l'espace	361,6	387,3	390,3	390,0	399,9	395,7
Total partiel	361,6	387,3	390,3	390,0	395,7	395,7
Services internes	252,4	266,7	271,2	285,4	294,7	292,4
Total	614,0	654,0	661,5	675,4	694,6	688,1

L'écart entre les ETP réels et prévus en 2018–2019 est principalement attribuable à la réaffectation de ressources à la mission de l'astronaute de l'ASC David Saint-Jacques à bord de la SSI et des besoins supplémentaires en personnel pour combler certains écarts et répondre à certaines priorités, notamment les exigences ministérielles révisées en matière de gestion des ressources humaines et certaines exigences en matière de sécurité.

Dépenses par crédit voté

Pour obtenir des renseignements sur les dépenses votées et les dépenses législatives de l'Agence spatiale canadienne, consulter les [Comptes publics du Canada de 2018–2019](#)^{xliv}.

Dépenses et activités du gouvernement du Canada

Des renseignements sur l'harmonisation des dépenses de l'Agence spatiale canadienne avec les activités et dépenses du gouvernement du Canada sont accessibles dans l'[InfoBase du GC](#)^{xliii}

États financiers et faits saillants des états financiers

États financiers

Les états financiers (non audités) de l'Agence spatiale canadienne pour l'exercice se terminant le 31 mars 2019 se trouvent sur le [site Web de l'ASC](#)^{xlv}.

Faits saillants des états financiers

État condensé des opérations (non audité) pour l'exercice se terminant le 31 mars 2019 (en dollars)

Les points saillants financiers ci-dessous visent à donner une vue d'ensemble de la situation financière et des opérations de l'Agence spatiale canadienne. Des renseignements plus détaillés sont fournis dans les états financiers de l'ASC disponibles en ligne dans la section portant sur [Rapports sur les résultats ministériels](#)^{xlv} (RRM), lesquels sont préparés selon la méthode de la comptabilité d'exercice. Ci-dessous se trouvent les explications concernant les écarts dans chaque regroupement important, selon les facteurs les plus significatifs ayant touché chacun d'entre eux au cours de l'exercice 2018–2019.

Renseignements financiers	Résultats prévus 2018-2019	Résultats réels 2018-2019	Résultats réels 2017-2018	Écart (résultats réels 2018-2019 moins résultats prévus 2018-2019)	Écart (résultats réels 2018-2019 moins résultats réels 2017-2018)
Total des charges	355 337 143	334 472 584	353 808 683	(20 864 559)	(19 336 099)
Total des revenus	28 833	30 481	10 281	(1 648)	20 200
Coût de fonctionnement net avant le financement du gouvernement et les transferts	355 308 310	334 442 103	353 798 402	(20 866 207)	(19 356 299)

En 2018–2019, les dépenses totales se sont chiffrées à 355 M\$, ce qui représente une surévaluation de 21 M\$ par rapport aux résultats réels de 334 M\$. L'écart entre les dépenses prévues et réelles est principalement attribuable aux dépenses de la catégorie Acquisition de machinerie et de matériel, comme les données de RADARSAT-2 (imagerie), qui ont été inférieures aux projections (14 M\$), ainsi qu'aux charges d'amortissement et aux dépenses en services professionnels et spéciaux qui ont été inférieures aux projections (9 M\$).

En 2018–2019, les dépenses totales se sont chiffrées à 334 M\$, ce qui représente une diminution de 19 M\$ par rapport aux dépenses totales réelles de l'année précédente établies à 354 M\$. La diminution est principalement attribuable à une diminution de 11 M\$ dans l'acquisition de données de RADARSAT-2 (images) jumelée à une diminution de 5 M\$ dans les paiements de transfert principalement attribuable aux variations dans le calendrier de paiement de l'Agence spatiale européenne.

Les revenus totaux de l'ASC se sont établis à 0,03 M\$ en 2018–2019 (alors qu'ils s'établissaient à 0,01 M\$ en 2017–2018). Aux fins du présent rapport, ce montant représente la partie disponible des revenus totaux de 1,3 M\$. La majorité de ces revenus sont déclarés sous la rubrique Vente de biens et de services fournis par le LDF (c.-à-d., la vente de biens et de services à des entreprises privées ou à d'autres organisations gouvernementales, la location et l'utilisation de biens publics, et d'autres revenus).

