



ÉTAT DU SECTEUR SPATIAL CANADIEN EN 2016



ÉTAT DU SECTEUR SPATIAL CANADIEN EN 2016



Cat. No.: ST96-8F-PDF
ISSN: 2359-6346

TABLE DES MATIÈRES

■	À PROPOS DU PRÉSENT RAPPORT	2
	Objectif	2
	Auteurs	2
■	MESSAGE DU PRÉSIDENT	3
■	RÉSUMÉ	4
■	ANALYSE DES RETOMBÉES ÉCONOMIQUES	7
	Retombées économiques – Produit intérieur brut.....	7
	Retombées économiques – Création d'emplois.....	8
■	RÉSULTATS.....	9
	Revenus totaux.....	9
	Effectif	9
	Répartition et tendances selon la région	12
	Revenus selon la région	13
	Effectif selon la région	17
■	RÉSULTATS SELON LA NATURE DE L'ORGANISME	18
	Principaux organismes du secteur spatial au Canada.....	18
	Petites et moyennes entreprises (PME).....	18
	Universités et centres de recherche	19
■	REVENUS SELON LE MARCHÉ ET LA CLIENTÈLE.....	21
	Part de marché selon la catégorie de la chaîne de valeur	21
	Part de marché selon le secteur d'activité.....	22
	Part de marché par emplacement des clients	26
	Marchés d'exportation.....	27
	Part de marché par type de client	28
■	INNOVATION	31
	Dépenses des entreprises en R-D (DERD) (entreprises seulement).....	31
	Intensité de la R-D (entreprises seulement)	32
	Commercialisation de projets de R-D financés par des sources externes (tous organismes confondus).....	32
	Inventions et brevets (tous organismes confondus).....	32
	Brevets : mise en valeur de l'innovation dans le secteur spatial canadien	33
■	ANNEXE A : TENDANCES ÉCONOMIQUES DE 2014 À 2016	37
■	ANNEXE B : MÉTHODE.....	43
	Analyse des retombées économiques.....	43
■	ANNEXE C : DÉFINITIONS	45
	Secteur spatial canadien	45
	Catégories de la chaîne de valeur du secteur spatial	45
	Secteurs d'activité	46

À PROPOS DU PRÉSENT RAPPORT

OBJECTIF

Le rapport *État du secteur spatial canadien* fournit des renseignements factuels sur la situation du secteur spatial canadien. Le rapport, qui en est à sa vingtième édition, se fonde sur les réponses données à un questionnaire envoyé aux organismes canadiens menant des activités liées à l'espace, y compris des entreprises, des organismes sans but lucratif, des centres de recherche et des universités. Cette année, le rapport s'appuie sur les données fournies par 150 organismes.

Les données présentées concernent notamment le nombre d'organismes exerçant des activités dans le secteur et leur composition, leur secteur d'activité, la main-d'œuvre du secteur spatial canadien et sa composition, les activités de recherche et développement (R-D) et l'innovation. Dans la présente édition, les données sur les tendances économiques concernent la période de 2014 à 2016. Pour obtenir des renseignements sur les résultats antérieurs à 2014, le lecteur est prié de consulter les rapports précédents (accessibles sur le site Web de l'Agence spatiale canadienne).

Les renseignements propres aux organismes qui ont servi à produire le rapport sont strictement confidentiels et ne seront publiés que sous forme agrégée. Ainsi, dans certains cas, les auteurs ne peuvent pas approfondir les explications ni publier des résultats détaillés pour protéger la confidentialité des répondants.

AUTEURS

Direction générale des politiques

Le présent rapport est produit par la section Analyse économique et recherche de la Direction générale des politiques de l'Agence spatiale canadienne (ASC).

Personnes-ressources

David Haight, économiste en chef,
david.haight@canada.ca

Gaëlle Bourgoïn, analyste,
gaelle.bourgoïn@canada.ca

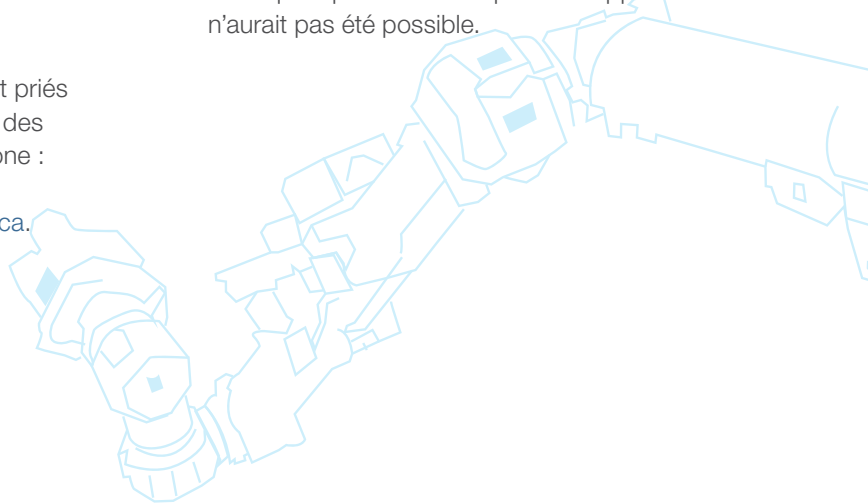
Les représentants des médias sont priés de communiquer avec la Direction des communications de l'ASC. Téléphone : 450-926-4370; courriel : ASC.Medias-Media.CSA@canada.ca.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le secteur spatial canadien ou une version électronique du présent rapport, veuillez consulter <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/publications>.

Remerciements

L'Agence spatiale canadienne tient à remercier tous ceux qui ont répondu au questionnaire, sans qui la production du présent rapport n'aurait pas été possible.



MESSAGE DU PRÉSIDENT

À titre de président de l'Agence spatiale canadienne, je suis heureux de présenter le rapport *État du secteur spatial canadien* portant sur les résultats de notre enquête de 2016. Le rapport annuel *État du secteur spatial canadien*, qui en est à sa vingtième édition, est la principale référence sur le secteur spatial canadien. Il contribue à la compréhension du secteur en fournissant des données fiables et définitives aux décideurs et aux autres intervenants.

Le rapport de 2016 est basé sur des renseignements recueillis auprès de 150 organismes actifs dans le secteur spatial au Canada, y compris des petites entreprises, des multinationales du secteur spatial, des organismes à but non lucratif, des centres de recherche et des universités. Il contient des renseignements détaillés sur les activités économiques associées au secteur spatial canadien et met en relief l'incidence des investissements dans le secteur spatial sur l'économie.

Selon les résultats de l'enquête, le secteur spatial a généré des revenus de 5,5 G\$ et emploie près de 10 000 personnes. Les activités en amont liées à la recherche, au génie et à la fabrication interviennent pour 0,9 G\$, tandis que les activités, produits et services en aval ont contribué pour 4,6 G\$ au secteur. Les ventes à l'exportation ont enregistré une bonne croissance en 2016, alors que les revenus tirés des ventes intérieures ont légèrement reculé par rapport à 2015. Dans l'ensemble, le secteur spatial a contribué pour 2,3 G\$ au PIB canadien et aidé à maintenir près de 22 000 emplois dans l'économie canadienne.

Le secteur spatial est un haut lieu de l'innovation et donne naissance à des produits et des services qui améliorent le quotidien des Canadiens. Selon les résultats de l'enquête de 2016, les dépenses des entreprises en recherche-développement ont été stables, avec des investissements de 254 M\$. La commercialisation de projets de R-D d'abord financés par des fonds publics a doublé en valeur en 2016, à 123 M\$. Le milieu universitaire demeure aussi une composante majeure du secteur spatial : il emploie près de 20 % de la main-d'œuvre du secteur et compte trois des trente principaux organismes sur le plan des revenus et des fonds de recherche liés à l'espace.

Nul doute que vous trouverez le présent rapport riche en information utile. Tous les intervenants qui ont contribué à l'enquête de 2016 méritent de sincères remerciements; il serait impossible de publier le présent document sans l'apport des représentants de l'industrie spatiale et du milieu universitaire.



RÉSUMÉ

POINTS CLÉS

- > En 2016, le secteur spatial a contribué pour 2,3 G\$ au PIB canadien et aidé à maintenir 21 654 emplois.
- > En 2016, les revenus globaux du secteur spatial canadien se sont élevés à 5,5 G\$.
- > La main-d'œuvre du secteur spatial canadien compte au total 9 883 ETP, dont 41 % de personnes hautement qualifiées (PHQ).
- > Les dépenses des entreprises en recherche et développement (DERD) ont totalisé 254 M\$ en 2016, en légère baisse par rapport à l'année précédente.
- > En 2016, les entreprises canadiennes du domaine spatial ont généré des revenus de 123 M\$ de la commercialisation de projets de R-D financés par des ressources externes; il s'agit d'une hausse marquée par rapport à 2015.
- > Les organismes du secteur spatial ont déclaré avoir fait 183 inventions en 2016, dont 42 % ont été brevetées.

En 2016, les revenus totaux du secteur spatial canadien ont atteint 5,5 G\$, ce qui représente une croissance de 4 % (232 M\$) par rapport à l'année précédente. Le taux de croissance annuel moyen du secteur spatial est resté relativement faible de 2014 à 2016, à 1,36 %.

En glissement annuel, les revenus intérieurs ont diminué de 4 %, à 3,5 G\$ en 2016. Les sources de revenus non gouvernementales constituent toujours la majeure partie des revenus intérieurs (87 %). Les 13 % restants proviennent du secteur public canadien (fédéral, provincial ou municipal), principalement de fonds fédéraux.



Le 19 avril 2016, c'était le 15^e anniversaire du lancement du Canadarm2, la deuxième génération de la technologie robotisée emblématique du Canada. (2016-04-16)



ASC.

Il a été annoncé le 16 mai 2016 que David Saint-Jacques serait le prochain astronaute canadien à aller dans l'espace, en 2018. Ce sera sa première expérience dans l'espace et le 17^e vol spatial d'un membre du corps des astronautes canadiens. (2016-05-16)

Les revenus d'exportation ont augmenté de 24 % en 2016, à près de 2 G\$. Ce type de revenus est à la hausse dans toutes les régions sauf le Québec, où les exportations sont en déclin pour une troisième année de suite. Les organismes ontariens sont à l'origine de 54 % des exportations spatiales canadiennes, devant la région du Canada atlantique (14 %). Les clients non gouvernementaux constituent le principal marché étranger pour le secteur; ils représentent 92 % des revenus liés aux activités en amont et 90 % des revenus liés aux activités en aval.

En 2016, l'effectif du secteur spatial canadien comptait 9 883 équivalents temps plein (ETP), dont 41 % de personnes hautement qualifiées (PHQ). Dans l'ensemble, la main-d'œuvre est répartie à peu près équitablement entre les organismes menant des activités en amont (51 %) et en aval (49 %). La composition de l'effectif varie sensiblement entre les activités en amont et les activités en aval. Dans le premier cas, 57 % des travailleurs sont des PHQ, alors que dans le deuxième, la proportion est à 25 %. Les organismes universitaires représentent 19 % de l'ensemble de la main-d'œuvre du secteur spatial, à 1 871 ETP, dont 54 % de PHQ (ingénieurs, scientifiques, techniciens).

En ce qui concerne les secteurs d'activité, en 2016, les revenus ont été à la hausse dans la navigation, l'observation de la Terre et les télécommunications par satellite. Les revenus ont baissé dans les sciences spatiales, l'exploration spatiale et les technologies générales.

Les activités en amont ont généré des revenus de 0,9 G\$, dont 711 M\$ (en hausse de 6 % par rapport à 2015) sont attribuables aux activités de fabrication. En 2016, la majorité des revenus, soit 4,6 G\$, a tiré son origine des activités en aval. Fait notable, 53 % de ces revenus (2,5 G\$) sont attribuables aux services de diffusion.

En 2016, les 30 principaux organismes du secteur spatial canadien ont généré 97 % de l'ensemble des revenus liés à l'espace et employaient 79 % de la main-d'œuvre dans le secteur. Il s'agit d'un portrait semblable à celui des années précédentes, malgré certains changements dans la composition et le classement de ces 30 organismes.

En 2016, 92 % des entreprises du secteur spatial canadien étaient des PME, dont 67 % se consacraient à des activités en amont, et 33 %, à des activités en aval. Mises ensemble, les PME sont responsables de 44 % des revenus du secteur spatial au Canada et de 29 % des emplois dans le domaine.

Les dépenses de recherche et développement (R-D) se sont établies à 254 M\$ en 2016, réparties entre 63 organismes ayant mené des projets de R-D spatiale pendant l'année. Il s'agit d'une légère diminution (-2 M\$) des dépenses de R-D par rapport à celles de 2015. Les organismes en aval sont le principal moteur des dépenses de R-D, avec 58 % de l'ensemble des dépenses des entreprises en recherche et développement.

Les organismes menant des activités en amont ont produit la majorité des inventions (70 %) et des brevets (60 %). Cependant, les organismes en aval ont breveté une plus grande proportion de leurs inventions. En 2016, 56 % des inventions des organismes en aval ont été brevetées, contre 36 % seulement chez les organismes en amont.

Toujours en 2016, le secteur spatial a contribué à hauteur de 2,3 G\$ au PIB du Canada et il a soutenu 21 654 emplois sa contribution au pays.



L'Agence spatiale canadienne recrute

ASTRONAUTES RECHERCHES

Le 17 juin 2016, l'Agence spatiale canadienne a lancé le processus de recrutement de la prochaine génération d'explorateurs de l'espace, qui s'est terminé à l'été 2017 avec l'annonce des deux astronautes canadiens sélectionnés. (2016-06-17)

ASC.

ANALYSE DES RETOMBÉES ÉCONOMIQUES

POINT CLÉ

- > En 2016, le secteur spatial a contribué pour 2,3 G\$ au PIB du Canada et a aidé à maintenir 21 654 emplois.

La méthode d'analyse des retombées économiques est décrite à l'annexe B.

RETOMBÉES ÉCONOMIQUES – PRODUIT INTÉRIEUR BRUT

En 2016, le secteur spatial a contribué pour 2,3 G\$ au PIB du Canada, ce qui correspond à la valeur de tous les biens et services *finaux* produits dans le secteur spatial au Canada. L'apport global du secteur au PIB se répartit comme suit :

- > 1,21 G\$ en retombées liées au secteur spatial;
- > 0,58 G\$ en retombées liées aux fournisseurs;
- > 0,54 G\$ en retombées liées aux dépenses de consommation des employés du secteur.

Le multiplicateur de PIB correspondant aux retombées du secteur spatial sur l'économie dans son ensemble se situe à 1,92 (retombées sur le PIB global/retombées sur le PIB du secteur spatial). Autrement dit, pour chaque dollar de PIB attribuable au secteur spatial, d'autres organismes ajoutent une contribution de 0,92 \$ à l'économie.



ISRO.

Le 21 juin 2016, le microsatellite de surveillance maritime et de messagerie (M3MSat) du Canada a été lancé avec succès par l'Organisation indienne de recherche spatiale. La mission M3MSat vise à améliorer la capacité du Canada à détecter les navires et à gérer le trafic maritime à partir de l'espace. (2016-06-22)

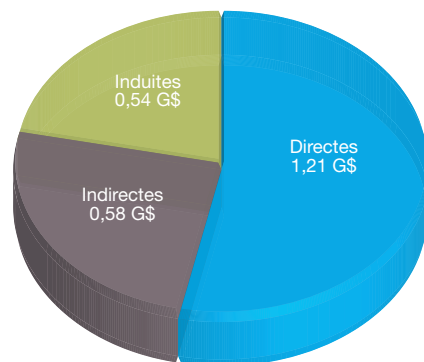
RETOMBÉES ÉCONOMIQUES – CRÉATION D'EMPLOIS

En 2016, il y avait 21 654 emplois attribuables au secteur spatial au Canada. Ce total se répartit comme suit :

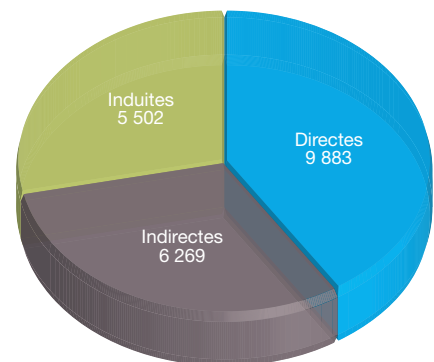
- > 9 883 emplois dans le secteur spatial;
- > 6 269 emplois liés aux fournisseurs;
- > 5 502 emplois liés aux dépenses de consommation des employés liés au secteur.

