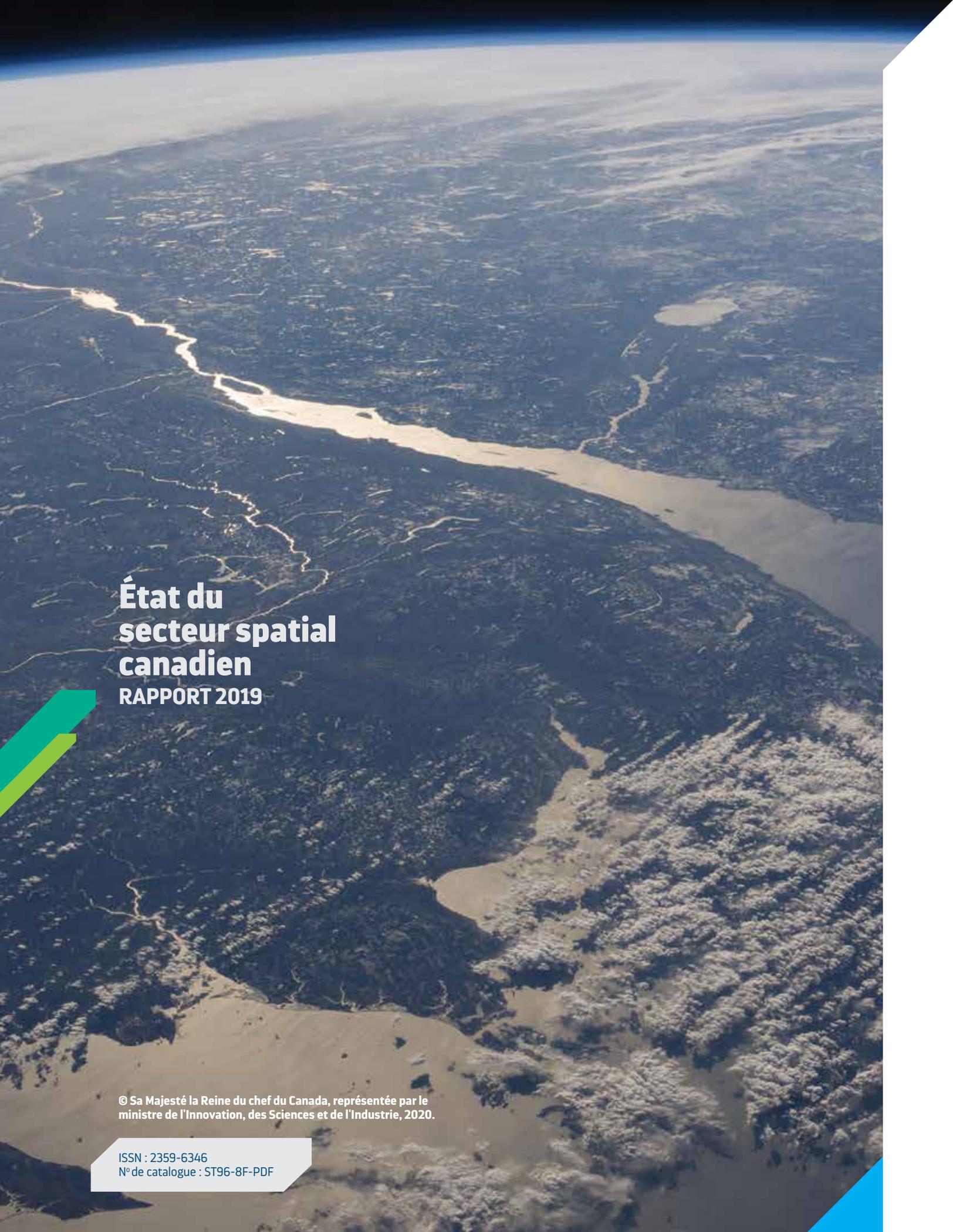




ÉTAT DU SECTEUR SPATIAL CANADIEN RAPPORT 2019

Faits et chiffres de 2018



État du secteur spatial canadien

RAPPORT 2019

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Innovation, des Sciences et de l'Industrie, 2020.

ISSN : 2359-6346
N° de catalogue : ST96-8F-PDF

Table des matières

	À propos du présent rapport	2
	Objectif	2
	À propos des auteurs	2
	Pour plus de renseignements	2
	Remerciements	2
	Message du président	3
1	Résumé	4
2	Analyse des retombées économiques	5
	Résultat clé	5
	Retombées économiques – Produit intérieur brut	5
	Retombées économiques – Emplois maintenus	5
3	Résultats	6
	Résultats clés	6
	Revenus totaux	6
	Effectif	7
	Répartition et tendances selon la région	11
4	Revenus selon le marché et la clientèle	14
	Résultats clés	14
	Part de marché selon la catégorie de la chaîne de valeur	14
	Part de marché selon le secteur d'activité	15
	Part de marché par emplacement des clients	17
	Part de marché par type de client	19
5	Innovation	21
	Résultats clés	21
	Dépenses des entreprises en R-D (entreprises seulement)	21
	Intensité de la R-D (entreprises seulement)	22
	Commercialisation de projets de R-D financés par des sources externes (tous organismes confondus)	22
	Inventions et demandes de brevet (tous organismes confondus)	22
6	Résultats selon la nature de l'organisme	23
	Résultats clés	23
	Principaux organismes du secteur spatial canadien	23
	Petites et moyennes entreprises	23
	Universités et centres de recherche	24
7	Conclusion	25
A	Annexe A : Tendances économiques de 2014 à 2018	27
B	Annexe B : Méthode	34
	Questionnaire	34
	Analyse des retombées économiques	34
	Personnes hautement qualifiées et effectif en STIM	35
C	Annexe C : Définitions	36
	Secteur spatial canadien	36
	Catégories de la chaîne de valeur du secteur spatial	36
	Secteurs d'activité	37



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 maintenant à sa 22^e édition, se fonde sur les réponses d'un questionnaire envoyé aux entreprises, aux organismes sans but lucratif, aux centres de recherche et aux universités menant des activités liées à l'espace au Canada. Cette année, il repose sur la rétroaction fournie par 174 organismes.

Conformément aux pratiques en cours à l'échelle mondiale, la publication est définie par l'année au cours de laquelle le sondage a eu lieu (2019). Toutefois, *l'État du secteur spatial canadien – Rapport 2019* ne comprend que des données portant sur 2018.

Les données du rapport 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 de développement (R-D) et l'innovation. Dans la présente édition, les données sur les tendances économiques concernent la période de 2014 à 2018. Pour obtenir des renseignements sur les résultats antérieurs à 2014, le lecteur est prié de consulter les rapports précédents (dans le site Web de l'Agence spatiale canadienne ou le portail des données ouvertes du gouvernement du Canada).

Tous les renseignements propres aux organismes ayant servi à dresser le rapport sont confidentiels et publiés uniquement sous forme agrégée. Ainsi, dans certains cas, les auteurs n'ont pu donner d'explications plus détaillées ou effectuer des analyses plus poussées des résultats afin de respecter la confidentialité des répondants.

Les chiffres présentés dans le rapport peuvent ne pas correspondre exactement aux totaux fournis en raison de l'arrondissement.

À PROPOS DES AUTEURS

Direction générale des politiques

Le présent rapport est produit par la section Analyse économique et recherche, 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 : 450-926-4370; ASC.Medias-Media.CSA@canada.ca.

POUR PLUS DE RENSEIGNEMENTS

Pour en savoir plus sur le secteur spatial canadien ou pour obtenir la version électronique du présent rapport, consultez la page Web suivante : www.asc-csa.gc.ca/fra/publications/default.asp.

REMERCIEMENTS

L'ASC remercie tous ceux qui ont répondu au questionnaire. Sans eux, la publication du présent rapport n'aurait pas été possible.

Message du président

À titre de président de l'Agence spatiale canadienne, je suis fier de vous présenter l'*État du secteur spatial canadien – Rapport 2019 : Faits et chiffres de 2018*. Ce rapport, que nous publions depuis 1996, est la principale référence du secteur spatial canadien. Il contribue à notre compréhension de ce secteur en fournissant des données complètes faisant autorité ainsi qu'une analyse des tendances à long terme de l'activité économique générée dans le secteur.

Le rapport *État du secteur spatial canadien – Rapport 2019 : Faits et chiffres de 2018* est basé sur des renseignements recueillis auprès de 174 organismes actifs dans le secteur spatial au Canada, y compris des petites entreprises, des multinationales du secteur spatial, des organismes sans but lucratif, des centres de recherche et des universités.

En 2018, le secteur spatial a généré des revenus de 5,7 G\$ et contribué pour 2,5 G\$ au produit intérieur brut (PIB) du Canada. Les dépenses de recherche et de développement (R-D) ont atteint 356 M\$, tandis que les revenus de la commercialisation provenant des projets financés par le gouvernement ont totalisé 283 M\$. Les organismes du secteur spatial ont fait état de 170 inventions et de 53 demandes de brevet.

L'effectif du secteur spatial canadien s'est maintenu à quelque 10 000 emplois, pendant que les activités dans ce secteur ont aidé à maintenir près de 11 000 emplois supplémentaires dans l'économie canadienne en général. Cette année, l'Agence spatiale canadienne a modifié sa définition de *personnes hautement qualifiées* et a ajouté un indicateur pour mesurer le nombre d'employés occupant des postes en science, en technologie, en génie ou en mathématiques afin de mieux se conformer aux définitions de Statistique Canada et de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE).

J'espère que cette publication vous sera utile. J'aimerais exprimer ma gratitude à tous ceux qui ont contribué au sondage de 2019. Cette publication ne serait pas possible sans la généreuse collaboration des représentants du secteur spatial et du milieu universitaire canadiens.



Sylvain Laporte,
président de l'Agence spatiale canadienne

1 Résumé

En 2018, les revenus totaux du secteur spatial canadien sont restés stables, à 5,7 G\$. Le taux de croissance annuel moyen du secteur spatial s'est établi à 1,3 % entre 2014 et 2018. On estime que le secteur spatial a contribué pour 2,5 G\$ au PIB canadien et aidé à maintenir 20 891 emplois dans l'économie canadienne en général (emplois dans le secteur spatial, emplois liés aux fournisseurs et emplois liés aux dépenses de consommation).

En 2018, les revenus tirés des activités en amont se sont élevés à 812 M\$, tandis que les activités en aval ont contribué pour 4,9 G\$ au secteur. Il convient de noter que les revenus tirés du secteur des services de diffusion étaient de 2,2 G\$ en 2018, ce qui représente 46 % des revenus des activités en aval. En 2018, le secteur d'activité qui a généré le plus de revenus est celui des télécommunications par satellite, soit 81 %. Toutefois, c'est le secteur de la navigation qui a connu la plus forte croissance (108 %). En glissement annuel, les revenus intérieurs ont diminué de 2,4 %, totalisant 3,4 G\$ en 2018. D'un autre côté, les revenus d'exportation ont augmenté de 7 % et atteint 2,3 G\$.