État condensé de la situation financière (non audité) au 31 mars 2019 (en dollars)

Renseignements financiers	2018-2019	2017-2018	Écart (2018-2019 moins 2017-2018)
Total des passifs nets	82 971 608	100 562 706	(17 591 098)
Total des actifs financiers nets	75 154 787	93 515 843	(18 361 056)
Dette nette du Ministère	7 816 821	7 046 863	769 958
Total des actifs non financiers	1 547 839 023	1 571 107 197	(23 268 174)
Situation financière nette du Ministère	1 540 022 202	1 564 060 334	(24 038 132)

Le total des passifs nets de 83 M\$ est surtout constitué de comptes créditeurs et de charges à payer. Ces montants représentent les biens et les services reçus à la fin de l'année, mais qui n'ont pas été payés par l'Agence.

La diminution des passifs nets de 18 M\$ (83 M\$ en 2018–2019 par rapport à 101 M\$ en 2017-2018) est principalement attribuable à une diminution de 17 M\$ dans les comptes créditeurs et les charges à payer. Ces écarts sont normaux puisque les calendriers de paiement peuvent varier d'une année à l'autre, surtout pour les comptes liés à la SSI, à la MCR et à l'ESA.

Au terme de l'année 2018-2019, le total des actifs s'établissait à 1,6 milliard de dollars (75 M\$ en actifs financiers nets et 1,5 G\$ en actifs non financiers), ce qui représente une diminution de 42 M\$ (2,6 %) comparativement à des actifs totaux de 1,7 G\$ l'année précédente.

Les actifs non financiers sont principalement composés de biens spatiaux (1,4 G\$ ou 86,5 %).

Renseignements supplémentaires

Renseignements ministériels

Profil organisationnel

Ministre de l'Innovation, des Sciences et du Développement économique :

L'honorable Navdeep Bains, C.P., député

Premier dirigeant :

Sylvain Laporte, président

Portefeuille ministériel :

Innovation, Science et Développement économique

Instruments habilitants :

Loi sur l'Agence spatiale canadienne, L.C. 1990, ch. 13

Année d'incorporation ou de création :

Établie en mars 1989

Autre :

L'Agence spatiale canadienne a été établie en 1989. Environ 84 % de ses employés travaillent au siège social de l'Agence, c'est-à-dire au centre spatial John-H-Chapman, à Saint-Hubert, au Québec. Les autres employés travaillent pour le compte de l'Agence au laboratoire David-Florida et autres bureaux à Gatineau, Québec. L'Agence compte certains fonctionnaires à Houston, à Washington et à Paris.

Raison d'être, mandat et rôle

Le volet « Raison d'être, mandat et rôle : composition et responsabilités » est disponible sur le [site Web de l'Agence spatiale canadienne](#)^{xlv}.

Contexte opérationnel et principaux risques

L'information sur le contexte opérationnel et les principaux risques figure sur le [site web de l'Agence spatiale canadienne](#)^{xlv}.

Cadre d'établissement de rapports

Le Cadre ministériel des résultats et le Répertoire des programmes officiels de l'Agence spatiale canadienne pour 2018-2019 sont illustrés ci-dessous :

Représentation graphique du Cadre ministériel des résultats et du Répertoire des programmes

Cadre ministériel des résultats	Responsabilité essentielle : La présence du Canada dans l'espace		Services internes
	Résultat ministériel : Les activités de recherche et développement dans le domaine spatial font progresser les sciences et les technologies	Indicateur : Dépenses en recherche et développement des entreprises du secteur spatial Indicateur : Rang du Canada par rapport au pays de l'OCDE au niveau du pointage de citation des publications canadiennes relatives à l'espace	
	Résultat ministériel : Les Canadiens s'intéressent au domaine spatial	Indicateur : Nombre de nouvelles personnes et d'organisations entrant dans le domaine spatial grâce au financement de l'ASC Indicateur : Nombre d'interactions relatives à l'ASC sur les médias sociaux	
	Résultat ministériel : L'information et les technologies spatiales améliorent la vie des Canadiens	Indicateur : Nombre de services offerts aux Canadiens qui dépendent de l'information fournie par l'ASC Indicateur : Nombre de technologies spatiales canadiennes adaptées pour être utilisées sur Terre ou réutilisées dans l'espace	
	Résultat ministériel : L'investissement du Canada dans l'espace présente des avantages économiques pour l'économie canadienne	Indicateur : Nombre de personnes hautement qualifiées dans le secteur spatial canadien Indicateur : Valeur des exportations du secteur spatial canadien	
	Répertoire des programmes	Programme : Développement de la capacité spatiale	
Programme : Exploration spatiale			
Programme : Utilisation de l'espace			

Renseignements connexes sur le Répertoire des programmes

Les renseignements sur les ressources financières, les ressources humaines et le rendement liés au Répertoire des programmes de l'Agence spatiale canadienne sont accessibles dans l'[InfoBase du GC](#)^{xlii}.