Le multiplicateur de création d'emplois du secteur spatial (création totale d'emplois/création d'emplois dans le secteur spatial) se situe donc à 2,19. Autrement dit, pour chaque emploi dans le secteur spatial, 1,19 emploi est créé dans le reste de l'économie.

Retombées économiques sur le PIB, 2016



Retombées sur l'emploi, 2016



RÉSULTATS

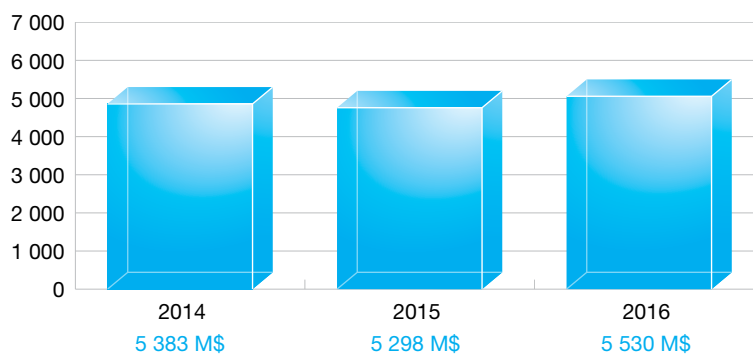
POINTS CLÉS

- > En 2016, les revenus totaux du secteur spatial canadien ont représenté 5,5 G\$, une hausse de 4 % par rapport aux résultats de 2015.
- > L'effectif du secteur spatial canadien est resté stable, à 9 883 ETP dans le secteur.
- > Il y a eu un léger recul (-4 %) de la proportion de personnes hautement qualifiées (PHQ). De l'ensemble des emplois dans le secteur, 41 % (4 085 ETP) exigent des PHQ.
- > L'Ontario et le Québec sont les deux provinces où les revenus liés au secteur spatial sont les plus élevés, mais c'est dans la région du Canada atlantique et en Colombie Britannique que la croissance la plus forte a été enregistrée en 2016.
- > Le Québec et l'Ontario rassemblent la majorité des emplois dans le secteur.

REVENUS TOTAUX

En 2016, les revenus du secteur spatial canadien ont totalisé 5,5 G\$, soit une hausse de 4 % (232 M\$) en un an. Le secteur a enregistré une croissance annuelle moyenne modérée de 2014 à 2016 (1,36 %)¹. La section « Revenus selon le marché et la clientèle » contient une analyse détaillée des moteurs de cette croissance.

Revenus totaux du secteur spatial, 2014-2016

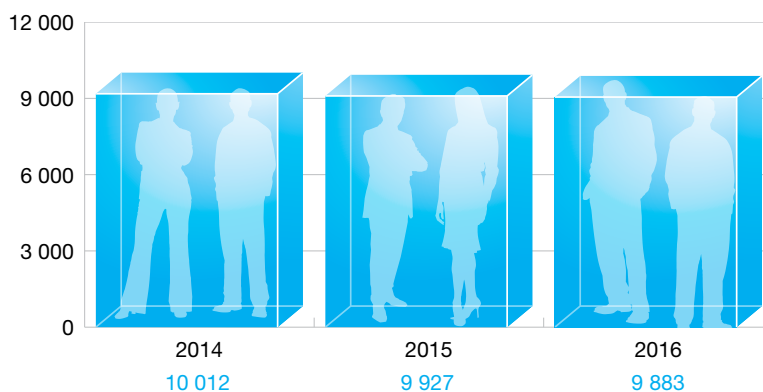


EFFECTIF

En 2016, l'effectif du secteur spatial canadien est demeuré stable, ses 9 883 ETP représentant une baisse de moins de 1 % par rapport à l'année précédente. L'effectif du secteur spatial est réparti presque également entre les organismes en amont (51 %) et les organismes en aval (49 %). Il convient de prendre note que ces données sur l'effectif ne tiennent pas compte des fonctionnaires.

¹ Taux de croissance annuel composé (TCAC).

Effectif, 2014-2016

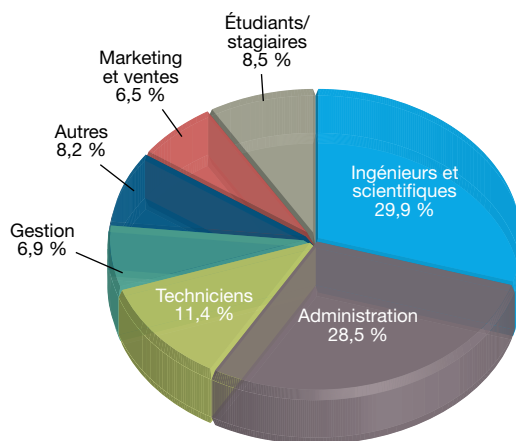


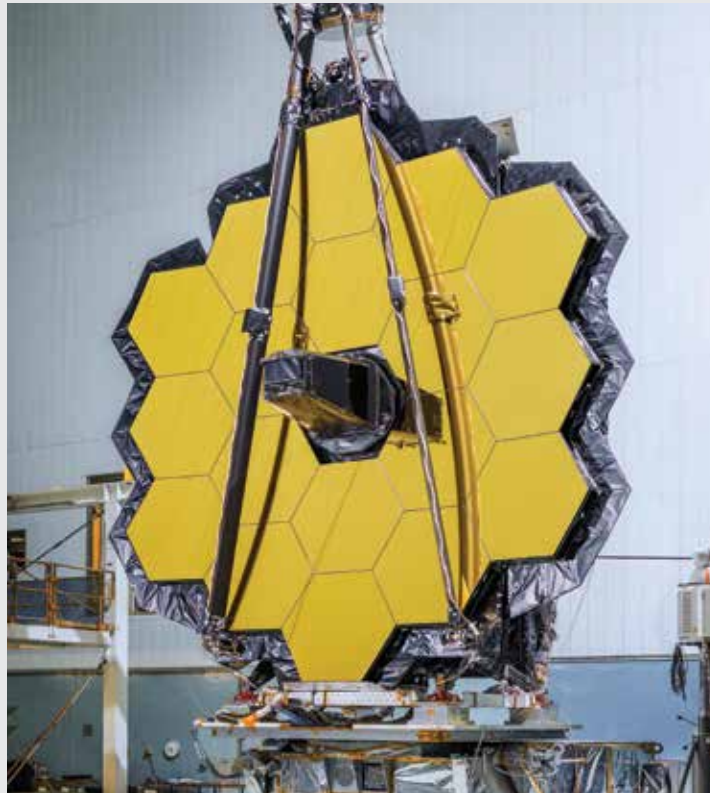
Catégories de travailleurs

En 2016, la principale catégorie de travailleurs du secteur a été celle des ingénieurs et des scientifiques (2 954 ETP; 30 % de l'effectif total). Le deuxième groupe en importance est celui des employés administratifs (2 820 ETP; 29 % de l'effectif total). Les emplois techniques viennent au troisième rang (1 131 ETP; 11 % de l'effectif), devant les employés en gestion, en publicité, en ventes et les autres employés, qui composent le reste de l'effectif.

La figure ci-dessous précise les détails de la composition de l'effectif du secteur spatial en 2016.

Effectif selon la catégorie d'emploi dans le secteur spatial, 2016





NASA/Chris Gunn.

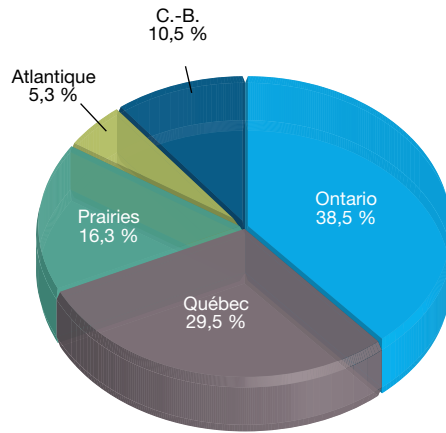
Le 31 octobre 2016, la NASA a terminé la construction du télescope spatial James Webb. On a commencé la mise à l'essai intégrale du télescope Webb afin de prouver qu'il fonctionnera dans l'espace. Son lancement est prévu pour octobre 2018. Le télescope Webb, collaboration internationale de la NASA, de l'Agence spatiale européenne et de l'Agence spatiale canadienne, est le plus complexe et le plus puissant jamais construit. (2016-10-31)

Personnes hautement qualifiées (PHQ)

La mesure des PHQ indique le nombre d'ingénieurs, de scientifiques et de techniciens employés dans le secteur spatial. En 2016, le nombre de PHQ a connu un léger recul de 4 %, à 4 085 ETP. Il s'agit de 41 % de l'effectif total du secteur au Canada. La proportion de PHQ est une des principales différences entre le volet en amont et le volet en aval sur le plan de l'effectif. En amont, 57 % des travailleurs sont des PHQ, alors qu'en aval, ils ne représentent que 25 % du total.

- > 39 % des PHQ du secteur spatial canadien travaillent en **Ontario**; les PHQ représentent 36 % de l'effectif du secteur dans cette province.
- > 29 % des PHQ du secteur spatial canadien travaillent au **Québec**; les PHQ représentent 37 % de l'effectif du secteur dans cette province.
- > 16 % des PHQ du secteur spatial canadien travaillent dans les **Prairies**; les PHQ représentent 74 % de l'effectif du secteur dans cette région.
- > 10 % des PHQ du secteur spatial canadien travaillent en **Colombie-Britannique**; les PHQ représentent 69 % de l'effectif du secteur dans cette province.
- > 5 % des PHQ du secteur spatial canadien travaillent au **Canada atlantique**; les PHQ représentent 31 % de l'effectif du secteur dans cette région.

Effectif de personnes hautement qualifiées dans le secteur spatial canadien, 2016

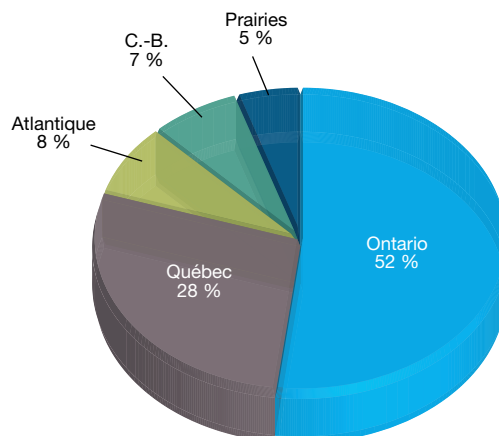


PHQ, 2016				
	Effectif national total	Nombre total de PHQ	% de PHQ par rapport à la région	% de PHQ par rapport à l'effectif national
C.-B.	624	428	68,6 %	10,5 %
Prairies	894	664	74,3 %	16,3 %
Ontario	4 407	1 574	35,7 %	38,5 %
Québec	3 256	1 204	37,0 %	29,5 %
Atlantique	702	215	30,6 %	5,3 %
Total	9 883	4 085		

RÉPARTITION ET TENDANCES SELON LA RÉGION

Les proportions des revenus totaux et des emplois attribuables aux différentes provinces sont restées relativement stables d'une année à l'autre.

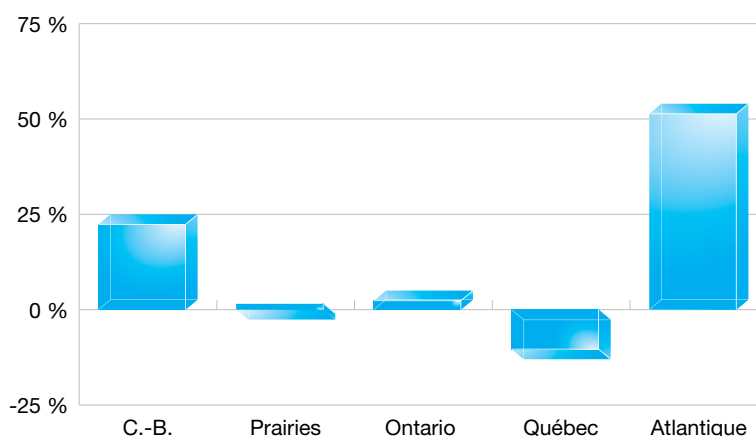
Répartition régionale des revenus totaux, 2016



Revenus intérieurs et revenus d'exportation selon la région 2015–2016 (M\$)

	2015		2016	
	Exportations	Intérieurs	Exportations	Intérieurs
C.-B.	106	174	201	186
Prairies	192	68	225	41
Ontario	916	1 841	1 066	1 784
Québec	225	1 442	220	1 339
Atlantique	156	179	273	195

Variation (en %) des revenus selon la région, 2014-2016



REVENUS SELON LA RÉGION

Colombie-Britannique

En 2016, le secteur spatial a généré des revenus de 387 M\$ en Colombie-Britannique, en hausse de 38 % (106 M\$) par rapport à 2015. Les revenus intérieurs sont passés de 174 M\$ en 2015 à 186 M\$ en 2016, une hausse de 7 % (12 M\$). Les revenus d'exportation sont passés de 106 M\$ à 201 M\$ de 2015 à 2016, soit une hausse de 89 % (95 M\$).

De 2014 à 2016, les revenus totaux du secteur en Colombie-Britannique ont grimpé de 25 % (de 309 M\$ à 387 M\$) grâce à la hausse des revenus d'exportation (de 83 M\$ à 201 M\$), qui a compensé la baisse de 18 % des revenus intérieurs (passés de 226 M\$ à 186 M\$ pendant la période).

La C.-B. génère 7 % des revenus du secteur spatial canadien. Alors que les organismes de la province dans ce secteur sont répartis à peu près également entre l'amont et l'aval, et contrairement à ce qui est observé dans les autres régions, ce sont les organismes en amont qui sont responsables de la majorité des revenus (55 %).

Prairies (Alberta, Saskatchewan et Manitoba)

Dans les Prairies, en 2016, les revenus du secteur spatial ont totalisé 266 M\$, en hausse de 2 % (6 M\$) par rapport à l'année précédente. Les revenus intérieurs ont chuté de 39 % (-27 M\$), passant de 68 M\$ en 2015 à 41 M\$ en 2016. Les revenus d'exportation, quant à eux, sont passés de 192 M\$ à 225 M\$ pendant la même période, une hausse de 17 %.

- > En Alberta, les revenus ont augmenté de 9 M\$, soit 5 % (de 169 M\$ à 178 M\$);
- > En Saskatchewan, les revenus ont augmenté de 11 M\$, soit 19 % (de 59 M\$ à 70 M\$);
- > Au Manitoba, les revenus ont reculé de 14 M\$, soit -45 % (de 31 M\$ à 17 M\$).



ASC, Neptec.

L'Agence spatiale canadienne a commandé la conception d'un système de vision évolué pour Dextre, le robot bricoleur de la Station spatiale internationale. À peu près de la taille d'un four à micro-ondes, le système de vision sera équipé d'un capteur laser 3D, d'une caméra HD et d'une caméra infrarouge qui révéleront des dommages qui, dans certains cas, sont invisibles à l'œil nu, ou qui se trouvent à des endroits difficiles à atteindre ou à voir dans les mauvaises conditions d'éclairage de la Station. (2016-01-07)

De 2014 à 2016, les revenus totaux sont passés de 268 M\$ à 266 M\$, un léger recul de 1 %. Les revenus intérieurs ont reculé, passant de 101 M\$ en 2014 à 41 M\$ en 2016, tandis que les revenus d'exportation ont bondi de 35 %, passant de 167 M\$ à 225 M\$ pendant la même période.