L'effectif du secteur spatial totalisait 9 567 équivalents temps plein (ETP) en 2018, dont 61 % étaient des employés occupant des postes en science, en technologie, en ingénierie ou en mathématiques (STIM), et 64 % de personnes hautement

qualifiées (PHQ) (employés titulaires au moins d'un baccalauréat). Les entreprises du secteur spatial ont embauché 741 employés, dont 26 % étaient des femmes et 74 % des hommes. Les organismes universitaires employaient 20 % de l'ensemble de la main-d'œuvre du secteur spatial : ils comptaient 1 909 ETP, dont 92 % de PHQ.

Les dépenses des entreprises en recherche et développement (DERD) ont totalisé 356 M\$ en 2018, et 74 organismes ont réalisé des projets de R-D dans le domaine spatial. Il s'agit d'une diminution de 2 % (7 M\$) des DERD par rapport à 2017. Les organismes du secteur spatial ont fait état de 170 inventions et de 53 demandes de brevet en 2018.

En 2018, les 30 principaux organismes du secteur spatial canadien, qui comprenaient quatre universités et 22 petites et moyennes entreprises (PME), ont généré 96 % des revenus totaux du secteur spatial et employaient 78 % de l'effectif de ce secteur. Ils comptaient pour 89 % des DERD et 68 % des demandes de brevet, mais seulement 33 % des inventions.

Les PME représentaient 94 % de toutes les entreprises du secteur spatial canadien en 2018. Les PME dans leur ensemble ont engrangé 43 % des revenus de ce secteur et employé 31 % de toute la main-d'œuvre.



Mission de la Constellation RADARSAT

La mission de la Constellation RADARSAT est la nouvelle génération de satellites canadiens d'observation de la Terre. Les trois satellites identiques, dont le lancement a eu lieu le 12 juin 2019, évoluent en formation pour fournir aux Canadiens des solutions à des défis importants. (2019-06-12)

Source : ASC.

2 Analyse des retombées économiques

RÉSULTAT CLÉ

- En 2018, le secteur spatial a contribué pour 2,5 G\$ au PIB canadien et aidé à maintenir 20 891 emplois.

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

RETOMBÉES ÉCONOMIQUES – PRODUIT INTÉRIEUR BRUT

En 2018, le secteur spatial a contribué à hauteur de 2,5 G\$ au PIB canadien, ce qui représente la valeur de tous les biens et services *finaux* produits par le secteur spatial au Canada. L'apport global du secteur au PIB se répartit comme suit :

- 1,29 G\$ en retombées liées au secteur spatial;
- 0,60 G\$ en retombées liées aux fournisseurs;
- 0,57 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 1,90 (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 0,90 \$ à l'économie.

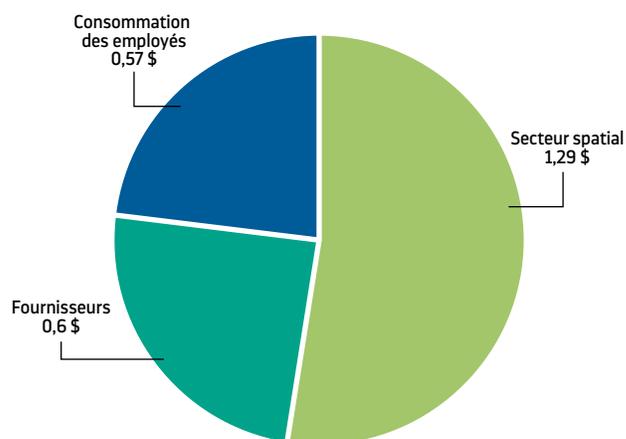
RETOMBÉES ÉCONOMIQUES – EMPLOIS MAINTENUS

En 2018, il y avait 20 891 emplois attribuables au secteur spatial au Canada. Ce total se répartit comme suit :

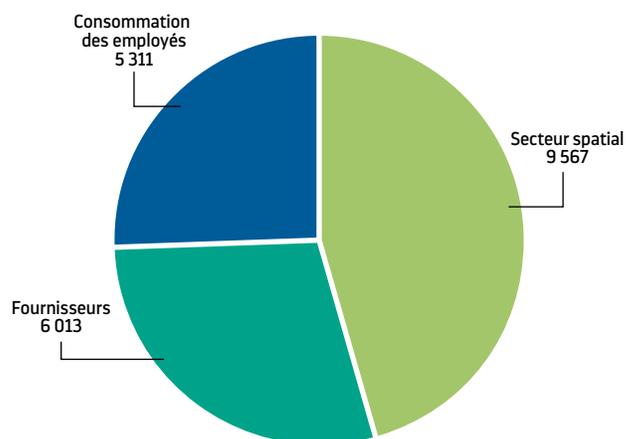
- 9 567 emplois dans le secteur spatial;
- 6 013 emplois au sein de l'industrie des fournisseurs;
- 5 311 emplois créés et maintenus grâce aux dépenses de consommation des employés du secteur.

Le multiplicateur de création d'emplois du secteur spatial (création totale d'emplois/création d'emplois dans le secteur spatial) se situe donc à 2,18. Autrement dit, pour chaque emploi dans le secteur spatial, 1,18 emploi est créé dans le reste de l'économie.

Retombées économiques sur le PIB en 2018 (en G\$)



Retombées sur l'emploi en 2018 (nombre d'emplois)



3 Résultats

RÉSULTATS CLÉS

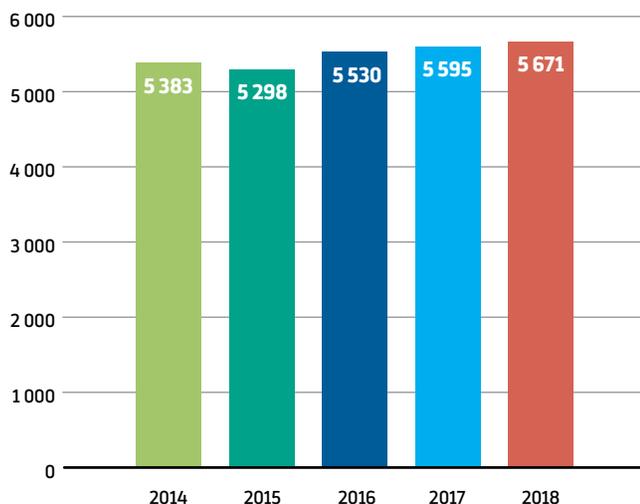
- En 2018, les revenus totaux du secteur spatial canadien ont atteint 5,7 G\$.
- L'Ontario et le Québec sont les deux provinces où les revenus liés au secteur spatial étaient les plus élevés, mais c'est dans la région des Prairies que la croissance la plus forte a été enregistrée en 2018.
- L'effectif du secteur spatial canadien a glissé de 4 % en 2018, à 9 567 ETP.
- Le Québec et l'Ontario sont à l'origine de 77 % des emplois dans le secteur.
- L'effectif en STIM a connu une croissance de 3 % en 2018, totalisant 5 795 ETP, soit 61 % de l'effectif du secteur spatial canadien.
- Quelque 6 152 ETP étaient des PHQ (employés titulaires au moins d'un baccalauréat), ce qui représente 64 % de l'effectif total.
- Les entreprises du secteur spatial ont embauché 741 employés, dont 26 % (196) de femmes et 74 % (545) d'hommes.

REVENUS TOTAUX

En 2018, les revenus du secteur spatial canadien sont demeurés stables et ont totalisé 5,7 G\$, soit une hausse de 1,3 % (75 M\$) en un an. Le secteur a enregistré une croissance annuelle moyenne de 1,3 % entre 2014 et 2018¹. La section « Revenus selon le marché et la clientèle » contient une analyse détaillée des moteurs de cette croissance.

Il convient de noter que les résultats exposés dans le présent rapport sont fournis au prix courant (c.-à-d. non corrigés pour tenir compte de l'inflation).

Revenus totaux du secteur spatial, 2014-2018 (en M\$)



Dextre et le Canadarm2

Photo du Canadarm2 prise par l'astronaute David Saint-Jacques lors de sa mission à bord de la Station spatiale internationale. (2019-02-28)

Source : NASA.

¹ Calculé à l'aide du taux de croissance annuel composé (TCAC).



Le Canada lance la campagne Astronautes juniors

Nouvelle initiative pour encourager les jeunes Canadiens à participer à des activités dans le domaine de l'espace et des sciences. (2019-02-28)

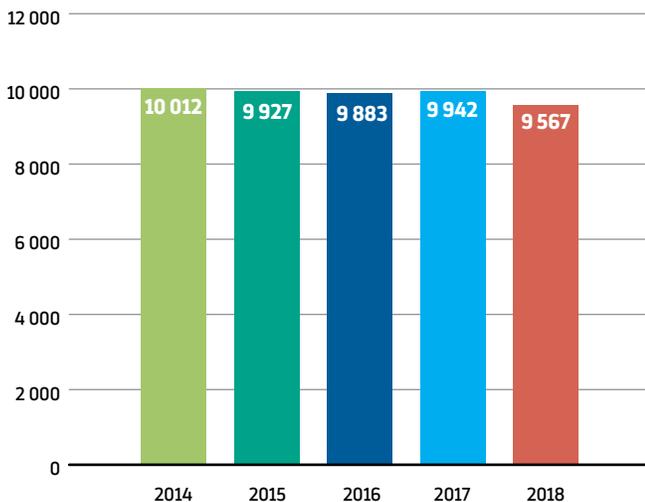
Source : ASC.

EFFECTIF

La main-d'œuvre du secteur spatial s'est élevée à 9 567 ETP en 2018, ce qui représente une baisse de 4 % (-375 ETP). Elle est répartie en parts égales entre les organismes réalisant des activités en amont et en aval, qui comptent de part et d'autre 50 % des ETP.

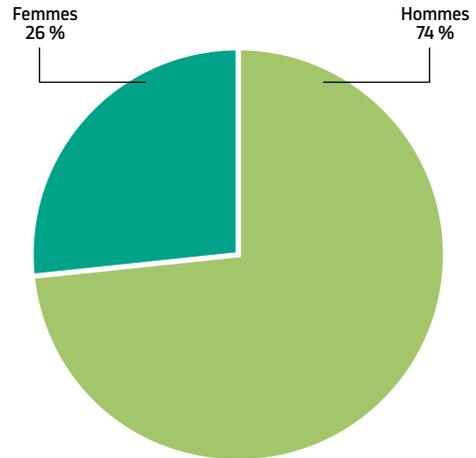
Soulignons que ces données sur l'effectif ne tiennent pas compte des fonctionnaires. Bien que l'ASC ait employé 679 personnes en 2018, ce nombre ne comprend pas les fonctionnaires d'autres ministères (p. ex. ministère de la Défense nationale ou Ressources naturelles Canada) qui travaillent également sur des questions du domaine spatial ou qui utilisent des données satellitaires pour fournir des services aux Canadiens.