Tableaux de renseignements supplémentaires

Les tableaux de renseignements supplémentaires ci-dessous sont accessibles sur le [site web de l'Agence spatiale canadienne](#)^{xlv}:

- ▶ Stratégie ministérielle de développement durable
- ▶ Renseignements sur les programmes de paiements de transfert de 5 millions de dollars ou plus
- ▶ Analyse comparative entre les sexes plus
- ▶ Réponse aux comités parlementaires et aux audits externes
- ▶ Rapport d'étape sur les projets visés par une approbation spéciale du Conseil du Trésor
- ▶ Rapport d'étape sur les projets de transformation et les grands projets de l'État

Dépenses fiscales fédérales

Il est possible de recourir au régime fiscal pour atteindre des objectifs de la politique publique en appliquant des mesures spéciales, comme de faibles taux d'impôt, des exemptions, des déductions, des reports et des crédits. Le ministère des Finances Canada publie chaque année des estimations et des projections du coût de ces mesures dans le [Rapport sur les dépenses fiscales fédérales](#)^{xlvi}. Ce rapport donne aussi des renseignements généraux détaillés sur les dépenses fiscales, y compris les descriptions, les objectifs, les renseignements historiques et les renvois aux programmes des dépenses fédérales connexes. Les mesures fiscales présentées dans ce rapport relèvent du ministre des Finances.

Coordonnées de l'organisation

Communications et affaires publiques

Téléphone : 450-926-4370

Télécopieur : 450-926-4352

Courriel : asc.medias-media.csa@canada.ca

Site web : <http://www.asc-csa.gc.ca>

Annexe : définitions

analyse comparative entre les sexes plus (ACS+) (gender-based analysis plus [GBA+])

Approche analytique qui sert à évaluer les répercussions potentielles des politiques, des programmes et des initiatives sur les femmes, les hommes et les personnes de divers genres. Le « plus » dans ACS+ met en relief le fait que l'analyse va au-delà des différences biologiques (sexe) et socioculturelles (genre). L'identité de chacun est déterminée par de multiples facteurs qui se recoupent; l'ACS+ tient compte de ces facteurs, qui incluent la race, l'ethnicité, la religion, l'âge ainsi que les déficiences physiques et intellectuelles.

cadre ministériel des résultats (Departmental Results Framework)

Comprend les responsabilités essentielles, les résultats ministériels et les indicateurs de résultat ministériel.

cible (target)

Niveau mesurable du rendement ou du succès qu'une organisation, un programme ou une initiative prévoit atteindre dans un délai précis. Une cible peut être quantitative ou qualitative.

crédit (appropriation)

Autorisation donnée par le Parlement d'effectuer des paiements sur le Trésor.

dépenses budgétaires (budgetary expenditures)

Dépenses de fonctionnement et en capital; paiements de transfert à d'autres ordres de gouvernement, à des organisations ou à des particuliers; et paiements à des sociétés d'État.

dépenses législatives (statutory expenditures)

Dépenses approuvées par le Parlement à la suite de l'adoption d'une loi autre qu'une loi de crédits. La loi précise les fins auxquelles peuvent servir les dépenses et les conditions dans lesquelles elles peuvent être effectuées.

dépenses non budgétaires (non budgetary expenditures)

Recettes et décaissements nets au titre de prêts, de placements et d'avances, qui modifient la composition des actifs financiers du gouvernement du Canada.

dépenses prévues (planned spending)

En ce qui a trait aux plans ministériels et aux rapports sur les résultats ministériels, les dépenses prévues s'entendent des montants présentés dans le budget principal des dépenses.

Un ministère est censé être au courant des autorisations qu'il a demandées et obtenues. La détermination des dépenses prévues relève du ministère, et ce dernier doit être en mesure de justifier les dépenses et les augmentations présentées dans son plan ministériel et son rapport sur les résultats ministériels.

dépenses votées (voted expenditures)

Dépenses approuvées annuellement par le Parlement par une loi de crédits. Le libellé de chaque crédit énonce les conditions selon lesquelles les dépenses peuvent être effectuées.