Les Prairies produisent 5 % des revenus du secteur spatial canadien. Les organismes en amont génèrent 40 % des revenus dans la région, contre 60 % pour les organismes en aval.

Ontario

En Ontario, les revenus ont progressé de 3 % (92 M\$) d'une année à l'autre; ils ont atteint 2,9 G\$ en 2016. Il y a eu une baisse de 3 % (-58 M\$) des revenus intérieurs, de 1,84 G\$ en 2015 à 1,78 G\$ en 2016. Les revenus d'exportation, quant à eux, ont enregistré une croissance de 16 %, passant de 916 M\$ en 2015 à 1,1 G\$ en 2016.

De 2014 à 2016, les revenus totaux ont crû de 5 % en Ontario. Cette croissance a été tirée par les revenus d'exportation, qui sont passés de 913 M\$ à 1,1 G\$ (hausse de 17 %), alors que les revenus intérieurs sont restés stables, à 1,8 G\$.

L'Ontario génère 52 % des revenus du secteur spatial canadien. Alors qu'il y a plus de deux fois plus d'organismes en amont que d'organismes en aval dans le secteur spatial ontarien (selon les réponses au questionnaire), ce sont les organismes en aval qui génèrent la très large part des revenus (88 %) grâce aux activités d'exploitation de satellites, de fabrication de matériel de télécommunications par satellite (terminaux de satellites) et de services de diffusion. Les 12 % des revenus restants sont attribuables aux organismes en amont.



ASC.

L'Agence spatiale canadienne a testé un logiciel de navigation autonome développé par l'entreprise canadienne MDA. L'équipe aux commandes du rover scientifique d'exploration martienne (MESR) a mis à l'épreuve les capacités de ce logiciel depuis le Canada en envoyant des instructions au robot à des milliers de kilomètres de là, dans le désert de l'Utah. (2016-11-18)

Québec

Au Québec, les revenus ont reculé de 6 % (-107 M\$) au cours de la dernière année, s'établissant à 1,56 G\$ en 2016. Les revenus intérieurs ont baissé de 7 %, ou 102 M\$, passant de 1,44 G\$ en 2015 à 1,34 G\$ en 2016. Les revenus d'exportation ont aussi diminué, de 2 %, passant de 225 M\$ en 2015 à 220 M\$ en 2016.

De 2014 à 2016, les revenus totaux du secteur au Québec ont chuté de 13 % (passant de 1,8 G\$ à 1,6 G\$). La baisse de 14 % des revenus intérieurs (1,6 G\$ en 2014, 1,3 G\$ en 2016) est le principal moteur de ce déclin, quoique les revenus d'exportation ont aussi baissé de 7 % pendant la même période (passant de 238 M\$ à 220 M\$).

Le Québec génère 28 % des revenus du secteur spatial canadien. Alors que le Québec compte quatre fois plus d'organismes en amont que d'organismes en aval, ce sont ces derniers qui sont à l'origine de la vaste majorité des revenus (86 %) plutôt que les organismes en amont (14 %).

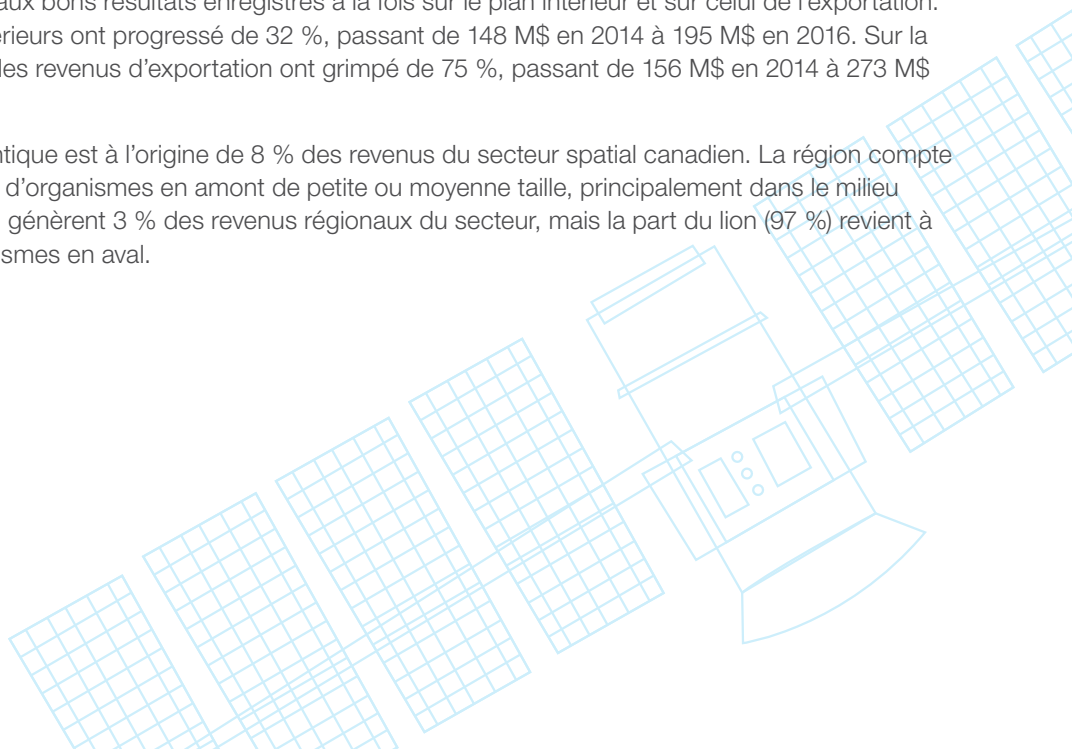
Canada atlantique (Nouveau-Brunswick, Terre-Neuve-et-Labrador, Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard)

En 2016, les revenus du secteur spatial ont bondi de 40 % (133 M\$) au Canada atlantique, s'établissant à 468 M\$. Les revenus d'exportation sont le principal moteur de cette croissance, avec une hausse de 75 % (117 M\$) en un an (156 M\$ en 2015, 273 M\$ en 2016). Les revenus intérieurs ont aussi crû, de 9 % (16 M\$), passant de 179 M\$ en 2015 à 195 M\$ en 2016.

- > La croissance des revenus dans la région est largement attribuable à Terre-Neuve-et-Labrador, qui a enregistré une hausse de 72 % en un an et atteint 305 M\$.
- > Au Nouveau-Brunswick, les revenus se sont établis à 158 M\$, en hausse de 5 % par rapport à l'année précédente.
- > La Nouvelle-Écosse a vu ses revenus chuter de 29 %; ils ne représentent plus que 6 M\$.

De 2014 à 2016, les revenus totaux du secteur spatial au Canada atlantique ont bondi de 54 % (164 M\$) grâce aux bons résultats enregistrés à la fois sur le plan intérieur et sur celui de l'exportation. Les revenus intérieurs ont progressé de 32 %, passant de 148 M\$ en 2014 à 195 M\$ en 2016. Sur la même période, les revenus d'exportation ont grimpé de 75 %, passant de 156 M\$ en 2014 à 273 M\$ en 2016.

Le Canada atlantique est à l'origine de 8 % des revenus du secteur spatial canadien. La région compte un petit nombre d'organismes en amont de petite ou moyenne taille, principalement dans le milieu universitaire, qui génèrent 3 % des revenus régionaux du secteur, mais la part du lion (97 %) revient à quelques organismes en aval.



EFFECTIF SELON LA RÉGION

- > **Colombie-Britannique** : 6 % (624 ETP) de l'effectif canadien du secteur spatial; croissance de 6 % (34 employés) sur un an.
- > **Prairies** : 9 % (894 ETP) de l'effectif canadien; croissance de 3 % (27 employés).
- > **Ontario** : 45 % (4 407 ETP) de l'effectif canadien; diminution de 4 % (-174 employés).
- > **Québec** : 33 % (3 256 ETP) de l'effectif canadien; diminution de 1 % (-42 employés).
- > **Canada atlantique** : 7 % (702 ETP) de l'effectif canadien; hausse de 19 % (111 employés).

Catégories de travailleurs selon la région, 2016									
	Gestion	Ingénieurs et scientifiques	Techniciens	Marketing et ventes	Administration	Autres	Étudiants/ stagiaires	Total	
C.-B.	60	318	110	28	53	0	55	624	6,3 %
Prairies	62	601	64	4	29	41	94	894	9,0 %
Ontario	317	1 065	509	298	1 261	494	464	4 407	44,6 %
Québec	202	834	371	223	1 325	138	164	3 256	32,9 %
Atlantique	41	137	78	90	153	142	61	702	7,1 %
Total	682	2 954	1 131	643	2 820	815	838	9 883	100 %



Des ingénieurs inspectent la plateforme du deuxième des trois satellites de la mission de la Constellation RADARSAT aux installations de Magellan. Des batteries sont visibles à l'avant-plan, enveloppées dans des couvertures thermiques. On voit une roue à réaction à gauche. (2016-02-11)

Magellan Aerospace Limited.

RÉSULTATS SELON LA NATURE DE L'ORGANISME

POINTS CLÉS

- > Les 30 principales entreprises du secteur spatial canadien génèrent 97 % des revenus et emploient 79 % de l'effectif.
- > Les PME comptent pour 92 % des entreprises du secteur spatial canadien; elles génèrent 44 % des revenus et emploient 29 % de l'effectif.
- > Les universités et les centres de recherche ont engrangé des revenus de 107,3 M\$ en 2016, ce qui représente 1,9 % des revenus totaux du secteur. Ils emploient 19 % de l'effectif total du secteur spatial (1 871 ETP).

PRINCIPAUX ORGANISMES DU SECTEUR SPATIAL AU CANADA

En 2016, les 30 principaux organismes du secteur spatial canadien ont généré 97 % des revenus dans le domaine et employé 79 % de l'effectif. Le portrait n'a guère changé au cours des dernières années, malgré certaines différences dans la composition et le classement de ces 30 organismes. Il s'agit pour la plupart d'entreprises, mais quelques établissements universitaires se taillent aussi une place. La moitié des 30 organismes se situe en amont du secteur, et l'autre moitié, en aval.

À titre de comparaison, les 10 principaux organismes représentent à eux seuls 83 % des revenus totaux et sont responsables de 50 % des emplois dans le secteur. Là encore, le portrait est semblable à celui de 2015, alors que les 10 principaux organismes représentaient 90 % des revenus et 50 % de l'effectif. Huit des dix principaux organismes se situent en aval du secteur.

Les grandes entreprises (500 employés ou plus) sont rares dans le secteur spatial : elles ne représentent que 8 % des répondants au questionnaire.

Au total, 64 organismes ont généré des revenus liés au domaine spatial de plus de 1 M\$ en 2016.

PETITES ET MOYENNES ENTREPRISES (PME)

Les PME représentent 92 % des entreprises canadiennes du secteur spatial, et plusieurs des principales entreprises du secteur sont des PME (entreprises comptant de 1 à 499 employés). Les PME mènent principalement des activités de recherche, de génie et de services d'experts-conseils en amont; en aval, elles fournissent des produits, des services et des applications à valeur ajoutée. Parmi les PME ayant répondu au questionnaire, 67 % sont situées en amont, et le reste (33 %), en aval. Réunies, les PME ont généré 44 % des revenus du secteur spatial canadien et employé 29 % de son effectif en 2016.

Les PME du secteur spatial sont hautement novatrices : elles sont responsables de 65 % de l'ensemble des dépenses des entreprises en recherche et développement (DERD). Les PME du secteur spatial situées en amont sont à l'origine de 9 % des DERD du domaine, contre 57 % pour celles qui sont situées en aval. Les PME du secteur spatial sont aussi axées sur les exportations, 64 % de leurs ventes étant réalisées à l'étranger. Les entreprises en aval sont nettement plus axées sur l'exportation : elles tirent 57 % de leurs revenus de l'étranger, comparativement à 7 % pour les entreprises en amont.

L'effectif des PME est hautement qualifié et spécialisé : 50 % des employés des PME sont des PHQ (comparativement à 32 % dans les grandes entreprises).

UNIVERSITÉS ET CENTRES DE RECHERCHE

Les universités et les centres de recherche ont généré des revenus de 107,3 M\$ en 2016, soit 1,9 % des revenus totaux du secteur. Trois universités se classent parmi les 30 principaux organismes liés à l'espace au Canada. Les universités et les centres de recherche ont reçu du financement interne à hauteur de 100,1 M\$. Il s'agit principalement de fonds publics (80,3 M\$ d'origine fédérale; 8,6 M\$ d'origine provinciale). Le reste est attribuable à des entreprises ou à des fondations privées.

Par ailleurs, les universités et les centres de recherche ont eu accès à des fonds étrangers (7,1 M\$). Les organismes américains sont une importante source de financement (2 M\$ au total) pour les activités liées à l'espace dans les universités et les centres de recherche au Canada. Les organismes européens viennent au deuxième rang des sources de financement étrangères (0,8 M\$, dont la moitié provient de l'Agence spatiale européenne). Le reste des fonds étrangers provient d'autres régions du monde.

Les organismes universitaires ont employé 19 % de l'effectif total du secteur spatial en 2016 (1 871 ETP); 54 % de leur effectif est constitué de PHQ. Une autre tranche de 41 % de l'effectif des universités et des centres de recherche est constituée d'étudiants, généralement des cycles supérieurs, qui reçoivent un salaire ou une autre forme de rémunération de l'université pour leur travail comme aide à la recherche, aide à l'enseignement ou autres.



NASA/Goddard Space Flight Center.

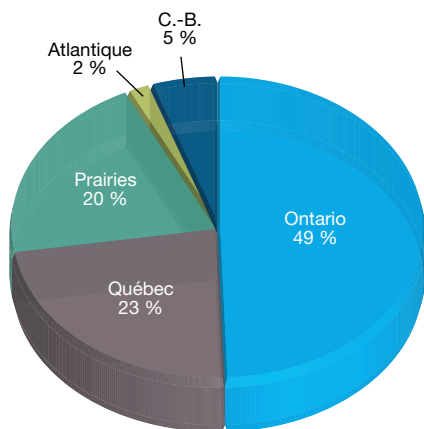
Près de deux semaines après le lancement d'OSIRIS-REx, les cinq instruments scientifiques embarqués, dont l'instrument OLA du Canada, ont été mis en marche et utilisés pour la première fois, étape cruciale visant à confirmer que l'engin spatial a résisté aux rigueurs du lancement. (2016-09-30)

En ce qui concerne la répartition selon la région, les universités et les centres de recherche de l'Ontario ont reçu 49 % du financement lié à l'espace, devant ceux du Québec (23 %), des Prairies (20 %), de la C.-B. (5 %) et du Canada atlantique (2 %). Ce sont aussi les organismes de l'Ontario qui emploient le plus grand nombre de travailleurs du secteur (43 %), suivis de ceux du Québec (25 %), des Prairies (21 %) et de la C.-B. et du Canada atlantique (6 % par région). Les diagrammes circulaires ci-dessous donnent les différentes répartitions régionales.