Effectif du secteur spatial, 2014-2018



En 2018, les entreprises du secteur spatial ont embauché 741 employés, dont des personnes n'ayant pas d'expérience dans le secteur ou qui provenaient d'autres entreprises du secteur. De ces 741 employés, 26 % (196) étaient des femmes et 74 % (545), des hommes.

Répartition des employés embauchés par les entreprises du secteur spatial selon le sexe



Atelier d'assemblage électrique de l'Initiative canadienne CubeSats

Des étudiants des équipes de l'Initiative canadienne CubeSats participent à un atelier d'assemblage électrique et reçoivent une formation en soudure et en câblage. (2019-06-26)

Source : ASC.

Changement à la méthode et nouveaux indicateurs

Pour le sondage de 2019, l'ASC a modifié la méthode utilisée pour calculer ses indicateurs liés à l'effectif, comme les PHQ. Antérieurement, la mesure des PHQ correspondait aux postes d'ingénieurs, de scientifiques et de techniciens dans le secteur spatial. À compter du sondage de 2019, elle correspond plutôt au nombre d'employés du secteur titulaires au moins d'un baccalauréat. Ce changement concourt à mieux cadrer la définition des PHQ de l'ASC avec celle de Statistique Canada afin de faciliter les comparaisons avec d'autres secteurs de l'économie.

Sondages réalisés avant 2019

- PHQ = ingénieurs, scientifiques et techniciens

Sondage de 2019

- PHQ = employés titulaires au moins d'un baccalauréat
- STIM = ingénieurs, scientifiques, techniciens, cadres, professionnels de la santé et étudiants

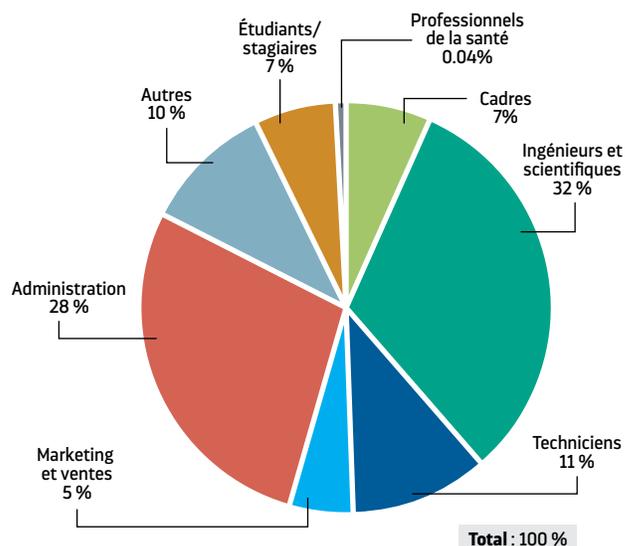
L'ASC a aussi ajouté un indicateur mesurant le nombre d'employés du secteur qui mènent des activités dans les domaines des STIM. Cet indicateur permet de faire le suivi du nombre d'ingénieurs, de scientifiques, de techniciens, de cadres, de professionnels de la santé et d'étudiants qui travaillent dans le secteur spatial. Les cadres sont inclus dans l'indicateur parce que la grande majorité d'entre eux gèrent des activités liées aux STIM. De même, les étudiants ont été inclus dans cet indicateur, car la grande majorité des étudiants embauchés par des entreprises du secteur spatial participent directement aux activités liées aux STIM. Cette méthode cadre mieux avec les définitions d'« employés en STIM » retenues par Statistique Canada et l'OCDE.

Catégories d'emploi

L'ASC divise l'effectif du secteur spatial en huit grandes catégories d'emploi : les ingénieurs et les scientifiques, les techniciens, les cadres, le personnel administratif, le personnel de marketing et de vente, les étudiants, les professionnels de la santé et les autres employés.

En 2018, la principale catégorie d'emploi du secteur a été celle des ingénieurs et des scientifiques (3 131 ETP; 33 % de l'effectif total). Le deuxième groupe en importance était le personnel administratif (2 498 ETP; 26 % de l'effectif). Les techniciens représentaient 10 % de l'effectif (989 ETP). Le reste de la main-d'œuvre était constituée de cadres, de personnel de marketing et de vente, d'étudiants et d'autres employés.

Effectif selon la catégorie d'emploi dans le secteur spatial, 2018



David Saint-Jacques mène une expérience lors de sa mission spatiale

L'astronaute de l'ASC David Saint-Jacques répartit en divers endroits de la Station les détecteurs à bulles de Radi-N2, des tubes de la taille d'un doigt remplis de gel polymère. Cette expérience canadienne dans l'espace pourrait aider à réduire les risques d'exposition au rayonnement des futurs astronautes. (2019-02-26)

Source : NASA.

Employés en STIM

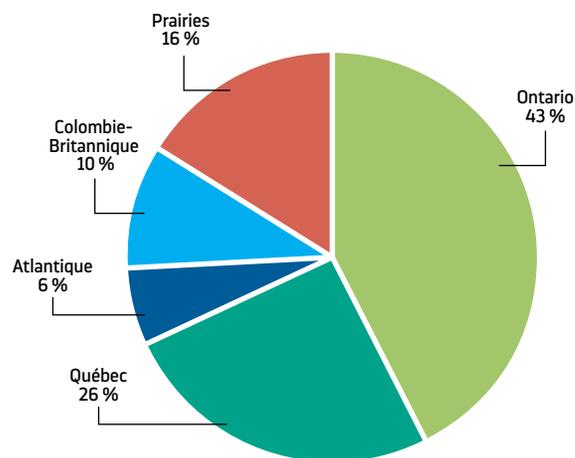
La mesure de l'effectif en STIM permet de faire le suivi du nombre d'ingénieurs, de scientifiques, de techniciens, de cadres, de professionnels de la santé et d'étudiants qui travaillent dans le secteur spatial. Les employés en STIM totalisaient 5 795 ETP et représentaient 61 % de l'effectif total du secteur spatial canadien. Il y avait toutefois des différences importantes entre les activités en amont et en aval : en amont, 83 % des travailleurs occupaient des postes en STIM, alors qu'en aval, ils ne représentaient que 38 % du total.

La répartition régionale de la main-d'œuvre en STIM correspondait en grande partie à celle de l'effectif total du secteur spatial. Les employés des domaines des STIM se trouvaient en majorité en Ontario et au Québec, et représentaient respectivement 43 % (2 486 ETP) et 26 % (1 510 ETP) de l'effectif dans ces domaines au Canada. Le pourcentage dans les Prairies s'élevait à 16 % (916 ETP) et en Colombie-Britannique à 10 % (552 ETP), tandis qu'il était de 6 % (331 ETP) dans la région de l'Atlantique.

Examinons le pourcentage d'employés en STIM par région. Les employés en STIM dans les Prairies et en Colombie-Britannique représentaient respectivement 95 % et 87 %

de l'effectif du secteur spatial provincial. Les employés en STIM comptaient pour 61 % de l'effectif du secteur spatial en Ontario, 47 % au Québec et 45 % au Canada atlantique. Une faible proportion d'employés en STIM dénote souvent une industrie composée d'entreprises exerçant des activités en aval (notamment les entreprises de diffusion), qui tendent à embaucher un grand nombre d'employés administratifs.

Répartition régionale des employés en STIM, 2018



Effectif en STIM, 2018

Colombie-Britannique	Prairies	Ontario	Québec	Atlantique	Total
552	916	2 486	1 510	331	5 795



Simulation de mission de retour d'échantillons lunaires

Au cours de la mission analogue d'exploration de la Lune, des prototypes du rover Juno de l'ASC ont été mis dans des environnements difficiles notamment pour tester les systèmes de navigation. (2019-12-23)

Source : ASC.

Personnes hautement qualifiées

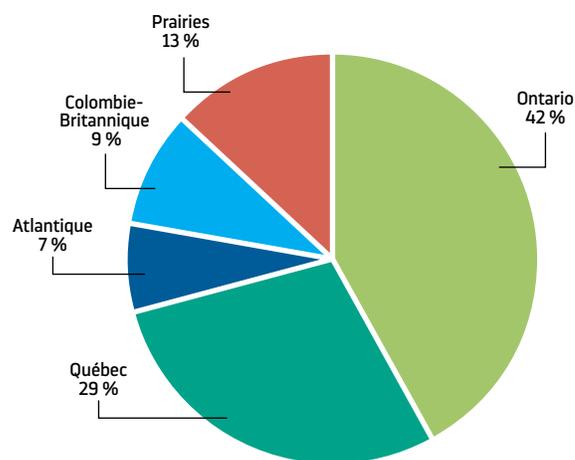
Comme il a été mentionné ci-dessus, la définition de PHQ a changé pour le sondage de 2019. La mesure des PHQ indique maintenant le nombre d'employés titulaires au moins d'un baccalauréat. En 2018, les PHQ représentaient 64 % (6 152 ETP) de l'effectif du secteur spatial canadien. Si 77 % de l'effectif exerçant des activités en amont est constitué de PHQ, seulement 52 % de l'effectif en aval sont des PHQ.

Dans l'ensemble, en 2018, 42 % (2 553) et 29 % (1 803) des PHQ du Canada travaillaient respectivement en Ontario et au Québec. Ce pourcentage s'élevait à 13 % (815) dans les Prairies et à 9 % (537) et 7 % (443) en Colombie-Britannique et dans la région de l'Atlantique, respectivement.

En Colombie-Britannique et dans les Prairies, les PHQ représentaient 84 % de l'effectif. Ils comptaient pour 63 % de l'effectif en Ontario, 60 % au Canada atlantique et 57 % au Québec.

La mesure des PHQ (selon l'ancienne définition) indiquait le nombre d'ingénieurs, de scientifiques et de techniciens employés dans le secteur spatial canadien. Le nombre d'ingénieurs, de scientifiques et de techniciens s'est établi à 4 120 employés en 2018, ce qui est une baisse de 4 % (-183 ETP) sur un an.