équivalent temps plein (full time equivalent)

Mesure utilisée pour représenter une année-personne complète d'un employé dans le budget ministériel. Les équivalents temps plein sont calculés par un rapport entre les heures de travail assignées et les heures de travail prévues. Les heures normales sont établies dans les conventions collectives.

expérimentation (experimentation)

Activités visant à étudier, mettre à l'essai et comparer les effets et les répercussions de politiques, d'interventions et d'approches pour savoir ce qui fonctionne et ne fonctionne pas, et à étayer la prise de décision sur des éléments probants.

indicateur de rendement (performance indicator)

Moyen qualitatif ou quantitatif de mesurer un extrant ou un résultat en vue de déterminer le rendement d'une organisation, d'un programme, d'une politique ou d'une initiative par rapport aux résultats attendus.

indicateur de résultat ministériel (Departmental Result Indicator)

Facteur ou variable qui présente une façon valide et fiable de mesurer ou de décrire les progrès réalisés par rapport à un résultat ministériel.

initiative horizontale (horizontal initiative)

Initiative dans le cadre de laquelle deux organisations fédérales ou plus reçoivent du financement dans le but d'atteindre un résultat commun, souvent associé à une priorité du gouvernement.

plan (plan)

Exposé des choix stratégiques qui montre comment une organisation entend réaliser ses priorités et obtenir les résultats connexes. De façon générale, un plan explique la logique qui sous-tend les stratégies retenues et tend à mettre l'accent sur des mesures qui se traduisent par des résultats attendus.

plan ministériel (Departmental Plan)

Exposé des plans et du rendement attendu d'un ministère qui reçoit des crédits parlementaires. Les plans ministériels couvrent une période de trois ans et sont présentés au Parlement au printemps.

priorité (priority)

Plan ou projet qu'une organisation a choisi de cibler et dont elle rendra compte au cours de la période de planification. Il s'agit de ce qui importe le plus ou qui doit être fait en premier pour appuyer la réalisation du ou des résultats stratégiques souhaités.

priorités pangouvernementales (government-wide priorities)

Aux fins du Rapport sur les résultats ministériels 2018-2019, les thèmes de haut niveau qui présentent le programme du gouvernement issu du discours du Trône de 2015 (c'est-à-dire la croissance de la classe moyenne, un gouvernement ouvert et transparent, un environnement sain et une économie forte, la diversité en tant que force du Canada, ainsi que la sécurité et les possibilités).

production de rapports sur le rendement (performance reporting)

Processus de communication d'information sur le rendement fondée sur des éléments probants. La production de rapports sur le rendement appuie la prise de décisions, la responsabilisation et la transparence.

programme (Program)

Services et activités, pris séparément ou en groupe, ou une combinaison des deux, qui sont gérés ensemble au sein du ministère et qui portent sur un ensemble déterminé d'extrants, de résultats ou de niveaux de services.

rapport sur les résultats ministériels (Departmental Results Report)

Rapport d'un ministère recevant des crédits parlementaires qui présente les réalisations réelles par rapport aux plans, aux priorités et aux résultats attendus énoncés dans le plan ministériel correspondant.

rendement (performance)

Utilisation qu'une organisation a faite de ses ressources en vue d'obtenir ses résultats, mesure dans laquelle ces résultats se comparent à ceux que l'organisation souhaitait obtenir, et mesure dans laquelle les leçons apprises ont été cernées.

responsabilité essentielle (Core Responsibility)

Fonction ou rôle permanent exercé par un ministère. Les intentions du ministère concernant une responsabilité essentielle se traduisent par un ou plusieurs résultats ministériels auxquels le ministère cherche à contribuer ou sur lesquels il veut avoir une influence.

résultat (result)

Conséquence externe attribuable en partie aux activités d'une organisation, d'une politique, d'un programme ou d'une initiative. Les résultats ne relèvent pas d'une organisation, d'une politique, d'un programme ou d'une initiative unique, mais ils s'inscrivent dans la sphère d'influence de l'organisation.

résultat ministériel (Departmental Result)

Changements sur lesquels les ministères veulent exercer une influence. Un résultat ministériel échappe généralement au contrôle direct des ministères, mais il devrait être influencé par les résultats des programmes.