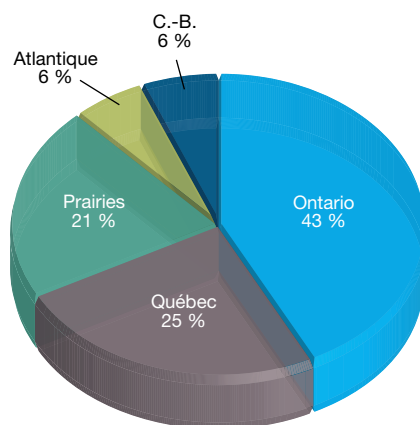
Des 36 universités et centres de recherche qui ont répondu au questionnaire, sept ont produit des inventions en 2016 et quatre d'entre elles ont déposé des brevets. Au total, les universités et les centres de recherche du Canada ont produit 27 inventions et déposé 10 brevets.

Les universités et les centres de recherche appartiennent au volet en amont de la chaîne de valeur, car leurs activités concernent principalement la recherche et le génie. Cependant, il est important de noter que certaines universités et certains centres de recherche mènent aussi des activités en aval, comme l'exploitation de satellites et la conception de logiciels ou d'algorithmes pour que les données spatiales puissent servir à mettre au point des solutions.

Répartition régionale du financement destiné aux activités spatiales dans les universités et les centres de recherche, 2016



Répartition régionale de l'effectif exerçant des activités spatiales dans les universités et les centres de recherche, 2016



REVENUS SELON LE MARCHÉ ET LA CLIENTÈLE

POINTS CLÉS

- > En 2016, les revenus générés par les activités en amont ont totalisé environ 0,9 G\$, contre 4,6 G\$ pour ceux des activités en aval.
- > La catégorie des services est responsable de la plus grande part des revenus en 2016, mais c'est dans la fabrication (composante terrestre) et la catégorie des produits et applications à valeur ajoutée que la plus forte croissance a été enregistrée.
- > En ce qui a trait aux secteurs d'activité, le plus important générateur de revenus a été celui des télécommunications par satellite. Cependant, c'est celui de l'observation de la Terre qui a mené au chapitre de la croissance en 2016.
- > En 2016, les exportations du secteur spatial canadien ont augmenté de 24 %, à 1,98 G\$. Ce résultat est largement attribuable aux exportations à destination de l'Europe, même si les États-Unis sont toujours la principale destination des exportations canadiennes.
- > Dans l'ensemble, en 2016, 12 % des revenus du secteur spatial provenaient de sources gouvernementales, et 88 %, d'autres sources.

PART DE MARCHÉ SELON LA CATÉGORIE DE LA CHAÎNE DE VALEUR

Les revenus du secteur spatial peuvent être ventilés selon diverses catégories de la chaîne de valeur, en fonction du type d'activité mené par les organismes pour produire des biens et des services. De façon générale, la chaîne de valeur est divisée entre activités en amont et activités en aval. Au Canada, les activités en amont, qui regroupent les activités de recherche, de génie et de services d'experts-conseils de même que les activités de fabrication (composantes terrestre et spatiale), ont généré environ 0,9 G\$ en 2016. La même année, les activités en aval, qui regroupent l'exploitation de satellites, la fabrication de produits (p. ex. des terminaux), la conception de logiciels et la prestation de services (p. ex. de diffusion), ont généré 4,6 G\$. Les catégories de la chaîne de valeur sont définies en détail à l'annexe C. La répartition des revenus entre les différentes sous-catégories est la suivante.

- > Les activités de recherche, de génie et de services d'experts-conseils ont totalisé 209 M\$ en 2016, en hausse de 2 % (4 M\$) par rapport à 2015. Cette sous-catégorie représente 4 % des revenus du secteur.
- > La fabrication (composante spatiale) a atteint une valeur de 514 M\$ en 2016, en baisse de 5 % (27 M\$) par rapport à 2015. Elle représente 9 % de l'ensemble des revenus.
- > La fabrication (composante terrestre) a représenté des revenus de 196 M\$ en 2016, en hausse de 55 % (70 M\$) par rapport à 2015. La sous-catégorie compte pour 4 % des revenus du secteur.
- > L'exploitation de satellites a totalisé des revenus de 935 M\$ en 2016, en baisse de 5 % (50 M\$) par rapport à 2015. Elle est à l'origine de 17 % des revenus du secteur.
- > Les produits et les applications ont généré des revenus de 916 M\$ en 2016, une hausse de 47 % (291 M\$) en 2015. La catégorie représente 17 % des revenus du secteur.
- > Les services ont totalisé des revenus de 2,8 G\$ en 2016, en baisse de 2 % (57 M\$) par rapport à 2015. Il s'agit de 50 % des revenus du secteur.

PART DE MARCHÉ SELON LE SECTEUR D'ACTIVITÉ

En ce qui a trait aux secteurs d'activité, la navigation, l'observation de la Terre et les télécommunications par satellite ont enregistré des résultats positifs au chapitre des revenus en 2016. Par contre, les revenus ont diminué dans les sciences spatiales, l'exploration spatiale et les technologies générales. Les tendances observées sur la période de 2014 à 2016 sont décrites ci-dessous. Comme dans le reste du rapport, les données sont présentées en fonction des prix sur le marché (non corrigées en fonction de l'inflation).

Télécommunications par satellite

La très grande majorité (91 %) des 4,6 G\$ de revenus attribuables aux télécommunications par satellite viennent d'activités en aval. Ils se répartissent comme suit.

- > Exploitation de satellites : 926 M\$
- > Applications et produits (p. ex. antennes) : 590 M\$
- > Services de diffusion : 2,45 G\$
- > Autres services de télécommunications : 250 M\$

Le reste des revenus associés aux télécommunications par satellite concernent des activités en amont.

- > Recherche, génie et services d'experts-conseils : 47 M\$
- > Fabrication (composante spatiale) : 240 M\$
- > Fabrication (composante terrestre) : 136 M\$

Les revenus associés aux télécommunications par satellite ont augmenté de 4 % (180 M\$) de 2015 à 2016; ils représentent 84 % de l'ensemble des revenus du secteur spatial. De 2014 à 2016, les revenus associés aux télécommunications par satellite ont légèrement augmenté, soit de 3 % (138 M\$), passant de 4,5 G\$ à 4,6 G\$.

Observation de la Terre

En 2016, les revenus tirés des activités d'observation de la Terre ont atteint 495 M\$. La plupart des revenus provenaient des activités réalisées en amont :

- > Recherche, génie et services d'experts-conseils : 52 M\$
- > Fabrication (composante spatiale) : 224 M\$
- > Fabrication (composante terrestre) : 57 M\$

Les autres revenus provenaient des activités réalisées en aval :

- > Exploitation de satellites : 7 M\$
- > Applications et produits : 138 M\$
- > Services : 17 M\$

Les revenus tirés des activités d'observation de la Terre ont augmenté de 17 % (73 M\$) de 2015 à 2016, et ils représentent 9 % des revenus totaux du secteur spatial. Entre 2014 et 2016, les revenus tirés des activités d'observation de la Terre ont connu une légère baisse de 4 % (-20 M\$), passant de 516 M\$ à 495 M\$.

Exploration spatiale

Les revenus tirés de l'exploration spatiale se sont établis à 102 M\$ en 2016. Ce secteur d'activité comprend presque exclusivement des activités réalisées en amont, desquelles provenaient 99 % des revenus, répartis comme suit :

- > Recherche, génie et services d'experts-conseils : 58 M\$
- > Fabrication (composante spatiale) : 42 M\$
- > Fabrication (composante terrestre) : 1 M\$

Les autres activités, réalisées en aval, ont totalisé des revenus évalués à environ 1 M\$ (télécommunications par satellite et produits ou applications utilisant des données ou des thèmes axés sur l'exploration).

Les revenus tirés de l'exploration spatiale ont diminué de 9 % (-10 M\$) de 2015 à 2016, et ils représentent 2 % des revenus totaux du secteur spatial. Entre 2014 et 2016, les revenus tirés de l'exploration spatiale ont diminué de 10 % (-11 M\$), passant de 113 M\$ à 102 M\$.

Navigation

En 2016, les revenus tirés de la navigation ont totalisé 216 M\$. La navigation comprend presque exclusivement des activités réalisées en aval au Canada. Les produits, les applications et les services sont stimulés par la demande des consommateurs, des entreprises et des utilisateurs finaux gouvernementaux. Les activités réalisées en aval représentent 96,6 % du marché de la navigation. Les revenus sont répartis comme suit :

- > Produits et applications : 181 M\$
- > Services : 34 M\$

Les revenus tirés des autres activités, réalisées en amont, sont évalués à environ 1 M\$ (recherche, génie et services d'experts-conseils).

De 2015 à 2016, les revenus tirés de ce secteur ont augmenté de 5 %, passant de 206 M\$ à 216 M\$. Ils correspondent à 4 % des revenus totaux du secteur spatial. Entre 2014 et 2016, les revenus tirés de la navigation ont augmenté de 14 % (26 M\$), passant de 190 M\$ à 216 M\$.

Sciences spatiales

En 2016, les revenus tirés des sciences spatiales ont totalisé 61 M\$. Le marché des sciences spatiales s'articule surtout autour des activités réalisées en amont :

- > Recherche, génie et services d'experts-conseils : 46 M\$
- > Fabrication (composante spatiale) : 2 M\$
- > Fabrication (composante terrestre) : 2 M\$



L'honorable Marc Garneau, ministre des Transports (deuxième à partir de la droite), s'est rendu chez Carré Technologies, à Montréal, pour dévoiler une technologie de nouvelle génération conçue pour les vols spatiaux habités. Il est accompagné (de gauche à droite) de Pierre-Alexandre Fournier, PDG de Carré Technologies, de l'astronaute de l'Agence spatiale canadienne David Saint-Jacques et de Jean-François Roy, dirigeant principal de la technologie de Carré Technologies. (2016-09-21)

Les revenus restants proviennent des activités réalisées en aval :

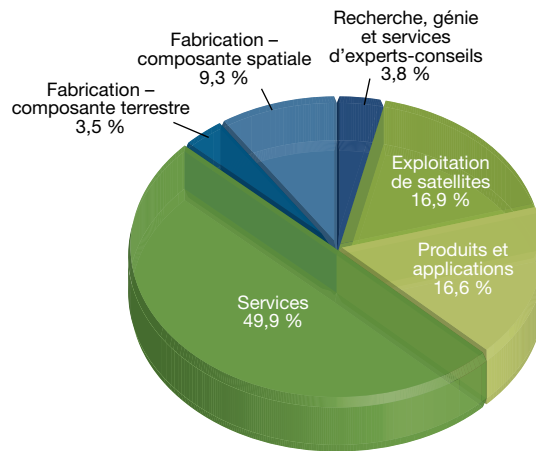
- > Exploitation de satellites : 1 M\$
- > Produits et applications : 4 M\$
- > Services : 6 M\$

De 2015 à 2016, les revenus tirés de ce secteur d'activité ont diminué de 13 % (-9 M\$), passant de 70 M\$ à 61 M\$. Les sciences spatiales représentent 1 % des revenus totaux du secteur spatial. Entre 2014 et 2016, les revenus tirés des sciences spatiales ont augmenté de 28 % (13 M\$), passant de 48 M\$ à 61 M\$.

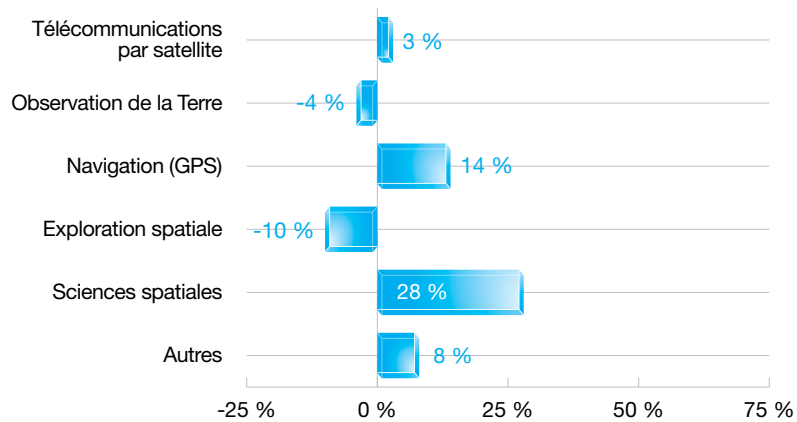
Autres revenus

De 2015 à 2016, les revenus de cette catégorie ont chuté de 44 %, passant de 27 M\$ à 15 M\$. Ils correspondent à 0,3 % des revenus totaux du secteur spatial. Les activités classées dans cette catégorie sont de nature variable et peuvent changer de catégorie. Par conséquent, il se peut que les changements survenant dans ces autres activités aient une pertinence statistique moindre que ceux touchant les secteurs mentionnés ailleurs.

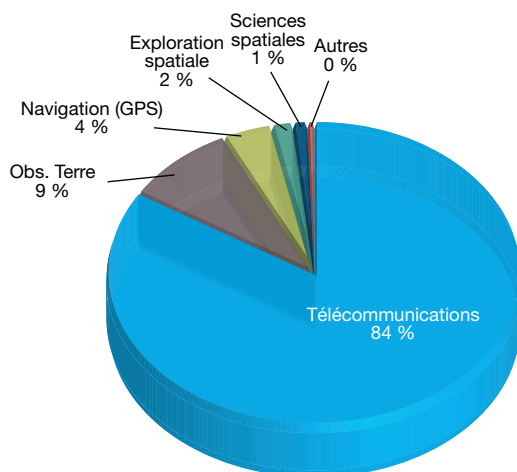
Proportion des revenus selon la catégorie d'activité du secteur spatial, 2016



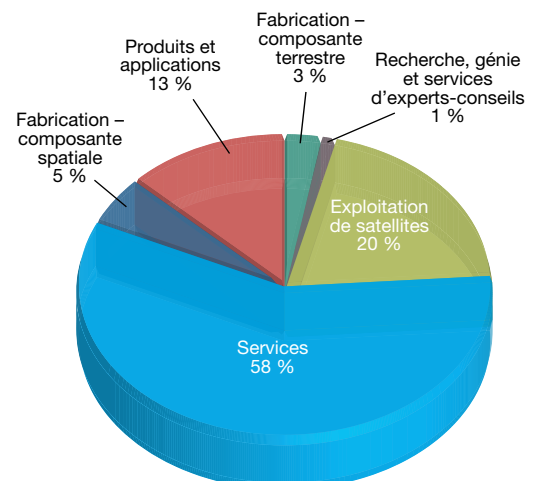
Variation (en %) des revenus selon le secteur d'activité, 2014-2016



Proportion des revenus selon le secteur d'activité, 2016



Répartition des revenus tirés des télécommunications par satellite, 2016



PART DE MARCHÉ PAR EMPLACEMENT DES CLIENTS

Revenus intérieurs par rapport aux revenus d'exportation

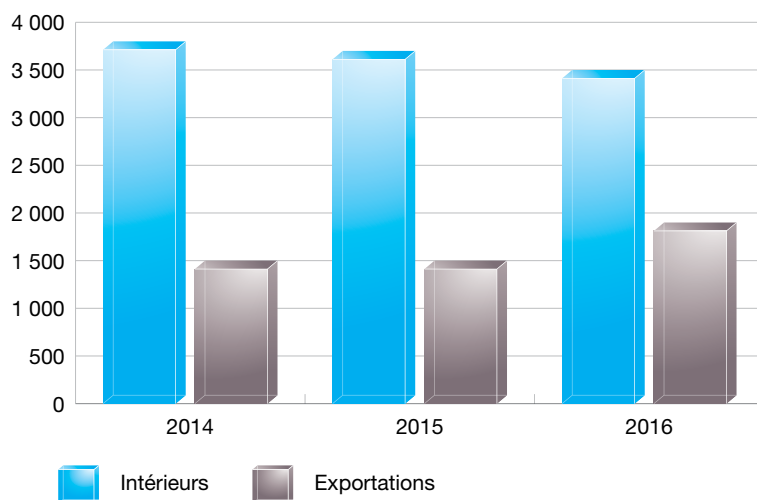
En 2016, les revenus totaux du secteur spatial canadien se sont établis à 5,5 G\$. En glissement annuel, les revenus intérieurs ont diminué de 4 % (-159 M\$), pour se fixer à 3,5 G\$. Ils représentent 64 % des revenus totaux du secteur spatial. De 2015 à 2016, les revenus d'exportation ont augmenté de 24 % et représenté 36 % des revenus.