Répartition régionale des personnes hautement qualifiées dans le secteur spatial canadien, 2018



Distribution de personnes hautement qualifiées dans le secteur spatial canadien, 2018

	Effectif total	Nombre de PHQ	% de PHQ par rapport à l'effectif total de la région	% de PHQ par rapport au nombre total de PHQ dans le secteur spatial canadien
Colombie-Britannique	638	537	84 %	9 %
Prairies	966	815	84 %	13 %
Ontario	4 047	2 553	63 %	42 %
Québec	3 182	1 803	57 %	29 %
Atlantique	734	443	60 %	7 %
Total	9 567	6 152		

Défis et besoins en main-d'œuvre dans le secteur spatial

En 2018, 58 % des entreprises du secteur spatial canadien ont éprouvé de la difficulté à recruter du personnel, laissant certains postes vacants. Il était particulièrement difficile de trouver des ingénieurs, des scientifiques et des techniciens ainsi que du personnel de marketing et de vente. On a évoqué deux grandes raisons pour expliquer cette situation : la concurrence d'autres secteurs industriels pour les mêmes talents et le manque de compétences requises chez les candidats.

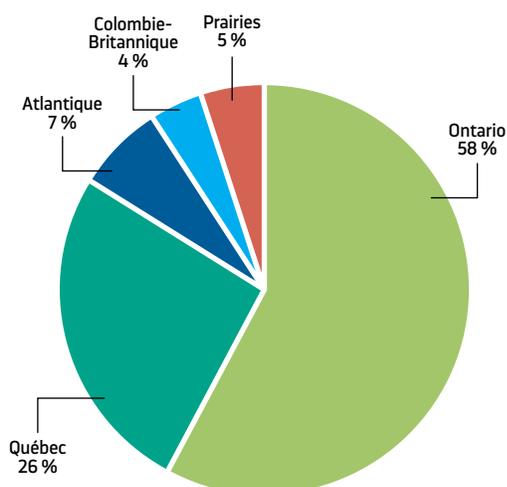
Les entreprises confrontées à une pénurie d'employés ont adopté trois grandes stratégies pour régler le problème : donner une formation à l'interne à leurs employés, partager la charge de travail entre les employés et externaliser certains des travaux.

Au cours des cinq prochaines années, les entreprises du secteur spatial canadien seront à la recherche d'employés ayant des compétences dans le développement de logiciels, la conception de systèmes électriques et mécaniques, le développement des affaires et la commercialisation.

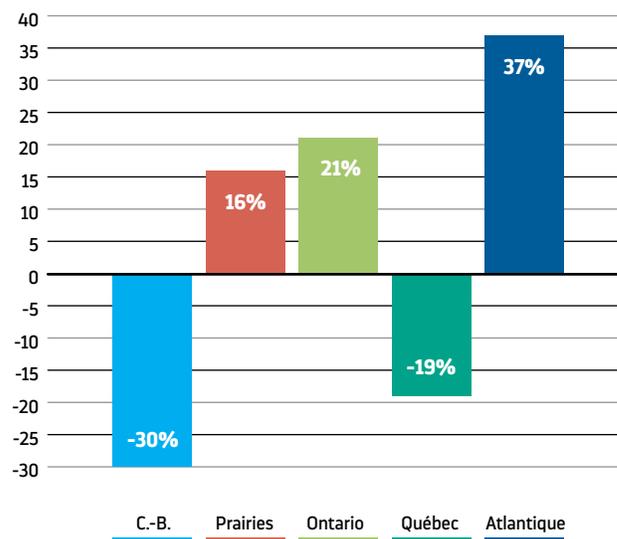
RÉPARTITION ET TENDANCES SELON LA RÉGION

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, 2018



Croissance (en %) des revenus selon la région, 2014-2018



Revenus intérieurs et revenus d'exportation selon la région (en M\$), 2017 et 2018

	2017		2018	
	Revenus d'exportation	Revenus intérieurs	Revenus d'exportation	Revenus intérieurs
C.-B.	132	158	112	103
Prairies	258	74	271	40
Ontario	1 189	1 783	1 398	1 878
Québec	266	1 262	288	1 165
Atlantique	275	197	207	208

Revenus selon la région

Colombie-Britannique

En 2018, la Colombie-Britannique a généré des revenus de 215 M\$, soit une baisse de 26 % (-75 M\$) par rapport à 2017. Les revenus intérieurs ont diminué de 35 % (-56 M\$), passant de 158 M\$ en 2017 à 103 M\$ en 2018. Les revenus d'exportation ont également diminué de 15 % (-20 M\$), passant de 132 M\$ à 112 M\$ entre 2017 et 2018.

De 2014 à 2018, les revenus totaux de la Colombie-Britannique ont baissé de 30 %, passant de 309 M\$ à 215 M\$. Cette baisse est attribuable à une diminution de 55 % des revenus intérieurs, qui sont passés de 226 M\$ à 103 M\$. Au cours de la même période, les revenus

d'exportation ont augmenté de 36 %, passant de 83 M\$ à 112 M\$.

La Colombie-Britannique représentait 4 % des revenus du secteur spatial canadien en 2018. Il y avait deux fois plus de répondants menant des activités en amont que de répondants menant des activités en aval en Colombie-Britannique. Les organismes menant des activités en amont ont généré 58 % des revenus du secteur spatial de la province et les organismes menant des activités en aval ont généré 42 % des revenus de ce secteur dans la province. La Colombie-Britannique est la seule province où les activités en amont génèrent plus de revenus que les activités en aval.

Prairies (Alberta, Saskatchewan et Manitoba)

Dans les Prairies, en 2018, les revenus ont diminué de 6 % (-22 M\$), pour atteindre 311 M\$. Les revenus intérieurs ont baissé de 47 % (-35 M\$), passant de 74 M\$ en 2017 à 40 M\$ en 2018. Les revenus d'exportation, quant à eux, sont passés de 258 M\$ en 2017 à 271 M\$ en 2018, une hausse de 5 %.

- En Alberta, les revenus ont diminué de 3 % (-7 M\$), passant de 245 M\$ à 238 M\$;
- En Saskatchewan, les revenus ont diminué de 2 % (-1 M\$), passant de 55 M\$ à 54 M\$;
- Au Manitoba, les revenus ont diminué de 41 % (-13 M\$), passant de 32 M\$ à 18 M\$.

Entre 2014 et 2018, les revenus totaux ont augmenté de 16 %, passant de 268 M\$ en 2014 à 311 M\$ en 2018. Bien que les revenus intérieurs aient diminué de 61 %, passant de 101 M\$ en 2014 à 40 M\$ en 2018, les exportations ont augmenté de 63 %, passant de 167 M\$ à 271 M\$ durant la même période.

Les Prairies représentaient 5 % des revenus du secteur spatial canadien en 2018. Les organismes en amont ont généré 30 % des revenus dans la province, contre 70 % pour les organismes en aval.

Ontario

En Ontario, les revenus ont progressé de 10 % (303 M\$); ils ont atteint 3,3 G\$ en 2018. Les revenus intérieurs ont augmenté de 5 % (95 M\$), atteignant 1,9 G\$, pendant que les exportations ont également progressé de 5 %, passant de 1,2 G\$ en 2017 à 1,4 G\$ en 2018.

De 2014 à 2018, les revenus totaux ont crû de 21 % en Ontario. Cette croissance est attribuable aux revenus d'exportation, qui sont passés de 913 M\$ à 1,4 G\$ (hausse de 53 %). Les revenus intérieurs ont augmenté de 5 %, passant de 1,8 G\$ en 2014 à 1,9 G\$ en 2018.

L'Ontario représentait 58 % des revenus du secteur spatial canadien en 2018. Près des deux tiers des organismes du secteur spatial de l'Ontario ont mené des activités en amont. Pourtant, les entreprises en aval représentaient 75 % des revenus dans la province en raison des forts revenus tirés de l'exploitation de satellites, de la fabrication de matériel de télécommunications par satellite (notamment les terminaux de satellites) et de services de diffusion. Le quart des revenus restants a été réalisé par les organismes menant des activités en amont.

Québec

Au Québec, en 2018, les revenus ont reculé de 5 % (-74 M\$), s'établissant à 1,5 G\$. Les revenus intérieurs ont baissé de 8 % (-97 M\$), passant de 1,3 G\$ en 2017 à 1,2 G\$ en 2018. Les revenus d'exportation ont augmenté de 8 %, passant de 266 M\$ en 2017 à 288 M\$ en 2018.

De 2014 à 2018, les revenus totaux du secteur québécois ont chuté de 19 %, passant de 1,8 G\$ à 1,5 G\$. Cette situation s'explique par une baisse de 25 % des revenus intérieurs, qui sont passés de 1,6 G\$ en 2014 à 1,2 G\$ en 2018. Les revenus d'exportation ont augmenté de 21 %, passant de 238 M\$ à 288 M\$ au cours de la même période.

Le Québec représentait 26 % de l'ensemble des revenus du secteur spatial canadien en 2018. Alors que le Québec comptait près de quatre fois plus d'organismes en amont que d'organismes en aval, ce sont ces derniers qui ont généré la vaste majorité des revenus (80 %) plutôt que les organismes en amont (20 %).



Stratos - Campagne de ballons stratosphériques de 2018

Du 6 au 26 août 2018, cinq ballons stratosphériques ont été lancés à partir de la base de ballons stratosphériques de Timmins pour tester de nouvelles technologies et mener des expériences scientifiques. Chaque vol a duré environ 10 heures à une altitude de 33 à 36 kilomètres.

Source : ASC.

Canada atlantique (Nouveau-Brunswick, Terre-Neuve-et-Labrador et Nouvelle-Écosse)

En 2018, les revenus au Canada atlantique ont diminué de 12 % (-57 M\$), passant de 472 M\$ en 2017 à 415 M\$ en 2018. Les revenus d'exportation ont chuté de 25 %, passant de 275 M\$ en 2017 à 207 M\$ en 2018. Les revenus intérieurs ont progressé de 5 % (11 M\$), passant de 197 M\$ en 2017 à 208 M\$ en 2018.

- Les revenus à Terre-Neuve-et-Labrador ont baissé de 27 % en 2018, s'établissant à 224 M\$.
- Au Nouveau-Brunswick, les revenus ont atteint 187 M\$, en hausse de 16 % par rapport à l'année précédente.
- La Nouvelle-Écosse a vu ses revenus baisser de 10 % en 2018; ils totalisaient 4,7 M\$.

De 2014 à 2018, les revenus totaux du secteur spatial au Canada atlantique ont bondi de 37 % (111 M\$), passant de 304 M\$ en 2014 à 415 M\$ en 2018, grâce aux bons résultats enregistrés à la fois sur le plan intérieur et celui de l'exportation. Les revenus intérieurs ont fait un bond de 40 %, passant de 148 M\$ en 2014 à 208 M\$ en 2018. Sur la même période, les revenus d'exportation ont grimpé de 33 %, passant de 156 M\$ en 2014 à 207 M\$ en 2018.