Notes en fin d'ouvrage

- i Stratégie spatiale canadienne, <http://asc-csa.gc.ca/fra/publications/strategie-spatiale-pour-le-canada/default.asp>
- ii « Gateway » lunaire, <http://asc-csa.gc.ca/fra/astronomie/exploration-lune/station-spatiale-lunaire.asp>
- iii David Saint-Jacques, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/missions/expedition58/default.asp>
- iv CubeSat, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/satellites/cubesat/default.asp>
- v La mission de la constellation RADASAT, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/satellites/radarsat/default.asp>
- vi QEYSSat, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/sciences/qeyssat.asp>
- vii PDTO, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/programmes-financement/programmes/pdto/default.asp>
- viii STRATOS, <http://asc-csa.gc.ca/fra/sciences/ballons/default.asp>
- ix HEMERA, <https://www.hemera-h2020.eu/>
- x LEAD, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/rovers/simulations-de-missions/mission-analogue-d-exploration-de-la-lune.asp>
- xi Système d'entretien mobile, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/iss/base-mobile/default.asp>
- xii SCISAT, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/satellites/scisat/default.asp>
- xiii Évaluation scientifique de l'appauvrissement de la couche d'ozone : 2018, <https://www.esrl.noaa.gov/csd/assessments/ozone/2018/downloads/2018OzoneAssessment.pdf>
- xiv Protocole de Montréal, <https://public.wmo.int/fr/medias/communiqu%C3%A9s-de-presse/1%E2%80%99%C3%A9valuation-du-protocole-de-montr%C3%A9al-confirme-le-r%C3%A9tablissement-de-la>
- xv Curiosity, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/astronomie/mars/curiosity.asp>
- xvi OSIRIS-REx, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/satellites/osiris-rex/default.asp>
- xvii ASTROSAT, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/sciences/astrosat.asp>
- xviii BRITE, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/satellites/brite/default.asp>
- xix XRISM, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/satellites/xrism/default.asp>
- xx InSight, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/astronomie/mars/insight.asp>
- xxi Trace Gas Orbiter, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/astronomie/mars/canada-exomars-images.asp>
- xxii Imaging X-ray Polarimetry Explorer, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/blogue/2019/05/02/1-asc-finance-la-participation-de-chercheurs-canadiens-a-des-missions-internationales.asp>
- xxiii EUCLID, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/blogue/2019/05/02/1-asc-finance-la-participation-de-chercheurs-canadiens-a-des-missions-internationales.asp>
- xxiv New Horizons, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/blogue/2019/05/02/1-asc-finance-la-participation-de-chercheurs-canadiens-a-des-missions-internationales.asp>
- xxv Télescope spatial James Webb, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/satellites/jwst/default.asp>
- xxvi VITES, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/programmes-financement/programmes/vites/default.asp>
- xxvii Sciences Soleil-Terre, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/sciences/soleil-terre.asp>
- xxviii RADARSAT-2, <https://www.asc-csa.gc.ca/eng/satellites/radarsat2/>
- xxix Robert Thirsk, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/missions/expedition-20-21.asp>
- xxx Chris Hadfield, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/missions/expedition34-35/default.asp>
- xxxi Espace vivant, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/missions/expedition58/activites/espace-vivant.asp>
- xxxii RADARSAT-1, <http://asc-csa.gc.ca/fra/satellites/radarsat1/default.asp>
- xxxiii PDAOT, <http://asc-csa.gc.ca/fra/programmes-financement/programmes/pdaot/default.asp>
- xxxiv SWOT, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/satellites/swot.asp>
- xxxv Vascular Echo, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/sciences/vascular.asp>
- xxxvi At Home in Space, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/sciences/at-home-in-space.asp>
- xxxvii Biomonitor, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/sciences/biomonitor.asp>
- xxxviii Bioanalyseur, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/iss/bioanalyseur.asp>

- xxxix Plan d'innovation et de compétences, <https://www.ic.gc.ca/eic/site/062.nsf/fra/accueil>
- xl Solutions innovatrices Canada, <https://www.ic.gc.ca/eic/site/101.nsf/fra/accueil>
- xli Accord de coopération Canada-ESA, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/programmes-financement/canada-esa/a-propos-accord-cooperation.asp>
- xlii InfoBase du GC, <https://www.tbs-sct.gc.ca/ems-sgd/edb-bdd/index-fra.html#start>
- xliii Conseil consultatif sur l'espace, <https://www.ic.gc.ca/eic/site/082.nsf/fra/03996.html>
- xliv Comptes publics du Canada de 2018-2019, <https://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/recgen/cpc-pac/index-fra.html>
- xlv Rapports au parlement, <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/publications/rp.asp>
- xlvi Rapport sur les dépenses fiscales, <https://www.fin.gc.ca/purl/taxexp-fra.asp>