Le taux de croissance moyen affiché entre 2014 et 2016 est de 1,4 %² pour l'ensemble du secteur spatial, de 3,7 % pour les revenus intérieurs et de 13 % pour les exportations.

Si l'on exclut les services de diffusion, les revenus totaux générés par le secteur spatial canadien sont passés de 2,7 G\$ en 2014 à 3,1 G\$ en 2016. Compte non tenu des services de diffusion, le taux de croissance moyen affiché entre 2014 et 2016 est de 6,5 % pour l'ensemble du secteur spatial, de -2,9 % pour les revenus intérieurs et de 13 % pour les exportations.

Veuillez vous reporter aux tableaux présentés à la page 38 pour obtenir de plus amples renseignements sur les montants corrigés en fonction de l'inflation.

Revenus intérieurs par rapport aux revenus d'exportation, de 2014 à 2016 (en M\$)



	2014	2015	2016
Revenus intérieurs	3 826 446 289	3 704 150 826	3 545 430 399
Revenus d'exportation	1 556 602 010	1 594 323 346	1 984 715 754

² Calculé à l'aide du TCAC.

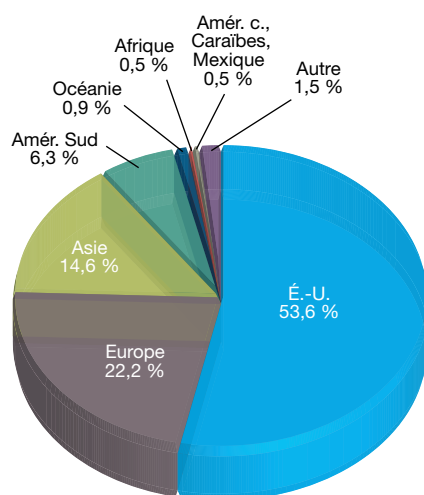
MARCHÉS D'EXPORTATION

En 2016, les revenus d'exportation ont atteint 1,98 G\$, soit une hausse de 24 % (390 M\$), en glissement annuel. Les données longitudinales indiquent généralement l'existence d'un marché d'exportation en croissance pour les biens et services canadiens liés au domaine spatial. La croissance des exportations a été importante entre 2014 et 2016, le secteur d'activité affichant un Taux de Croissance Annuel Composé (TCAC) de 13 %.

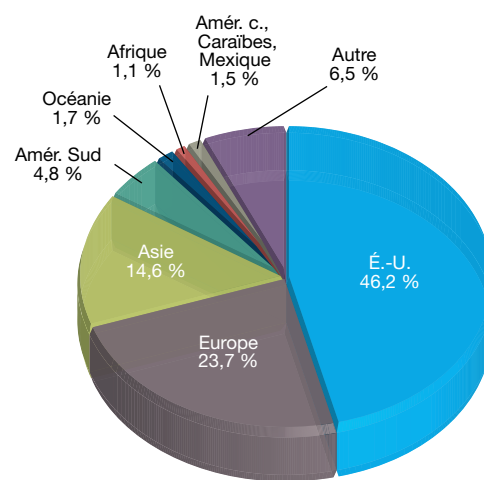
Les revenus totaux tirés des exportations en 2016 sont répartis comme suit :

- > États-Unis : 46 % (918 M\$)
- > Europe : 24 % (470 M\$)
- > Asie : 15 % (289 M\$);
- > Amérique du Sud : 5 % (96 M\$)
- > Océanie : 2 % (34 M\$)
- > Afrique : 1 % (21 M\$)
- > Amérique centrale, Caraïbes et Mexique : 1 % (29 M\$)
- > Exportations non affectées : 6 % (128 M\$)

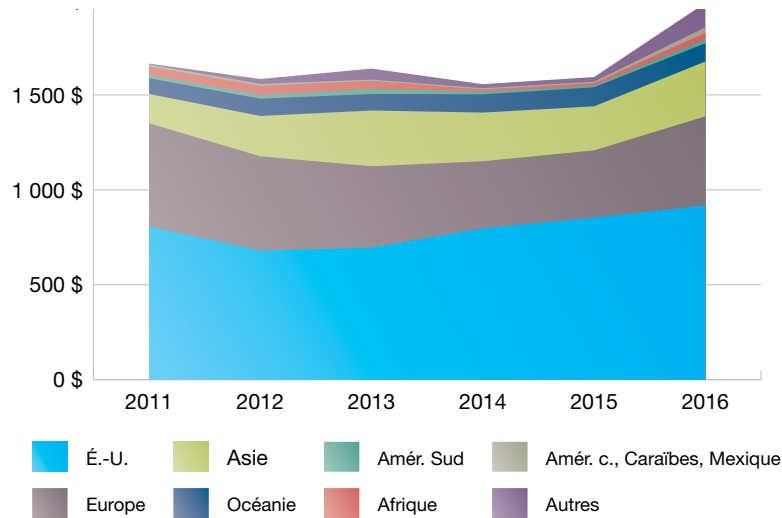
Proportion des revenus d'exportation, 2015



Proportion des revenus d'exportation, 2016



Sources des revenus d'exportation (M\$ CA)



Les **États-Unis** sont demeurés la principale destination des exportations du secteur spatial canadien en 2016, ayant absorbé 46 % de l'ensemble des exportations. Les revenus tirés des exportations à destination des États-Unis ont augmenté de 7 % (64 M\$), passant de 854 M\$ en 2015 à 918 M\$ en 2016.

Toutefois, en 2016, la croissance des exportations canadiennes est surtout attribuable à l'Europe. De 2015 à 2016, les exportations canadiennes à destination de l'**Europe** ont bondi de 33 % (116 M\$), passant de 354 M\$ à 470 M\$. Les revenus tirés du marché de l'Europe constituent 24 % de tous les revenus d'exportation.

Le marché d'exportation de l'**Asie** a progressé de 24 % (57 M\$), passant de 232 M\$ en 2015 à 289 M\$ en 2016. La région représentait 15 % de l'ensemble des exportations.

En 2016, le marché d'exportation de l'**Amérique du Sud** a reculé de 4 % (-4 M\$), passant de 100 M\$ en 2015 à 96 M\$ en 2016. La région représentait 5 % de l'ensemble des exportations.

En 2016, les revenus d'exportation tirés de l'**Océanie** ont totalisé 34 M\$, ce qui représente un bond de 141 % (20 M\$) par rapport à 2015. L'Océanie représentait 2 % des revenus totaux d'exportation.

Les revenus d'exportation tirés de l'**Afrique** ont augmenté de 154 % (13 M\$), passant de 8 M\$ en 2015 à 21 M\$ en 2016. De façon générale, la croissance des exportations à destination de cette région a été plutôt inégale, c'est-à-dire que des années de forte croissance ont été suivies par des baisses, et vice versa. L'Afrique a contribué pour moins de 1 % à l'ensemble des revenus d'exportation du secteur spatial canadien.

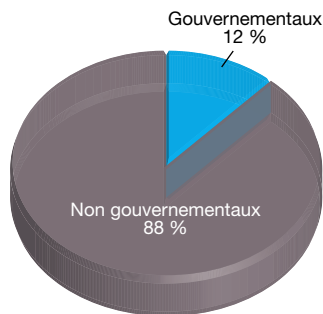
PART DE MARCHÉ PAR TYPE DE CLIENT

Les clients sont catégorisés selon qu'ils appartiennent ou non au gouvernement. Les clients gouvernementaux comprennent les divers ordres de gouvernement au Canada (municipaux, provinciaux, fédéraux) et les gouvernements étrangers. Les clients non gouvernementaux comprennent les entreprises, les consommateurs individuels et les organismes sans but lucratif ou les fondations (tant au Canada qu'à l'étranger).

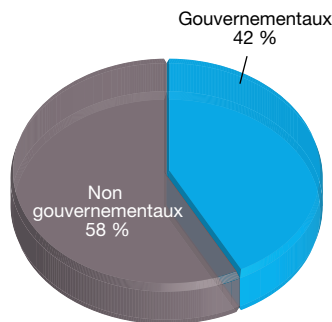
Dans l'ensemble, 12 % des revenus du secteur spatial en 2016 ont découlé de clients gouvernementaux et 88 %, de clients non gouvernementaux. Il convient de souligner que les clients gouvernementaux constituent la principale clientèle de certains secteurs, notamment l'exploration spatiale et les sciences spatiales, tandis que le secteur des télécommunications par satellite compte surtout des clients non gouvernementaux.

Les organismes réalisant des activités en amont dépendent beaucoup plus des sources de financement gouvernementales que ceux réalisant des activités en aval, lesquels tirent leurs revenus presque exclusivement de clients non gouvernementaux. En 2016, les activités réalisées en amont étaient commerciales dans une proportion de 58 %, tandis que celles réalisées en aval l'étaient dans une proportion de 94 %. Il convient de souligner qu'un certain nombre de PME en aval sont fortement tributaires de clients gouvernementaux, notamment les acteurs à valeur ajoutée dans le secteur de l'observation de la Terre. D'ailleurs, les forces motrices et les difficultés de ces PME sont semblables à celles des PME en amont.

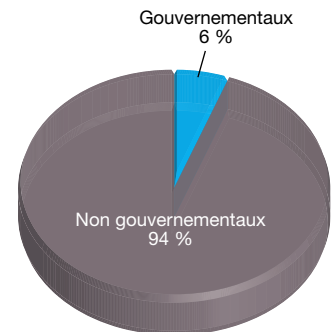
Part de marché par type de client dans le secteur spatial canadien, 2016



Part de marché par type de client dans les activités réalisées EN AMONT, 2016



Part de marché par type de client dans les activités réalisées EN AVAL, 2016

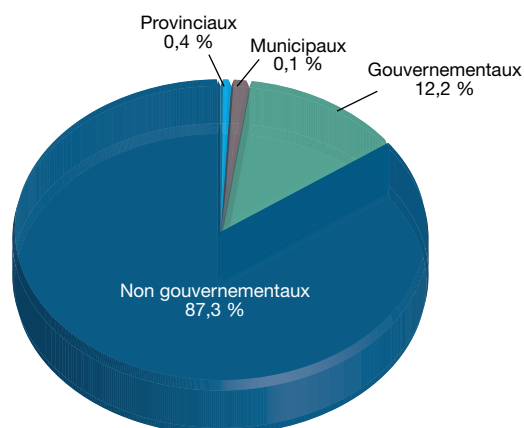


Répartition des clients nationaux, par type

En 2016, les revenus générés par des clients non gouvernementaux constituaient la majorité des revenus du marché intérieur (87 %). Les clients non gouvernementaux comprennent des personnes, comme les abonnés aux services de télédiffusion et de radiodiffusion – la plus grande composante des activités spatiales nationales. Les autres clients non gouvernementaux comprennent des entreprises, comme c'est souvent le cas dans les secteurs de l'observation de la Terre et de la navigation, où les produits d'information spatiale sont intégrés aux activités des entreprises. Une faible proportion des revenus non gouvernementaux est attribuable au financement venant de fondations ou d'organismes à but non lucratif ou aux ventes faites à ces fondations et organismes.

Les clients gouvernementaux représentent le reste du marché intérieur et sont répartis dans les deux catégories suivantes : en amont, les activités liées à la recherche, au génie et à la fabrication de biens spatiaux; en aval, les activités qui assurent la réalisation des opérations courantes du gouvernement et la prestation de services gouvernementaux au public. Les clients gouvernementaux sont à l'origine de la plupart (88 %) des revenus en amont, tandis que les revenus commerciaux représentent le reste (12 %). En aval, les rôles sont inversés : les clients gouvernementaux sont à l'origine d'à peine 4 % des revenus intérieurs. La majeure partie du financement provient de sources fédérales. Les cinq plus importantes sources de revenus tirés du gouvernement fédéral en 2016 ont été l'Agence spatiale canadienne, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, le ministère de la Défense nationale, Services partagés Canada, et Services publics et Approvisionnement Canada, selon les organismes du secteur spatial.

Pourcentage des revenus par client national



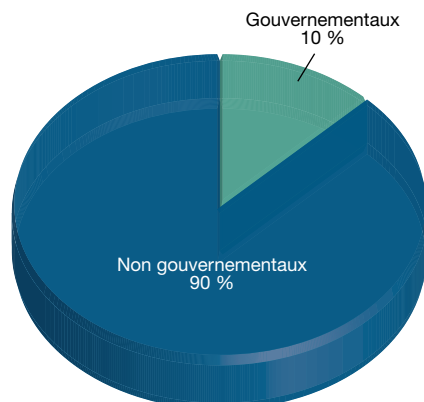
Répartition des clients à l'étranger, par type

Les clients non gouvernementaux représentent 90 % (1,8 G\$) des revenus d'exportation, et les clients gouvernementaux en représentent 10 % (195 M\$). Ainsi, cette catégorie de clients constitue le plus important segment de marché à l'étranger, tout comme au Canada. Ce constat vaut tant en amont qu'en aval, où les revenus commerciaux représentent 92 % et 90 % des revenus, respectivement.

Les exportations non gouvernementales occupent une place importante dans trois grands secteurs de la chaîne de valeur : la fabrication, l'exploitation de satellites et les produits et applications. En ce qui concerne les activités de fabrication, plusieurs entreprises fabriquent des composants et des pièces pour le compte de grandes entreprises étrangères par le truchement des chaînes de valeur mondiales et, plus rarement, elles vendent des systèmes spatiaux complets de bout en bout. L'exploitation de satellites comprend principalement les ventes liées à l'exploitation de systèmes de télécommunications commerciaux. Les produits et applications vendus à des clients du secteur privé concernent principalement la vente d'antennes, de récepteurs et d'autre équipement terrestre dans les secteurs de la navigation et des télécommunications par satellite. Les exportations non gouvernementales associées au secteur de l'observation de la Terre sont limitées, mais un petit marché existe pour les données et les applications logicielles.

En outre, une petite proportion d'organismes non gouvernementaux, surtout des fondations, fournissent du financement aux universités et aux centres de recherche canadiens. Les montants en question sont relativement modestes et considérés comme des « revenus d'exportation » dans l'analyse globale du secteur spatial canadien.

Pourcentage des revenus par client étranger, 2016



INNOVATION

POINTS CLÉS

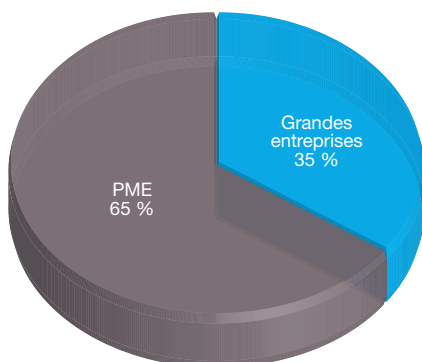
- > Les dépenses des entreprises en R-D se sont établies à 254 M\$ en 2016, ce qui représente une légère baisse par rapport à l'année précédente.
- > Globalement, l'intensité de la R-D dans le secteur spatial est de 25 %. L'intensité de la R-D dans la fabrication spatiale était huit fois supérieure à la moyenne de l'ensemble du secteur de la fabrication au Canada.
- > En 2016, les entreprises du secteur spatial canadien ont tiré des revenus de 123 M\$ de la commercialisation de projets de R-D financés par des sources externes, ce qui représente une importante hausse par rapport à 2015.
- > En 2016, les organismes du secteur spatial ont déclaré 183 inventions au total, dont 42 % ont été brevetées.
- > Les inventions brevetées ont une incidence sur les revenus futurs des entreprises. La proportion de brevets déposés par les organismes réalisant des activités en aval est en hausse depuis les vingt dernières années.