La région de l'Atlantique représentait 7 % des revenus du secteur spatial canadien en 2018. Elle compte peu de petits et de moyens acteurs en amont, lesquels appartiennent surtout au milieu universitaire, et quelques entreprises en aval. En 2018, celles-ci sont à l'origine de 96 % des revenus et celles en amont étaient responsables des autres revenus (4 %).

Effectif selon la région

- **Colombie-Britannique** : 7 % (638 ETP) de l'effectif du secteur spatial canadien, en hausse de 12 % (70 employés) par rapport à l'an dernier.
- **Prairies** : 10 % (966 ETP), en baisse de 4 % (-39 employés).
- **Ontario** : 42 % (4 047 ETP), en baisse de 5 % (-221 employés).
- **Québec** : 33 % (3 182 ETP), en baisse de 6 % (-202 employés).
- **Canada atlantique** : 8 % (734 ETP), en hausse de 2 % (17 employés).

Catégories de travailleurs selon la région, 2018

	Ingénieurs et scientifiques	Techniciens	Cadres	Administration	Marketing et ventes	Étudiants/stagiaires	Professionnels de la santé	Autres	Total	% de l'effectif total
C.-B.	338	88	61	45	34	65	0	7	638	7 %
Prairies	592	95	71	23	7	155	3	20	966	10 %
Ontario	1 230	398	327	917	219	532	0	426	4 047	42 %
Québec	821	336	196	1 386	112	156	1	174	3 182	33 %
Atlantique	150	73	44	127	89	64	0	187	734	8 %
Total	3 131	989	699	2 498	460	972	4	814	9 567	100 %

4 Revenus selon le marché et la clientèle

RÉSULTATS CLÉS

- En 2018, les revenus générés par les activités en amont ont totalisé environ 0,8 G\$, comparativement à 4,9 G\$ pour les activités en aval.
- La catégorie des services est responsable de la plus grande part des revenus, mais c'est dans la catégorie des produits et applications et de la fabrication de systèmes spatiaux que la plus forte croissance a été enregistrée.
- En ce qui a trait aux secteurs d'activité, 81 % des revenus ont été générés par celui des télécommunications par satellite. Toutefois, c'est le secteur de la navigation qui a connu la plus forte croissance annuelle.
- Les exportations canadiennes dans le domaine spatial ont augmenté de 7 %, atteignant 2,3 G\$. Les États-Unis demeurent la principale destination des exportations du secteur spatial canadien, représentant 57 % de ces revenus.
- Dans l'ensemble, 15 % des revenus du secteur spatial canadien ont découlé de sources gouvernementales et 85 %, de sources privées.

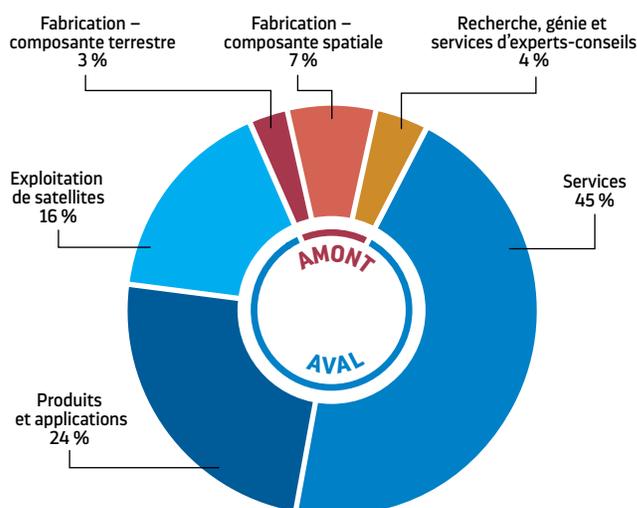
PART DE MARCHÉ SELON LA CATÉGORIE DE LA CHAÎNE DE VALEUR

Les revenus du secteur spatial canadien 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. Les activités en amont, qui regroupent les activités de recherche, de génie et de services d'experts-conseils de même que la fabrication (composantes terrestre et spatiale), ont généré environ 0,8 G\$ en 2018. La même année, les activités en aval, qui regroupent l'exploitation de satellites, la fabrication de produits (p. ex. terminaux), la conception de logiciels et la prestation de services (p. ex. diffusion), ont généré 4,9 G\$ en 2018. Une description détaillée des catégories de la chaîne de valeur est présentée à l'annexe C. La répartition des revenus entre les différentes catégories est la suivante :

- Les activités de recherche, de génie et de services d'experts-conseils ont totalisé 220 M\$ en 2018, en hausse de 13 % (25 M\$) par rapport à 2017. Cette catégorie représentait 4 % des revenus totaux du secteur en 2018.
- La fabrication (composante spatiale) a atteint une valeur de 415 M\$ en 2018, en hausse de 20 % (69 M\$) par rapport à 2017. Elle représentait 7 % de l'ensemble des revenus.
- La fabrication (composante terrestre) a généré 178 M\$ en 2018, en baisse de 53 % (-203 M\$) par rapport à 2017. Elle représentait 3 % de l'ensemble des revenus.

- L'exploitation de satellites a généré des revenus de 928 M\$ en 2018, en baisse de 5 % (-52 M\$) par rapport à 2017. Elle représentait 16 % de l'ensemble des revenus.
- Les produits et les applications ont généré des revenus de 1,4 G\$ en 2018, une hausse de 32 % (326 M\$) par rapport à 2017. Il s'agit de 24 % de l'ensemble des revenus.
- Les services ont généré des revenus de 2,6 G\$ en 2018, en baisse de 3 % (-89 M\$) par rapport à 2017. Il s'agit de 45 % de l'ensemble des revenus en 2018.

Proportion des revenus par catégorie de la chaîne de valeur du secteur spatial, 2018



PART DE MARCHÉ SELON LE SECTEUR D'ACTIVITÉ

En 2018, les revenus ont augmenté dans les secteurs de la navigation et de l'exploration spatiale. Ils sont demeurés stables dans le secteur des sciences spatiales et ont diminué dans ceux des télécommunications par satellite et de l'observation de la Terre. Les tendances observées sur la période de 2014 à 2018 sont décrites ci-dessous.

Télécommunications par satellite

En 2018, les télécommunications par satellite ont généré 4,6 G\$, soit 81 % des revenus totaux du secteur spatial. La très grande majorité (91 %) des revenus attribuables aux télécommunications par satellite provenaient d'activités en aval. Ils se répartissent comme suit :

- Exploitation de satellites : 913 M\$
- Produits et applications (p. ex. antennes) : 770 M\$
- Services de diffusion : 2,2 G\$
- Autres services de télécommunications : 285 M\$

Les autres revenus issus de services de télécommunications par satellite (9 %) provenaient des activités en amont :

- Recherche, génie et services d'experts-conseils : 38 M\$
- Fabrication (composante spatiale) : 274 M\$
- Fabrication (composante terrestre) : 121 M\$

Les revenus associés aux télécommunications par satellite ont diminué de 3 % (-119 M\$) en 2018. De 2014 à 2018, ils ont augmenté de 3 % (113 M\$), passant de 4,5 G\$ à 4,6 G\$.

Observation de la Terre

En 2018, les revenus tirés des activités d'observation de la Terre (OT) ont totalisé 278 M\$, soit 5 % de l'ensemble des revenus du secteur spatial. La plupart des revenus (59 %) provenaient des activités d'OT réalisées en amont :

- Recherche, génie et services d'experts-conseils : 32 M\$
- Fabrication (composante spatiale) : 81 M\$
- Fabrication (composante terrestre) : 49 M\$

Les autres revenus (41 %) provenaient des activités réalisées en aval :

- Exploitation de satellites : 12 M\$
- Produits et applications : 47 M\$
- Services : 55 M\$

Les revenus tirés des activités d'OT ont diminué de 29 % (113 M\$) en 2018. Entre 2014 et 2018, ces revenus ont connu une baisse de 46 % (-238 M\$), passant de 516 M\$ à 278 M\$.

Exploration spatiale

Les revenus tirés de l'exploration spatiale ont totalisé 123 M\$ en 2018, ce qui représente 2 % des revenus totaux du secteur spatial. Le secteur en amont représentait 99 % des revenus d'exploration spatiale, répartis comme suit :

- Recherche, génie et services d'experts-conseils : 82 M\$
- Fabrication (composante spatiale) : 36 M\$
- Fabrication (composante terrestre) : 3,2 M\$

Les autres revenus provenaient des activités réalisées en aval :

- Exploitation de satellites : 0,4 M\$
- Produits et applications : 0,2 M\$
- Services : 0,5 M\$

Les revenus tirés de l'exploration spatiale ont augmenté de 7 % (8 M\$) en 2018. Entre 2014 et 2018, ils ont augmenté de 9 % (10 M\$), passant de 113 M\$ à 123 M\$.

Navigation

Les revenus tirés de la navigation ont atteint 559 M\$ en 2018, soit 10 % des revenus totaux du secteur spatial. Au Canada, 98 % des activités du secteur spatial liées à la navigation sont réalisées en aval. Les revenus tirés des activités de navigation sont répartis comme suit :

- Exploitation de satellites : 0,9 M\$
- Produits et applications : 530 M\$
- Services : 15 M\$

Les revenus tirés des activités réalisées en amont sont évalués à environ 13 M\$, répartis comme suit :

- Recherche, génie et services d'experts-conseils : 12 M\$
- Fabrication (composante spatiale) : 0,2 M\$
- Fabrication (composante terrestre) : 0,5 M\$

De 2017 à 2018, ces revenus ont augmenté de 108 %, soit de 290 M\$. Les activités de navigation ont constitué le principal moteur de la croissance des revenus observée dans le secteur spatial canadien en 2018, notamment en raison de la participation de nouvelles entreprises au sondage. Entre 2014 et 2018, les revenus tirés de la navigation ont augmenté de 195 % (369 M\$), passant de 190 M\$ à 559 M\$.

Sciences spatiales

En 2018, les revenus tirés des sciences spatiales ont totalisé 66 M\$, ce qui représente 1 % des revenus totaux du secteur spatial. La plupart des revenus tirés des sciences spatiales provenaient des activités réalisées en amont :

- Recherche, génie et services d'experts-conseils : 43 M\$
- Fabrication (composante spatiale) : 6 M\$
- Fabrication (composante terrestre) : 3,4 M\$

Les revenus restants provenaient des activités réalisées en aval :

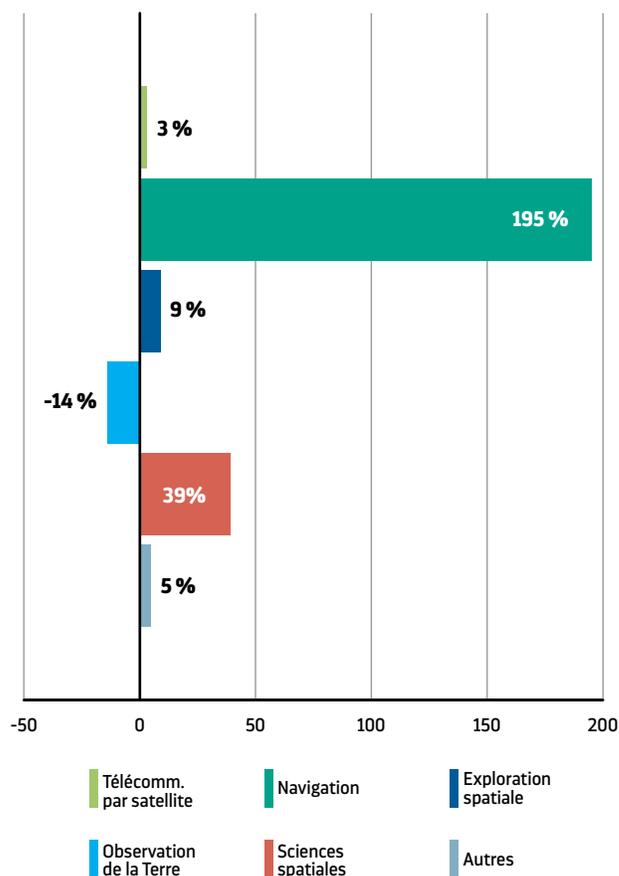
- Exploitation de satellites : 1,2 M\$
- Produits et applications : 6,6 M\$
- Services : 5,2 M\$

Les revenus tirés des sciences spatiales sont demeurés stables à 66 M\$ en 2018. Entre 2014 et 2018, ils ont augmenté de 39 % (18 M\$), passant de 48 M\$ à 66 M\$.

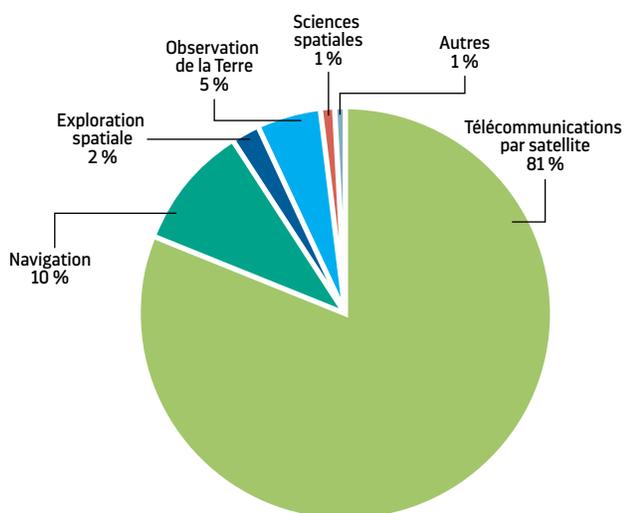
Autres revenus

De 2017 à 2018, les revenus de cette catégorie ont augmenté de 44 %, passant de 20 M\$ à 29 M\$. Ils correspondaient à 1 % 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 susmentionnés.

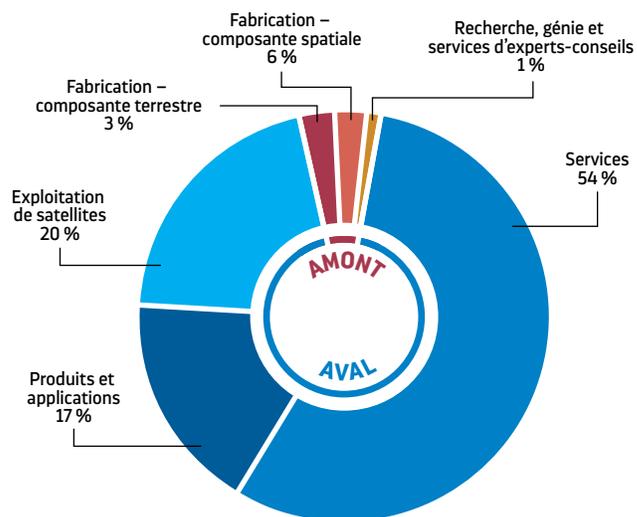
Variation (en %) des revenus selon le secteur d'activité, 2014-2018



Proportion des revenus selon le secteur d'activité, 2018



Répartition des revenus tirés des télécommunications par satellite, 2018





Préparatifs pour une première sortie dans l'espace

L'astronaute de l'ASC David Saint-Jacques se prépare pour sa première sortie dans l'espace avec l'astronaute de la NASA Anne McClain, le 8 avril 2019. (2019-04-08)

Source : NASA.

PART DE MARCHÉ PAR EMPLACEMENT DES CLIENTS

Revenus intérieurs par rapport aux revenus d'exportation

En 2018, les revenus du secteur spatial canadien ont totalisé 5,7 G\$, dont 60 % (3,4 G\$) provenaient de sources intérieures et 40 % (2,3 G\$) des exportations. Les revenus intérieurs ont diminué de 2 % (-82 M\$) en 2018; les exportations ont augmenté de 7 %, ou 157 M\$.

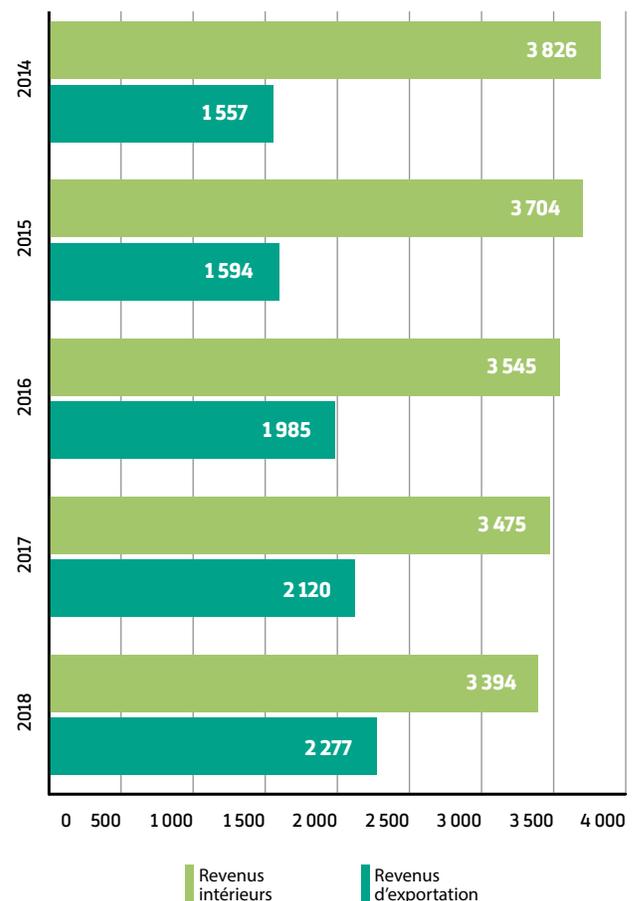
Le taux de croissance moyen affiché entre 2014 et 2018 était de 1,3 % pour l'ensemble du secteur spatial, de -3 % pour les revenus intérieurs et de 10 % pour les exportations.

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 3,5 G\$ en 2018 et le taux de croissance moyen affiché entre 2014 et 2018 était de 6,2 % pour l'ensemble du secteur spatial, de 0,4 % pour les revenus intérieurs et de 10 % pour les exportations.

Revenus intérieurs par rapport aux revenus d'exportation, 2014-2018 (en \$)

	Revenus intérieurs	Revenus d'exportation
2014	3 826 446 289	1 556 602 010
2015	3 704 150 826	1 594 323 346
2016	3 545 430 399	1 984 715 754
2017	3 475 200 911	2 120 153 923
2018	3 393 663 363	2 276 926 547

Revenus intérieurs par rapport aux revenus d'exportation, 2014-2018 (en M\$)



Marchés d'exportation

Les revenus d'exportation ont atteint 2,3 G\$ en 2018, mais les marchés d'exportation n'ont pas tous crû au même rythme.

Les **États-Unis** sont demeurés la principale destination des exportations du secteur spatial canadien, ayant absorbé 57 % de l'ensemble des exportations. Les revenus tirés des exportations à destination des États-Unis ont augmenté de 32 % (315 M\$), passant de 984 M\$ en 2017 à 1,3 G\$ en 2018.

L'Europe est demeurée le deuxième marché d'exportation du Canada dans le secteur spatial. Les exportations canadiennes à destination de l'**Europe** ont diminué de 12 % (-61 M\$), passant de 512 M\$ en 2017 à 451 M\$ en 2018. La région représentait 20 % de l'ensemble des exportations.

Le marché d'exportation de l'**Asie** a décliné de 22 % (-82 M\$), passant de 364 M\$ en 2017 à 282 M\$ en 2018. La région représentait 12 % de l'ensemble des exportations.

En 2018, le marché d'exportation de l'**Amérique du Sud** a régressé de 1 % (-1,2 M\$), passant de 119 M\$ en 2017 à 118 M\$ en 2018. La région représentait 5 % de l'ensemble des exportations.

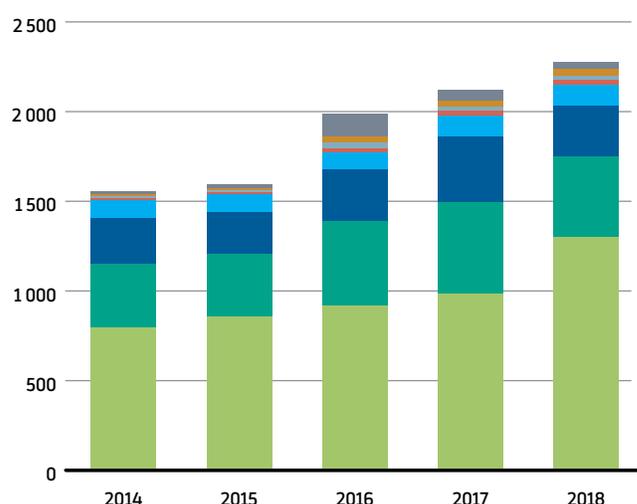
Les exportations vers l'**Amérique centrale**, les **Caraïbes** et le **Mexique** ont augmenté de 14 % (4,7 M\$), passant de 34 M\$ en 2017 à 39 M\$ en 2018. La région représentait 2 % des revenus totaux d'exportation.

Les exportations vers l'**Océanie** ont augmenté de 25 % (4,8 M\$), passant de 19 M\$ en 2017 à 24 M\$ en 2018. L'Océanie était à l'origine de 1 % de l'ensemble des revenus d'exportation.