DÉPENSES DES ENTREPRISES EN R-D (DERD) (ENTREPRISES SEULEMENT)

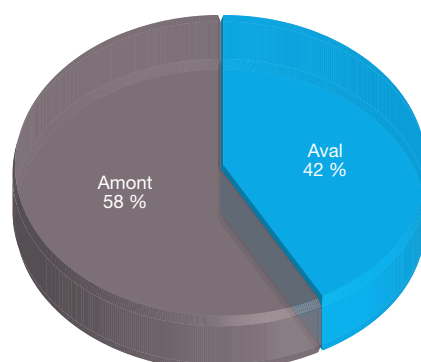
En 2016, 63 entreprises ont fait des dépenses de R-D. Les dépenses totales se sont élevées à 254 M\$, ce qui représente une légère baisse par rapport au résultat de 2015 (256 M\$). Les organismes en aval ont effectué 58 % de toutes les DERD dans le secteur spatial.

Les dépenses de R-D ont été financées par des sources internes (c.-à-d. profits réalisés par les entreprises réinvestis dans la R-D) ou des sources de financement externes (p. ex. subventions et contributions gouvernementales). En 2016, la R-D financée à l'interne a représenté la plus large part des DERD, soit 55 % (141 M\$), comparativement à 45 % (113 M\$) dans le cas de la R-D financée par des sources externes.

Dépenses des entreprises en R-D selon la taille de l'entreprise, 2016



Dépenses des entreprises en R-D selon le segment de marché, 2016



INTENSITÉ DE LA R-D (ENTREPRISES SEULEMENT)

L'intensité de la R-D est la proportion des DERD par rapport à la contribution directe du secteur spatial au PIB. Elle donne une indication du niveau d'effort requis et des investissements faits par une entreprise (ou par une industrie dans son ensemble, dans ce cas ci) dans les activités d'innovation, par exemple, pour créer de nouveaux produits et services et de nouvelles technologies, ou pour améliorer certaines fonctions de l'entreprise, comme les techniques de production. Globalement, l'intensité de la R-D dans le secteur spatial est de 25 %. Si l'on tient compte uniquement de la fabrication, l'intensité de la R-D est de 26 %. Ce résultat est huit fois supérieur à la moyenne de l'ensemble du secteur de la fabrication au Canada.

COMMERCIALISATION DE PROJETS DE R-D FINANCÉS PAR DES SOURCES EXTERNES (TOUS ORGANISMES CONFONDUS)

Les organismes produisent des rapports sur le degré de commercialisation des projets financés au départ par des fonds publics (R-D financée par des sources externes). En 2016, les revenus tirés par 36 organismes de la commercialisation de projets de R-D financés par des sources externes se sont établis à 123 M\$, soit plus du double par rapport à 2015 (56 M\$). Les revenus de commercialisation sont générés en grande partie par des entreprises (94 %), et le reste par les universités et les centres de recherche.

INVENTIONS ET BREVETS (TOUS ORGANISMES CONFONDUS)

En 2016, 45 organismes ont déclaré avoir réalisé une invention et 23 ont déposé un brevet. Au total, 183 inventions ont été déclarées, dont 42 % ont été brevetées.

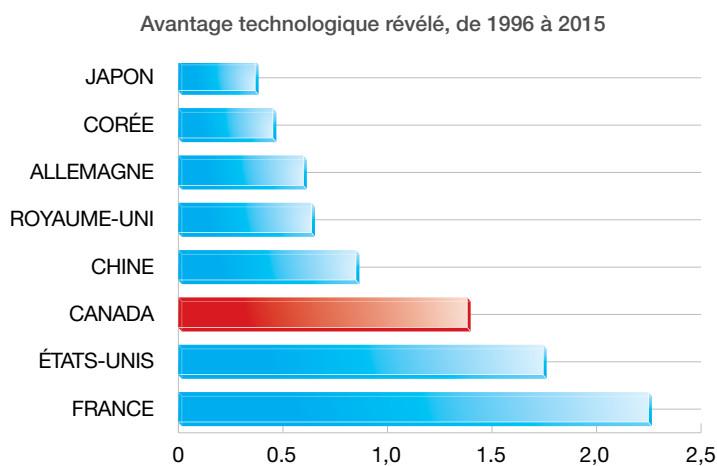
Les organismes réalisant des activités en amont sont à l'origine de la majorité des inventions et des brevets, soit 70 % de toutes les inventions déclarées et 60 % des brevets déposés. Ces proportions concordent avec la composition des répondants au sondage, dont près des trois quarts mènent des activités en amont. Toutefois, les organismes réalisant des activités en aval font breveter une proportion plus élevée d'inventions. En 2016, 56 % des inventions réalisées par ces organismes ont fait l'objet d'un brevet, contre seulement 36 % des inventions réalisées par les organismes menant des activités en amont.

L'année 2016 est la première année où il a été demandé aux entreprises de déclarer le nombre exact d'inventions et de brevets déposés. Auparavant, les entreprises devaient répondre en fonction d'une fourchette prédéfinie (de 1 à 5, de 6 à 10, de 11 à 20, etc.). En raison de ce changement d'ordre méthodologique, il est impossible de dégager des tendances à long terme. Toutefois, en 2016, la plupart des organismes ayant réalisé des inventions ou déposé des brevets ont réalisé entre une et cinq inventions et déposé de un à cinq brevets, ce qui correspond à la tendance observée au cours des cinq dernières années.

BREVETS : MISE EN VALEUR DE L'INNOVATION DANS LE SECTEUR SPATIAL CANADIEN

En 2016, l'ASC a réalisé une étude sur les brevets dans le secteur spatial canadien en collaboration avec l'Office de la propriété intellectuelle du Canada (OPIC). Dans le cadre de la l'étude, 128 entreprises et établissements de recherche menant des activités dans le secteur spatial canadien et ayant déposé des brevets entre 1980 et 2015 ont été répertoriés au moyen du système de la Classification internationale des brevets et d'une liste de mots clés et expressions liés à l'industrie spatiale.

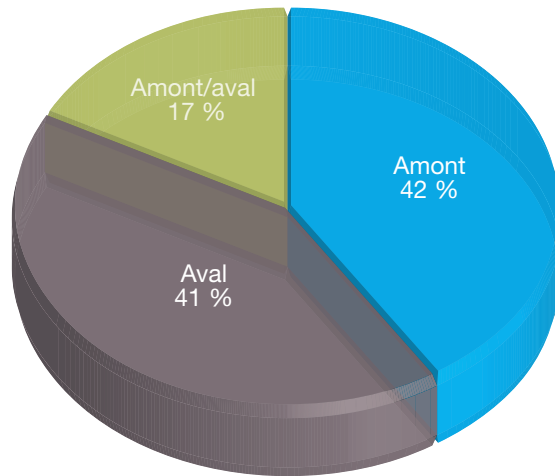
L'indice de l'avantage technologique révélé (*revealed technology advantage* – RTA), mis au point par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), a été utilisé pour permettre de mieux comprendre la position concurrentielle du Canada relativement aux activités de brevetage dans le secteur spatial mondial. Pour obtenir l'indice RTA d'un pays, il faut diviser la part de brevets liés au secteur de la technologie spatiale déposés par le pays par la part des brevets qu'il a déposés dans l'ensemble des autres secteurs au cours d'une période donnée. Le Canada affiche une valeur supérieure à un, ce qui dénote un avantage technologique dans le secteur spatial. Le résultat présenté ci-après est corroboré par des résultats obtenus antérieurement dans le cadre du rapport *The Space Economy at a Glance 2014*³ de l'OCDE.



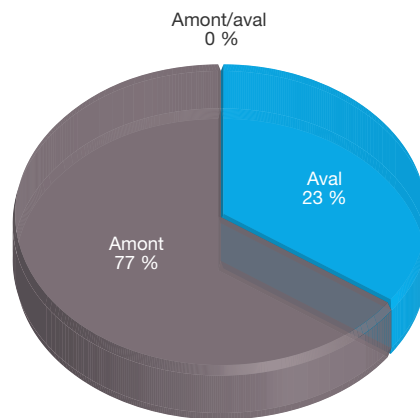
³ <http://www.oecd.org/sti/the-space-economy-at-a-glance-2014-9789264217294-en.htm> (p.70) (en anglais).

Les données sur les brevets de l'OPIIC montrent que la part de brevets déposés par les organismes menant des activités en aval est en hausse depuis les vingt dernières années. Entre 1996 et 2000, les organismes menant des activités en aval n'étaient à l'origine que de 23 % des brevets canadiens liés au secteur spatial. Or, entre 2011 et 2015, leur part s'est accrue et a atteint 60 %.

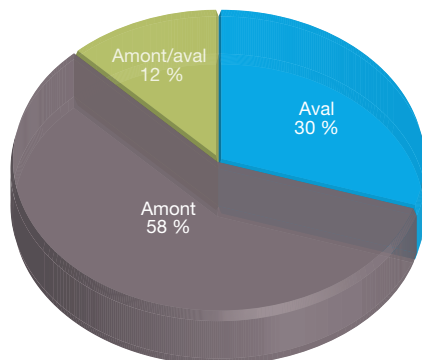
Brevets selon la catégorie d'activité,
de 1980 à 2015



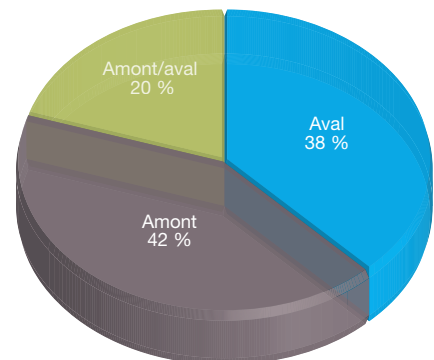
Brevets selon la catégorie d'activité,
de 1996 à 2000



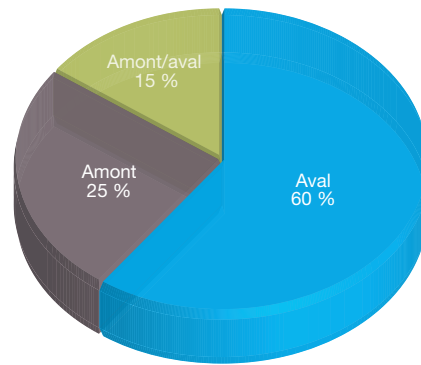
Brevets selon la catégorie d'activité,
de 2001 à 2005



Brevets selon la catégorie d'activité,
de 2006 à 2010

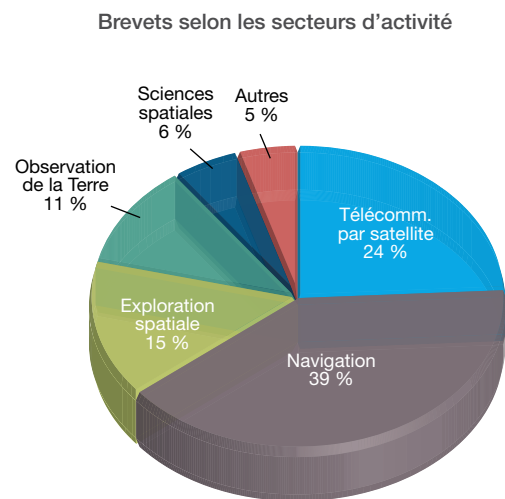
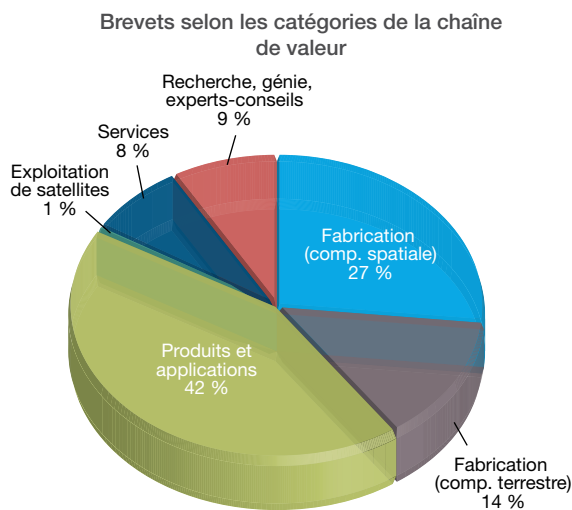


Brevets selon la catégorie d'activité, de 2011 à 2015



Entre 1980 et 2015, dans le cas des organismes menant des activités en amont, 9 % des brevets concernaient la recherche, le génie et les services d'experts-conseils, 14 %, la fabrication (composante terrestre) et 27 %, la fabrication (composante spatiale). Durant la même période, les organismes menant des activités en aval n'ont déposé qu'un très petit nombre de brevets liés à l'exploitation de satellites. Ce n'est toutefois pas surprenant, car il s'agit d'une catégorie relativement nouvelle. La plus forte proportion de brevets a été observée dans la catégorie des produits et applications à valeur ajoutée, soit 42 % des activités liées aux brevets. Enfin, seulement 8 % des inventions brevetées se rapportaient à la sous-catégorie des services.

Entre 1980 et 2015, le secteur d'activité dans lequel les organismes déposent le plus de brevets est celui de la navigation (39 %). Suivent les télécommunications par satellite (24 %), l'exploration spatiale (15 %), l'observation de la Terre (11 %), les sciences spatiales (6 %) et la catégorie regroupant les autres secteurs (5 %).



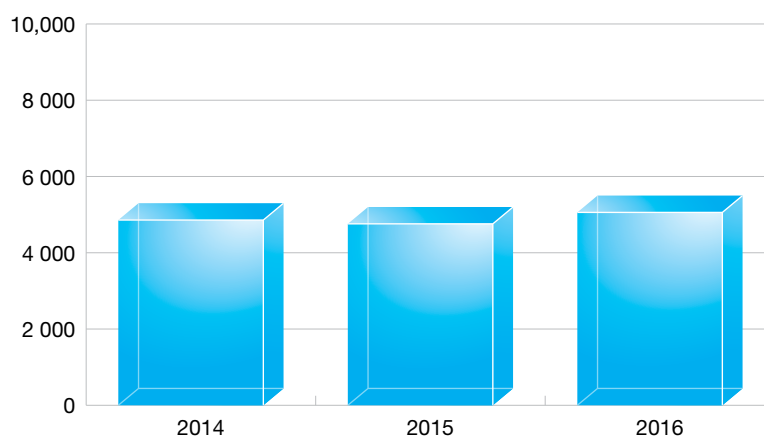
Une analyse économétrique a trouvé des corrélations positives entre les dépenses de R-D et les dépôts annuels de familles de brevets, les niveaux de personnel de R-D et les dépôts annuels de familles de brevets, les revenus et les dépenses de R-D, et les dépenses de R-D et les niveaux de personnel de R-D. Cela suggère que l'activité de brevetage a une corrélation positive avec les dépenses en R-D et les revenus dans le secteur spatial canadien.⁴

⁴ Pour de plus amples renseignements, veuillez consulter le rapport intitulé «Brevets du secteur spatial: mettre en valeur l'innovation dans le secteur spatial canadien», qui sera publié sur le site Web de la CSA durant l'été 2018.



ANNEXE A : TENDANCES ÉCONOMIQUES DE 2014 À 2016

REVENUS TOTAUX DU SECTEUR SPATIAL, 2014-2016



Revenus intérieurs par rapport aux revenus d'exportation, 2014-2016

Année	Revenus totaux	Revenus intérieurs		Revenus d'exportation		Effectifs
	(\$ CA)	(\$ CA)	%	(\$ CA)	%	n
2016	5 530 146 153	3 545 430 399	64,1	1 984 715 754	35,9	9 883
2015	5 298 474 172	3 704 150 826	69,9	1 594 323 346	30,1	9 927
2014	5 383 048 299	3 826 446 289	71,1	1 556 602 010	28,9	10 012

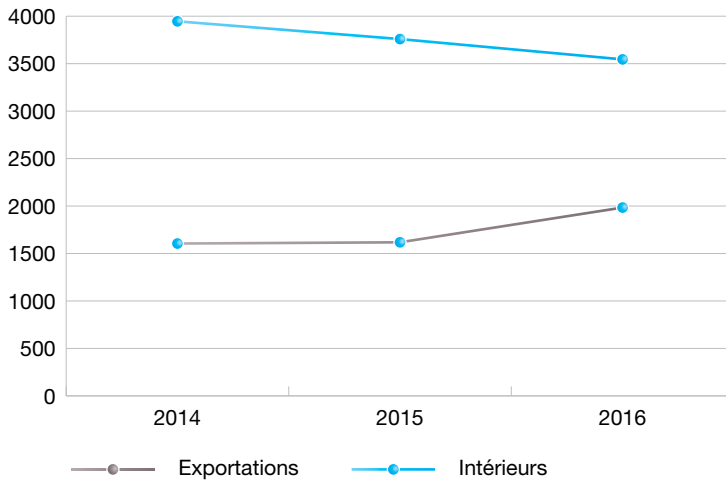
* Les montants présentés dans le tableau n'ont pas été corrigés en fonction de l'inflation.

Revenus corrigés en fonction de l'inflation : 2014–2016

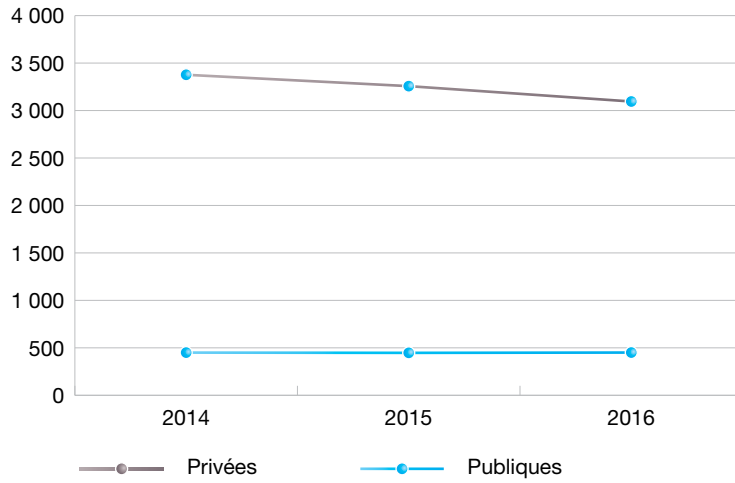
Année	Revenus totaux (\$ CA)	Revenus intérieurs (\$ CA)	Revenus d'exportation (\$ CA)
2016	5 530 146 153	3 545 430 399	1 984 715 754
2015	5 378 055 998	3 759 786 293	1 618 269 705
2014	5 551 673 908	3 946 310 872	1 605 363 037

Correction des revenus en fonction de l'inflation selon le taux de la Banque du Canada (données sur l'indice des prix à la consommation).

REVENUS INTÉRIEURS PAR RAPPORT AUX REVENUS D'EXPORTATION, 2014-2016 (M\$ CA)

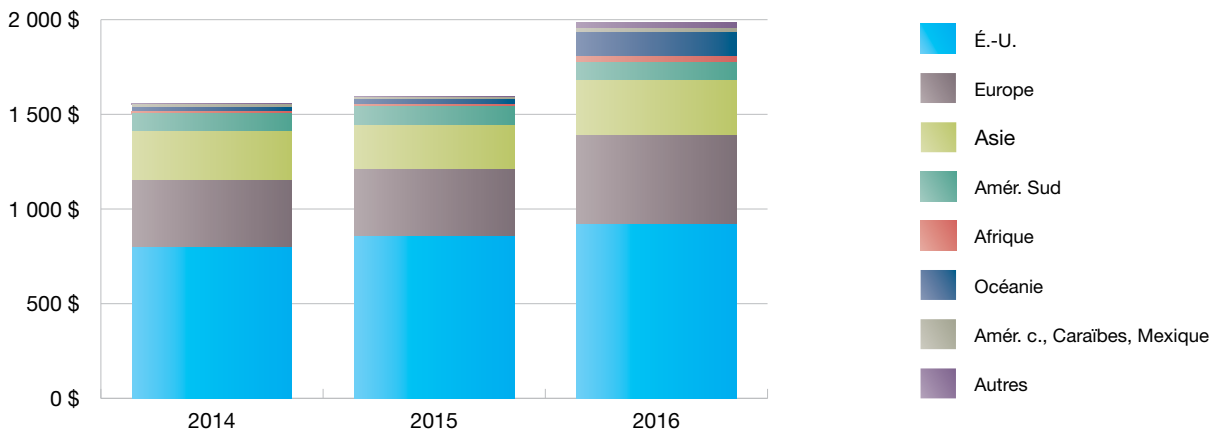


REVENUS INTÉRIEURS DE SOURCES PUBLIQUES ET PRIVÉES, 2014-2016 (M\$ CA)



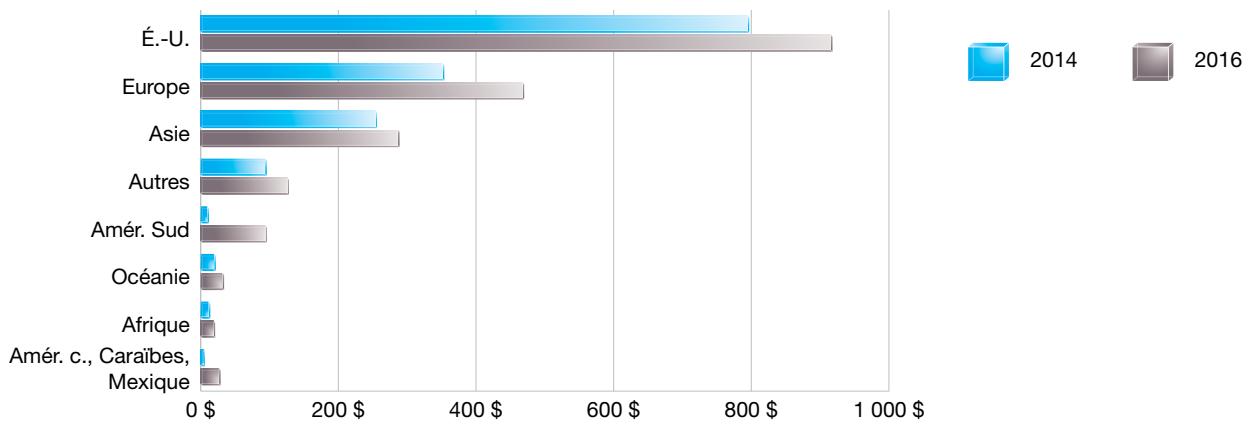
Revenus intérieurs de sources publiques et privées (M\$ CA)			
	2014	2015	2016
Publiques	449,79	447,16	450,31
Privées	3 376,65	3 256,99	3 095,12

SOURCES DES REVENUS D'EXPORTATION, 2014-2016 (M\$)

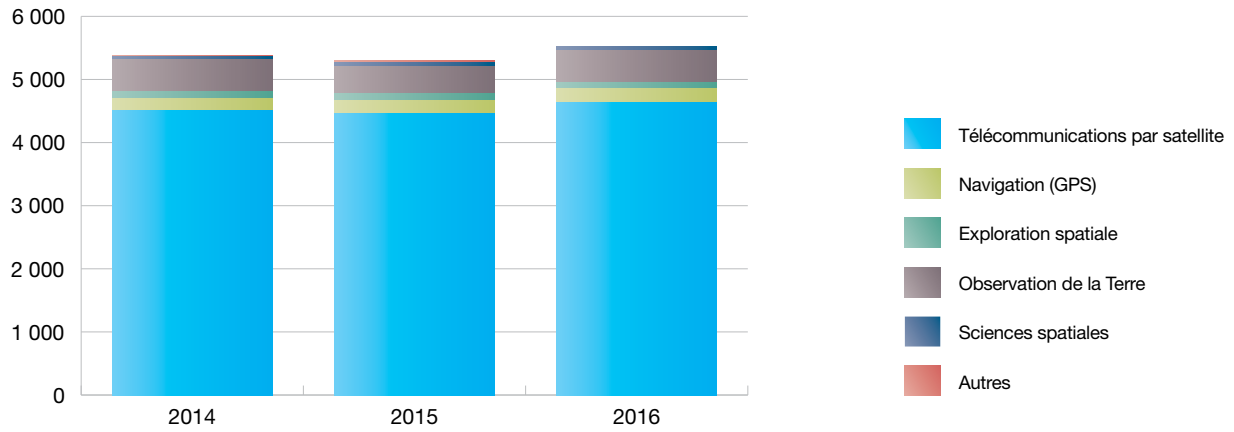


	2014	2015	2016
États-Unis	796,93	854,28	917,77
Europe	353,67	353,58	469,63
Asie	256,46	232,10	288,85
Amérique du Sud	95,82	100,10	95,67
Afrique	14,15	8,40	21,32
Océanie	12,02	14,09	33,92
Amér. c., Caraïbes, Mexique	6,01	7,36	29,17
Autres	21,54	24,41	128,38

SOURCES DES REVENUS D'EXPORTATION, 2014-2016 (M\$)

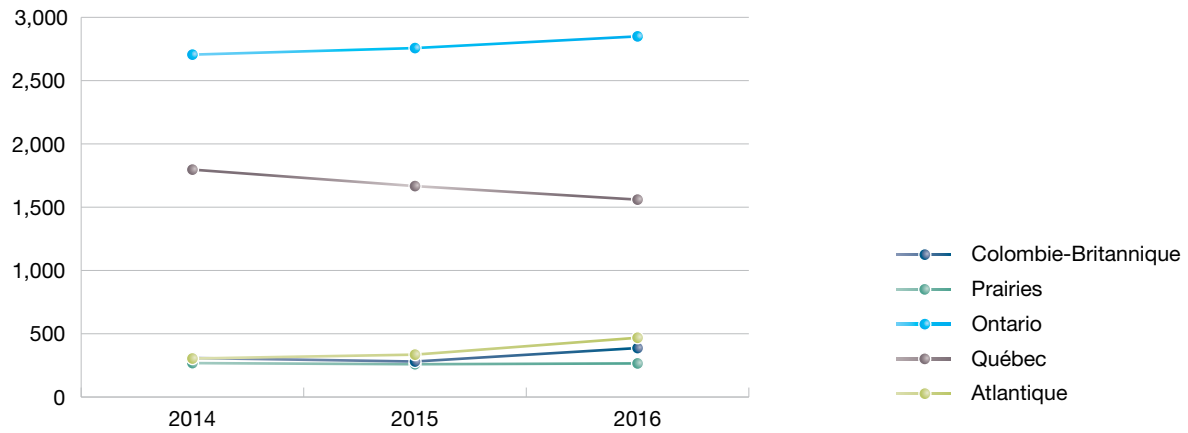


REVENUS PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ, 2014-2016 (M\$ CA)



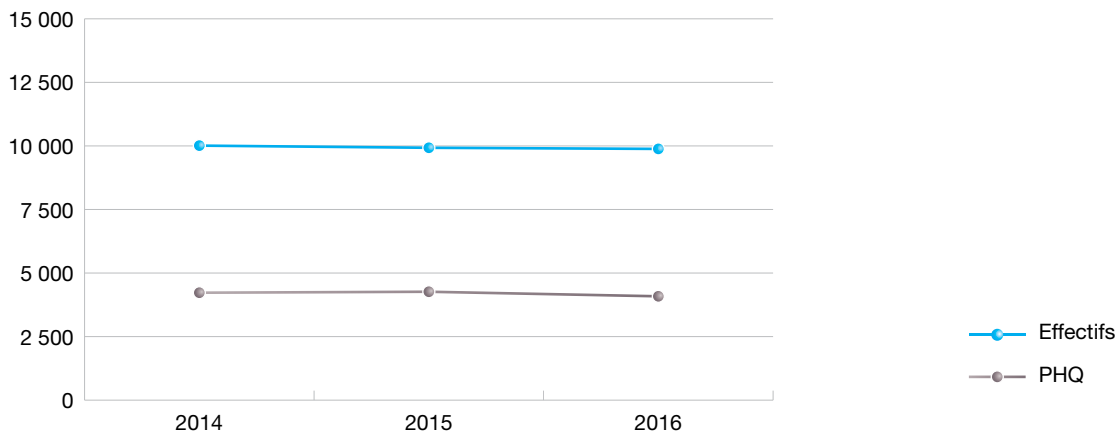
	2014	2015	2016
Télécomm. par satellite	4 503	4 461	4 641
Navigation (GPS)	190	206	216
Exploration spatiale	113	112	102
Observation de la Terre	516	423	495
Sciences spatiales	48	70	61
Autres	14	27	15

REVENUS PAR RÉGION DU CANADA, 2014-2016 (M\$ CA)



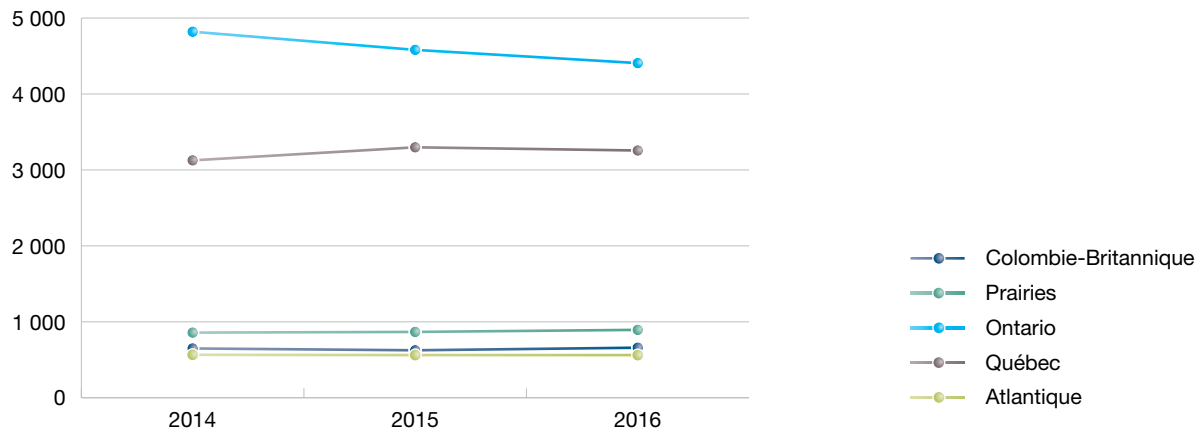
	2014	2015	2016
C.-B.	309	281	387
Prairies	268	259	266
Ontario	2,705	2,757	2,850
Québec	1,797	1,667	1,560
Atlantique	304	335	468