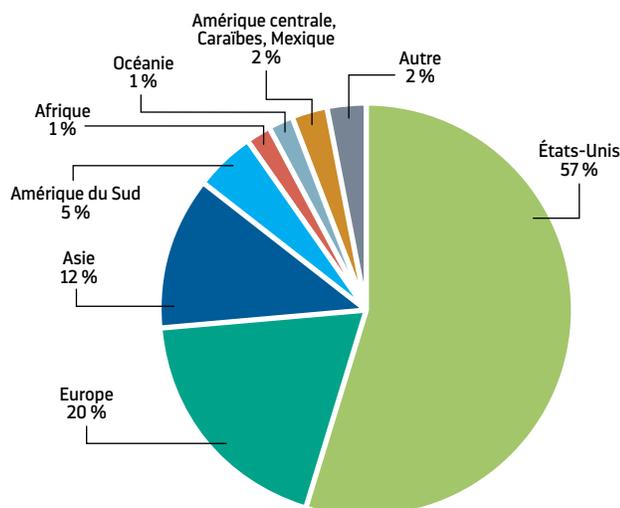
Les revenus tirés des exportations vers l'**Afrique** ont diminué de 5 % (-1,4 M\$), passant de 27 M\$ en 2017 à 25 M\$ en 2018. De façon générale, la croissance des exportations à destination de cette région a été plutôt inégale, c'est-à-dire que des années de forte croissance ont été suivies par des baisses, et vice versa. L'Afrique représentait 1 % de l'ensemble des revenus du secteur spatial canadien.

Enfin, en 2018, 2 % des exportations totales, soit 38 M\$, n'ont pas été affectées à une région précise du monde.

Sources de revenus d'exportation, 2014-2018 (en M\$)



Proportion des revenus d'exportation, 2018



Délégation commerciale aux Émirats arabes unis

Du 18 au 22 mars 2019, le président de l'ASC, Sylvain Laporte, a mené une délégation commerciale aux Émirats arabes unis, dans le cadre du Global Space Congress. (2019-03-18)

Source : Centre spatial Mohammed-bin-Rashid.

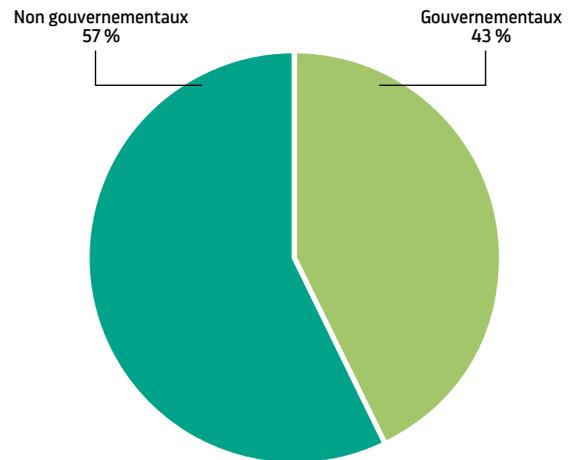
PART DE MARCHÉ PAR TYPE DE CLIENT

Les clients sont catégorisés selon qu'ils relèvent ou non d'un gouvernement. Les clients gouvernementaux comprennent les divers ordres de gouvernement au Canada (municipaux, provinciaux, fédéraux) et les gouvernements étrangers. Parmi les clients non gouvernementaux, on retrouve les entreprises, les particuliers et les organismes sans but lucratif ou les fondations (tant au Canada qu'à l'étranger).

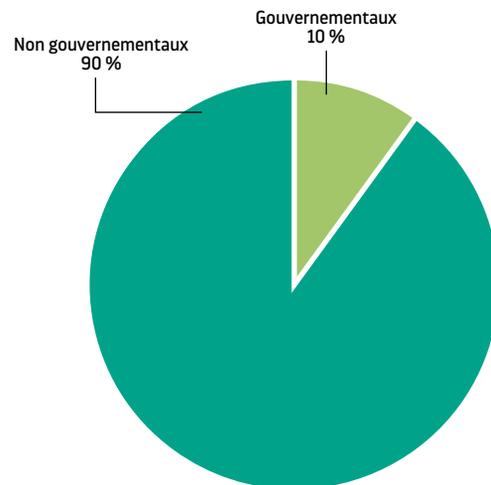
Dans l'ensemble, 15 % des revenus du secteur spatial en 2018 ont découlé de clients gouvernementaux et 85 %, de clients non gouvernementaux. Il convient de souligner que les clients gouvernementaux constituent la principale clientèle de certains secteurs, notamment l'exploration spatiale et les sciences 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 menant des activités en aval, lesquels tirent leurs revenus presque exclusivement de clients non gouvernementaux. En 2018, les entreprises réalisant des activités en amont ont tiré leurs revenus du secteur privé dans une proportion de 57 %, cette part étant de 90 % pour celles en aval. Il convient de souligner qu'un certain nombre d'organismes en aval sont fortement tributaires de clients gouvernementaux. Par exemple, en 2018, les entreprises en aval associées au secteur de l'observation de la Terre ont tiré 63 % de leurs revenus de clients gouvernementaux, comparativement à l'ensemble des entreprises en aval, qui ont tiré 10 % de leurs revenus de ces clients. D'ailleurs, les difficultés qu'elles éprouvent sont semblables à celles des entreprises en amont.

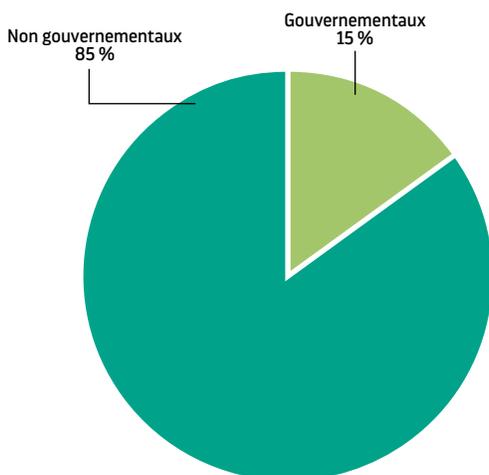
Part de marché par type de client – activités réalisées EN AMONT, 2018



Part de marché par type de client – activités réalisées EN AVAL, 2018



Part de marché par type de client dans le secteur spatial canadien, 2018



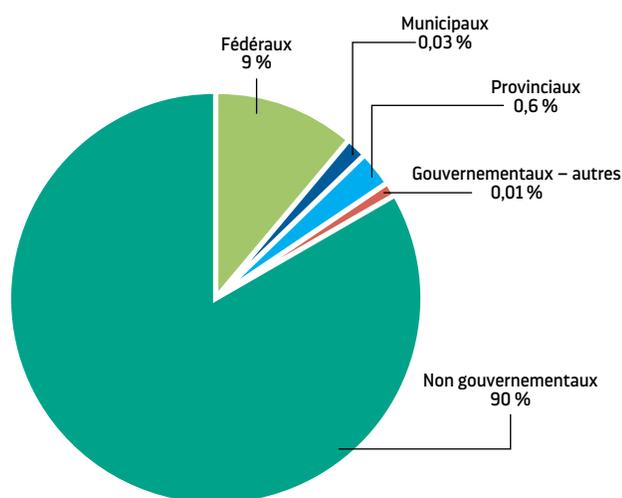
Répartition des clients nationaux, par type

En 2018, 90 % des revenus intérieurs provenaient de clients non gouvernementaux. Il peut s'agir de particuliers, comme les abonnés aux services de télédiffusion et de radiodiffusion. 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 de données satellitaires sont intégrés aux activités des entreprises. Une faible proportion des revenus non gouvernementaux est attribuable au financement venant de fondations ou d'organismes sans but lucratif ou aux ventes faites à ces fondations et organismes.

Les clients gouvernementaux représentent les 10 % restants du marché intérieur. Ils sont à l'origine de la plupart des revenus intérieurs en amont (80 %). Ils sont principalement actifs dans le secteur de la recherche, du génie et des services d'experts-conseils. Les revenus commerciaux constituent le reste (20 %). En aval, les rôles sont inversés : les clients gouvernementaux sont à l'origine de à peine 2 % des revenus intérieurs.

La majeure partie du financement provient de sources fédérales. Selon les organismes du secteur spatial, les cinq principales sources de revenus tirés du gouvernement fédéral en 2018 étaient les suivantes : l'Agence spatiale canadienne, le ministère de la Défense nationale, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, la Fondation canadienne pour l'innovation et Services publics et Approvisionnement Canada.

Pourcentage des revenus par client national, 2018



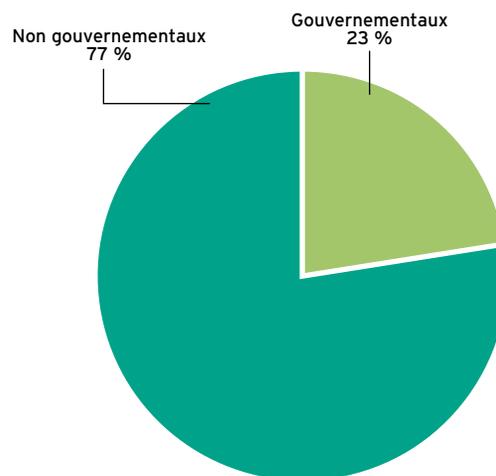
Répartition des clients à l'étranger, par type

Les clients non gouvernementaux constituent le segment de marché le plus important à l'étranger, représentant 77 % (1,8 G\$) des revenus d'exportation. Les clients gouvernementaux composent les 23 % restants (514 M\$) des exportations. Ce constat vaut tant en amont qu'en aval, où les revenus commerciaux représentent 81 % et 75 % des revenus, respectivement.

Les exportations commerciales occupent une place importante dans trois grands champs d'activité 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 pour le compte de grandes entreprises étrangères par le truchement des chaînes de valeur mondiales et, plus rarement, elles vendent des systèmes spatiaux complets. 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 part d'organismes non gouvernementaux, principalement 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, 2018



5 Innovation

RÉSULTATS CLÉS

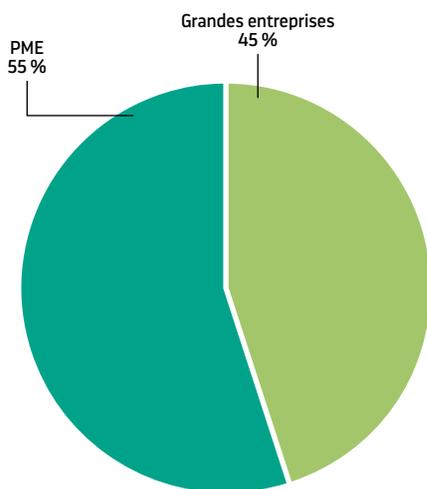
- En 2018, les dépenses des entreprises en R-D (DERD) ont décliné de 2 % (-356 M\$) par rapport à celles de l'année précédente.
- L'intensité de la R-D dans le sous-secteur de la fabrication était **11 fois** supérieure à la moyenne de l'ensemble du secteur de la fabrication au Canada.
- Les entreprises canadiennes du domaine spatial ont généré des revenus de 282 M\$ de la commercialisation de projets de R-D financés par des ressources externes, en baisse de 14 % par rapport à 2017.
- Les organismes du secteur spatial ont fait état de 170 inventions et déposé 53 demandes de brevet.