EFFECTIFS PAR TYPE D'EMPLOI, 2014-2016

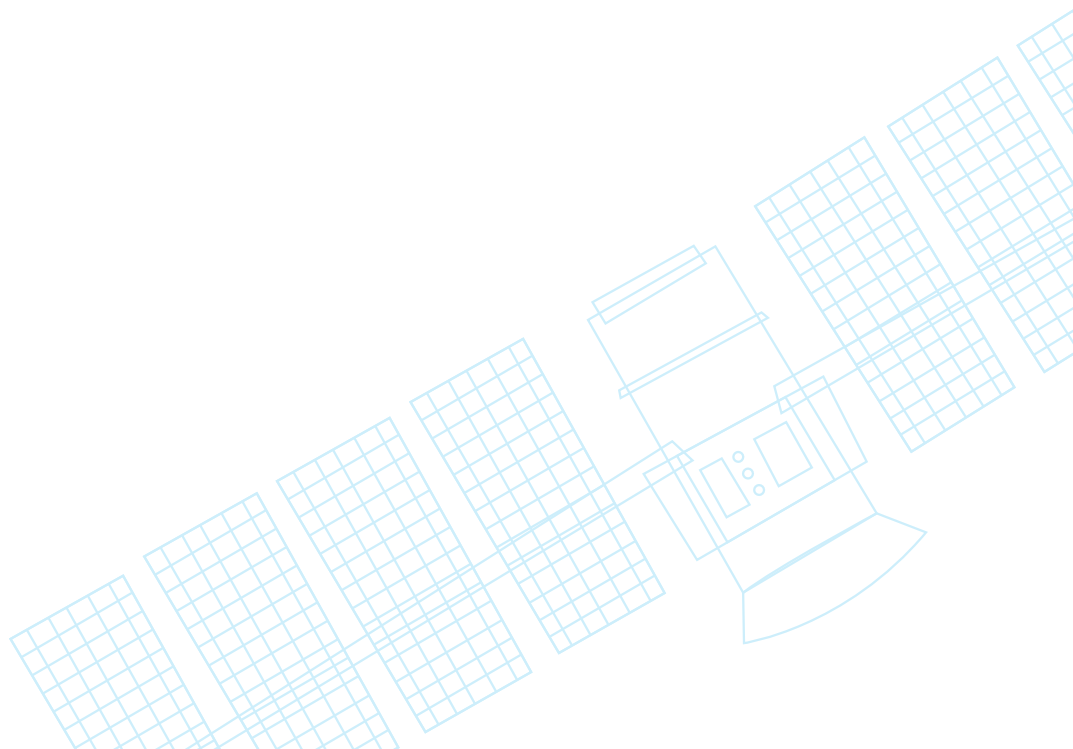


	2014	2015	2016
Effectifs	10 012	9 927	9 883
PHQ	4 226	4 264	4 085

EFFECTIFS PAR RÉGION DU CANADA, 2014-2016



	2014	2015	2016
C.-B.	614	590	624
Prairies	858	867	894
Ontario	4 820	4 581	4 407
Québec	3 126	3 298	3 256
Atlantique	595	591	702
Total	10 012	9 927	9 883



ANNEXE B : MÉTHODE

QUESTIONNAIRE

Afin de mesurer les changements qui s'opèrent dans le secteur spatial canadien, l'ASC envoie chaque année un questionnaire pour recueillir des données de base. Les questionnaires sont envoyés à des entreprises du secteur privé, à des organismes à but non lucratif, à des organismes de recherche et à des universités au Canada exerçant des activités dans le secteur spatial. Le questionnaire, présenté sous forme de recensement, vise à être le plus exhaustif possible et à inclure le plus possible d'acteurs du secteur spatial.

La plupart des organismes ayant répondu au questionnaire de 2016 ont déclaré leurs données pour l'année financière (laquelle se terminait généralement le 31 mars 2017), et les autres l'ont fait pour l'année civile, soit du 1^{er} janvier au 31 décembre 2016. Comme pour les années précédentes, une grande proportion d'organismes a accepté de répondre au questionnaire, soit 150 organismes, dont tous les principaux organismes du secteur spatial.

En outre, l'ASC met en œuvre des mesures de contrôle de la qualité à l'égard des données recueillies dans le cadre du sondage afin de veiller à l'exactitude des résultats.

Imputation

Les données sur les paiements de transfert fournis par l'ASC (contrats, subventions et contributions) ont aussi été ajoutées lorsqu'elles avaient été omises dans les réponses au questionnaire.

De plus, dans un nombre limité de cas, les données ont été tirées de rapports publics (p. ex. pour des entreprises cotées en bourse) et vérifiées au moyen de consultations auprès de représentants de l'entreprise.

Tendances économiques

Dans le rapport de 2014, l'ASC a apporté des changements d'ordre méthodologique en ajoutant à la population sondée des organismes menant des activités en aval. À la suite de cette modification, une hausse marquée des revenus du secteur spatial a été observée en 2014 par rapport à 2013. Ce changement a touché plus particulièrement les indicateurs des revenus intérieurs, des revenus tirés des télécommunications par satellite, des sources de financement gouvernemental et non gouvernemental, et de la main-d'œuvre. Pour cette raison, l'analyse des tendances économiques présentée dans le présent rapport ne porte que sur les trois dernières années (de 2014 à 2016). Pour obtenir plus de renseignements sur les tendances économiques antérieures à 2014, les lecteurs sont invités à consulter les rapports des années précédentes.

ANALYSE DES RETOMBÉES ÉCONOMIQUES

Comme l'OCDE l'indique dans le document *Handbook on Measuring the Space Economy* (2012), la mesure des retombées économiques dans le secteur spatial constitue une tâche ardue en l'absence de classification industrielle unique des activités spatiales. Pour surmonter cette difficulté, un modèle a été élaboré par l'ASC de concert avec Innovation, Sciences et Développement économique Canada en vue de calculer la contribution du secteur spatial au PIB (produit intérieur brut ou valeur ajoutée). Ce processus consiste à tenir compte des diverses classifications industrielles, de les pondérer, de les classer selon une approche axée sur la chaîne de valeur, dans le but d'élaborer un ensemble de multiplicateurs s'appuyant sur les tableaux des entrées-sorties de Statistique Canada.

Ces multiplicateurs servent à déterminer l'impact, sur le PIB et sur l'emploi, du secteur spatial, des fournisseurs et des dépenses de consommation des employés du secteur spatial et de l'industrie des fournisseurs.

Voici une explication détaillée du modèle de retombées économiques.

1. Les codes du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) ont été obtenus pour chacune des entreprises du secteur spatial par le truchement du Registre des entreprises de Statistique Canada. De cet exercice a découlé une liste de neuf catégories industrielles distinctes qui couvraient l'ensemble des entreprises canadiennes exerçant des activités dans le domaine spatial.
2. Les entreprises du secteur spatial canadien ont été classées par catégories dans un modèle de chaîne de valeur en fonction des biens et des services qu'elles offrent : recherche, génie et services d'experts-conseils; fabrication; exploitation de satellites; services à valeur ajoutée; services de diffusion.
3. Les universités, les centres de recherche et les associations ont été regroupés dans la catégorie de la recherche, du génie et des services d'experts-conseils, puisque dans la plupart des cas, leurs activités dans le secteur spatial concernent la R-D.
4. Les groupes de codes du SCIAN dans chacune des catégories de la chaîne de valeur ont ensuite été pondérés en fonction de leur importance relative dans cette catégorie. La pondération a été établie d'après la main-d'œuvre liée à chaque code du SCIAN. Plus les organismes classés sous un code donné du SCIAN comptaient d'employés, plus ce code recevait un poids élevé par rapport aux groupes de codes du SCIAN dans la même catégorie de la chaîne de valeur.
5. Des multiplicateurs économiques adaptés ont ensuite été élaborés pour chaque catégorie de la chaîne de valeur d'après les comptes d'entrées-sorties de Statistique Canada pour les codes du SCIAN. Ces multiplicateurs se situent à trois niveaux : secteur spatial, industrie des fournisseurs et dépenses de consommation des employés du secteur.
6. Les taux d'emploi pour chaque catégorie de la chaîne de valeur du secteur spatial (recueillis directement auprès des entreprises au moyen du questionnaire) sont saisis dans le modèle de retombées économiques. Les multiplicateurs économiques adaptés sont ensuite appliqués pour générer les données concernant les retombées du secteur spatial sur le PIB et l'emploi.

L'effet multiplicateur s'entend des retombées totales (secteur spatial, industrie des fournisseurs et dépenses de consommation des employés du secteur) divisées par l'impact initial sur le secteur spatial. Cette approche donne au lecteur une idée concrète de l'incidence qu'un emploi ou un dollar dans le secteur spatial a sur l'économie dans son ensemble.

Remarque : Deux types de données primaires peuvent être utilisés dans un modèle d'entrées-sorties, à savoir les revenus et l'emploi. Dans le cas qui nous occupe, l'emploi a été retenu parce qu'il donne un portrait plus précis du degré réel d'activité économique sur le territoire canadien. Les résultats de cette analyse peuvent être considérés comme une estimation prudente des retombées du secteur spatial canadien, surtout s'ils sont mis en parallèle avec les résultats d'études réalisées par des tiers ou de rapports internationaux comparatifs, qui pourraient reposer sur une méthode différente.

ANNEXE C : DÉFINITIONS

SECTEUR SPATIAL CANADIEN

Le secteur spatial canadien est constitué d'organismes (privés, publics et universitaires) dont les activités portent sur le développement et l'exploitation de systèmes spatiaux ou la collecte et l'utilisation de données spatiales.

CATÉGORIES DE LA CHAÎNE DE VALEUR DU SECTEUR SPATIAL

Le présent rapport utilise une méthode mise au point par le Forum mondial sur l'économie du secteur spatial de l'OCDE, dont fait partie l'ASC en tant que membre du comité directeur, pour caractériser les activités spatiales canadiennes selon une approche fondée sur la chaîne de valeur. Les définitions des catégories du secteur spatial ont été mises à jour dans le rapport de 2014 suivant l'approche fondée sur la chaîne de valeur, et les résultats y sont présentés selon que les activités sont menées en amont ou en aval. L'objectif de cette nouvelle catégorisation est d'améliorer les mesures du secteur spatial et de permettre la réalisation d'analyses comparatives à l'échelle internationale.

Selon cette approche fondée sur la chaîne de valeur, les données sont réparties en catégories correspondant aux différentes étapes de la production des biens et services spatiaux : recherche, génie et services d'experts-conseils; fabrication (composante spatiale); fabrication (composante terrestre); exploitation de satellites; produits et applications; services. Ces catégories remplacent celles utilisées dans les rapports sur l'état du secteur spatial canadien de 1996 à 2013.

Activités réalisées en amont

Les activités réalisées en amont s'entendent de celles qui sont nécessaires pour assurer la conception, la mise à l'essai, la fabrication, l'intégration et le lancement⁵ dans l'espace des systèmes.

- > **Recherche, génie, mise à l'essai et services d'experts-conseils** : R-D liée à des activités non commerciales ou précommerciales; sciences appliquées; conception et mise à l'essai d'engins spatiaux, de satellites, de charges utiles ou de leurs composants; services de soutien appuyant d'autres acteurs du secteur spatial tout au long de la chaîne de valeur, dont les activités d'information, les services juridiques, la prestation d'assurances, les études de marché et les services stratégiques et de gestion.
- > **Fabrication (composante spatiale)** : Fabrication et intégration d'engins spatiaux, de satellites, de charges utiles et de leurs composants.
- > **Fabrication (composante terrestre)** : Fabrication et intégration d'installations et d'équipements au sol pour l'exploitation de satellites, communément appelés « stations au sol ».

Activités réalisées en aval

Les activités réalisées en aval s'entendent de celles qui sont nécessaires pour assurer l'exploitation quotidienne des systèmes spatiaux, la fabrication des produits et des applications logicielles qui transforment les données et les signaux spatiaux en produits finaux utiles et les services fournis aux utilisateurs finaux.

⁵ Il est à noter que les activités de lancement ne constituent pas un secteur d'activité prioritaire du secteur spatial canadien, raison pour laquelle elles ne sont pas incluses dans le présent rapport à titre de catégorie distincte de la chaîne de valeur. Les activités de lancement comprennent la fabrication et l'intégration de véhicules de transport spatial (fusées), de pas de tir, de ports spatiaux et de technologies connexes, et la prestation de services de lancement.

- > **Exploitation de satellites** : Gestion quotidienne des satellites et des engins spatiaux après leur mise en orbite, p. ex. télémétrie, poursuite et télécommande; surveillance, opérations de récupération et évitement des collisions; planification de mission pour les passages de satellite; liaisons montantes et descendantes pour le traitement des signaux par la station de réception; location ou vente de capacité satellitaire.
- > **Produits et applications** : Fabrication de matériel et développement de logiciels permettant la transformation de ressources spatiales en format pratique ou utile, p. ex. applications logicielles, jeux de puces, terminaux à très petite ouverture d'antenne et autres terminaux, antennes, téléphones satellitaires, récepteurs-décodeurs vidéo et audio et appareils GPS. Cette catégorie englobe également la publication d'ouvrages imprimés ou numériques, d'atlas et de cartes s'appuyant sur des données spatiales.
- > **Services** : Prestations de services reposant sur des données ou des signaux spatiaux à divers utilisateurs finaux (consommateurs individuels, ministères ou entreprises), c.-à-d. abonnements à des services de radio, de téléphonie, de télévision ou d'accès Internet par satellite; services d'experts-conseils en génie, en architecture et en environnement fondés sur le traitement et l'analyse de données des services de localisation, de positionnement et de synchronisation ou d'observation de la Terre; services de soutien fournis aux utilisateurs d'applications et de produits spatiaux, p. ex. services de consultation en informatique et de gestion d'installations, traitement des données, hébergement de sites Web et portails, et services de diffusion en continu.

SECTEURS D'ACTIVITÉ

Les activités réalisées par les organismes du secteur spatial peuvent également être réparties, comme c'était le cas dans les rapports précédents, selon l'utilisation finale ou les fins des travaux de recherche qu'ils mènent ou des biens et des services qu'ils offrent. Les secteurs d'activité peuvent être exploités à des fins commerciales, civiles ou militaires, et renvoient à des activités tout au long de la chaîne de valeur :

- > **Navigation** : Développement et utilisation de satellites pour des services de localisation, de positionnement et de synchronisation. Sert au transport aérien, maritime et terrestre, et à la localisation de personnes ou de véhicules. Fournit également un temps de référence universel et une norme de localisation pour un certain nombre de systèmes.
- > **Télécommunications par satellite** : Développement et utilisation de satellites pour envoyer des signaux vers et depuis la Terre en vue d'offrir des services de télécommunications fixes ou mobiles (voix, données, Internet, multimédia) et des services de diffusion (télévision, radio, services vidéo, contenu Internet).
- > **Observation de la Terre** : Développement et utilisation de satellites pour observer la surface terrestre (y compris le climat, l'environnement et la population) à diverses fins, comme la gestion des ressources, l'exploration minière, l'évaluation des catastrophes, la sécurité et la défense.
- > **Exploration spatiale** : Développement et utilisation d'engins spatiaux habités ou non (stations spatiales, rovers et sondes) pour explorer l'espace au-delà de l'atmosphère terrestre (p. ex. Lune, autres planètes, astéroïdes). La Station spatiale internationale et les activités des astronautes s'inscrivent dans cette catégorie.
- > **Sciences spatiales** : Diverses disciplines scientifiques liées au vol spatial ou à tout phénomène qui se produit dans l'espace ou sur d'autres corps célestes (p. ex. astrophysique, sciences planétaires, sciences de la vie dans l'espace).
- > **Autres** : Composants ou technologies génériques non destinés à une utilisation à bord d'un système spatial particulier ou à une application spatiale particulière. Il peut s'agir de recherche préliminaire, de petits composants offerts dans le commerce et utilisés dans divers systèmes, ou de services fondés sur des applications intégrées.

LE *RAPPORT SUR L'ÉTAT DU
SECTEUR SPATIAL CANADIEN*
FOURNIT AUX DÉCIDEURS
DU GOUVERNEMENT ET DE
L'INDUSTRIE UN APERÇU DU
SECTEUR DE FAÇON À CE
QU'ILS PUISSENT PRENDRE
DES DÉCISIONS ÉCLAIRÉES ET
STRATÉGIQUES POUR L'AVENIR.



AGENCE SPATIALE CANADIENNE

Centre spatial John-H.-Chapman

6767, route de l'Aéroport, Saint-Hubert (Québec) J3Y 8Y9 Canada
www.asc-csa.gc.ca