DÉPENSES DES ENTREPRISES EN R-D (ENTREPRISES SEULEMENT)

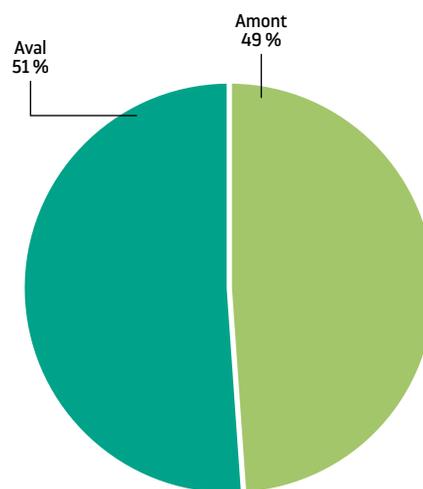
En 2018, 74 entreprises ont participé à des activités de R-D, leurs DERD se chiffrant à 356 M\$, ce qui représente une baisse de 2 % par rapport aux DERD de 363 M\$ engagées en 2017. Les organismes en amont sont à l'origine de 49 % des DERD de l'ensemble du secteur spatial.

La moitié des dépenses de R-D en 2018 ont été financées par des sources internes (profits réalisés par les entreprises réinvestis dans la R-D) ou des sources externes (subventions et contributions gouvernementales). Les dépenses de R-D financées par des sources externes (gouvernement) ont atteint 178 M\$ en 2018 et celles financées par des sources internes (entreprises) se sont établies à 179 M\$.

Proportion des dépenses des entreprises en R-D selon la taille de l'entreprise, 2018



Proportion des dépenses des entreprises en R-D selon que les activités sont réalisées en amont ou en aval, 2018



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 réalisés par une entreprise (ou par une industrie dans son ensemble) 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 33 %. Elle est plus forte en amont (38 %) qu'en aval (29 %). **L'intensité de la R-D dans le sous-secteur de la fabrication (en amont) est de 33 %, ce qui est 11 fois plus que la moyenne 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 2018, 40 organismes ont généré des revenus de 283 M\$ grâce à la commercialisation de projets de R-D financés par des ressources externes; il s'agit d'une baisse de 14 % par rapport aux revenus de commercialisation de 2018. Les activités réalisées en amont représentaient 75 % des revenus de commercialisation et les activités en aval, 25 %. Presque toute la commercialisation est effectuée par des entreprises.

INVENTIONS ET DEMANDES DE BREVET (TOUS ORGANISMES CONFONDUS)

En 2018, 43 organismes ont fait état d'une invention et 22 ont déposé une demande de brevet. Entre 2017 et 2018, le nombre d'organismes ayant fait état d'inventions et déposé des demandes de brevet a diminué de 22 % (par rapport à 55 organismes en 2017) et de 37 % (par rapport à 35 organismes en 2017), respectivement. Entre 2014 et 2018, le nombre d'organismes ayant fait état d'inventions a diminué de 26 % (de 58 à 43) et le nombre d'organismes ayant déposé une demande de brevet de 24 % (de 29 à 22).

Au total, 170 inventions et 53 demandes de brevet ont été déclarés en 2018. Le nombre d'inventions a diminué de 16 %, passant de 203 en 2017 à 170 en 2018, et le nombre de demandes de brevet a chuté de 55 %, passant de 118 en 2017 à 53 en 2018.

Les organismes menant des activités en amont sont à l'origine de la majorité des inventions (65 %) et des demandes de brevet (53 %). Ces proportions concordent avec la composition des répondants au sondage, dont près des trois quarts mènent des activités en amont. En 2018, les organismes en amont ont déclaré 110 inventions et déposé 28 demandes de brevet, et les organismes en aval ont déclaré 60 inventions et déposé 25 demandes de brevet.



La station spatiale lunaire Gateway

Vue d'artiste de la station spatiale lunaire Gateway, où l'on voit le concept du système robotisé intelligent canadien Canadarm3 (en haut, juste à gauche du centre). (2020-02-01)

Source : NASA.

6 Résultats selon la nature de l'organisme

RÉSULTATS CLÉS

- Les 30 principales entreprises canadiennes du secteur ont généré 97 % des revenus et employé 78 % de l'effectif en 2018.
- En 2018, les PME représentaient 94 % des entreprises du secteur spatial canadien; elles ont généré 43 % des revenus et employé 31 % de l'effectif.
- Les universités et les centres de recherche ont engrangé des revenus de 109 M\$, ce qui représente 1,9 % des revenus totaux du secteur. Ils employaient 20 % de l'effectif total du secteur spatial (1 909 ETP).

PRINCIPAUX ORGANISMES DU SECTEUR SPATIAL CANADIEN

En 2018, les 30 principaux organismes du secteur spatial canadien (en fonction des revenus) ont généré 97 % des revenus dans le secteur et employé 78 % 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. Les 30 principales organisations canadiennes du secteur sont à l'origine de 89 % des DERD et de 68 % des demandes de brevet, mais seulement de 33 % des inventions. La plupart des 30 principaux organismes étaient des entreprises, mais il y avait aussi quatre universités. Soixante pour cent de ces 30 organismes se situaient en aval et 40 %, en amont.

À titre de comparaison, les 10 principaux organismes du secteur spatial canadien sont responsables à eux seuls de 83 % des revenus totaux et de 46 % des emplois dans le secteur. Ils sont à l'origine de 58 % des DERD, de 6 % des inventions et de 15 % des demandes de brevet. Neuf d'entre eux exerçaient des activités en aval.

Les grandes entreprises, c'est-à-dire celles qui comptent au moins 500 employés, sont peu nombreuses dans le secteur spatial. Seulement 6 % des entreprises sondées en 2018 étaient des grandes entreprises.

Au total, 56 organismes ont généré des revenus liés au domaine spatial de plus de 1 M\$ en 2018.

PETITES ET MOYENNES ENTREPRISES

En 2018, 94 % des entreprises du secteur spatial canadien étaient des PME. D'ailleurs, bon nombre des plus importantes entreprises du secteur spatial canadien étaient des PME (entreprises comptant de 1 à 499 employés). Les PME ont mené principalement des activités de recherche, de génie et de services d'experts-conseils en amont et ont généré des produits, des services et des applications en aval. Parmi les PME ayant répondu au questionnaire, 71 % se situaient en amont, et le reste (29 %), en aval. Les PME dans leur ensemble ont engrangé 43 % des revenus du secteur spatial canadien et ont employé 31 % de toute la main-d'œuvre en 2018.

Les PME du secteur spatial sont très novatrices. En 2018, elles étaient responsables de 40 % de l'ensemble des DERD dans ce secteur. Celles se trouvant en aval sont à l'origine de 32 % des DERD du secteur, contre 8 % pour celles situées en amont. Les PME étaient également responsables de 79 % des inventions et de 51 % des demandes de brevet en 2018.

Les PME du secteur spatial sont aussi axées sur l'exportation. En 2018, 62 % de leurs ventes étaient réalisées à l'étranger. Par ailleurs, 89 % de leurs revenus d'exportation étaient attribuables aux PME en aval, tandis que 11 % étaient attribuables aux PME en amont.

L'effectif des PME est hautement qualifié et spécialisé. En 2018, 68 % des employés des PME étaient des PHQ (employés titulaires au moins d'un baccalauréat), comparativement à 20 % dans les grandes entreprises. De même, 75 % des employés des PME occupaient des postes en STIM, comparativement à 37 % dans les grandes entreprises.

UNIVERSITÉS ET CENTRES DE RECHERCHE

Les universités et les centres de recherche ont engrangé des revenus de 109 M\$ en 2018, ce qui représente 1,9 % des revenus totaux du secteur. Les universités et les centres de recherche ont reçu 105 M\$ en fonds nationaux, principalement du gouvernement : 75 M\$ du gouvernement fédéral, 18 M\$ des gouvernements provinciaux et 0,9 M\$ des administrations municipales. Le reste provenait de fondations ou d'entreprises privées.

Par ailleurs, les universités et les centres de recherche ont obtenu du financement de sources étrangères (3,4 M\$). Les organismes américains sont une importante source de financement pour les activités liées à l'espace dans les universités et les centres de recherche au Canada (soutien total de 2 M\$). Les organismes européens viennent au deuxième rang des sources de financement étrangères (1 M\$, dont 68 % provenaient de l'Agence spatiale européenne). Le reste du financement venait d'autres régions du monde.

Les organismes universitaires ont employé 20 % de l'effectif total du secteur spatial en 2018 (1 909 ETP), dont 92 % étaient des PHQ et 96 % des employés en STIM. De plus, 46 % de la main-d'œuvre des universités et des centres de recherche était composée d'étudiants, la plupart au deuxième ou troisième cycle, qui recevaient un salaire ou une autre forme de rémunération de leur université pour leur travail à titre d'adjoints à la recherche, d'adjoints à l'enseignement ou autres.

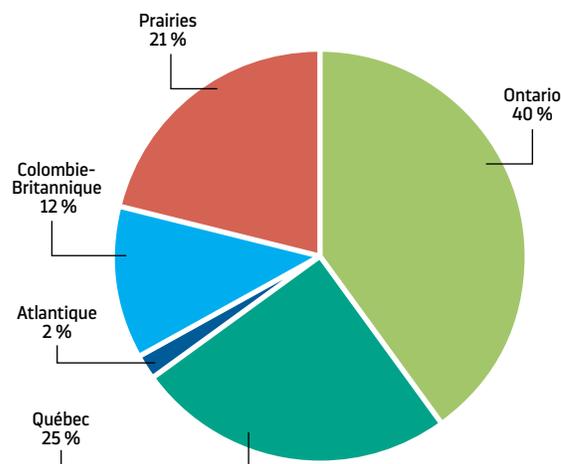
En ce qui concerne la répartition régionale, les universités et les centres de recherche de l'Ontario ont obtenu 40 % du financement destiné aux activités spatiales et employé 48 % de la main-d'œuvre. Ceux du Québec ont obtenu 25 % du financement et employé 20 % de la main-d'œuvre, ceux des Prairies ont obtenu 21 % du financement et employé 20 % de la main-d'œuvre, ceux de la Colombie-Britannique ont obtenu 12 % du financement et employé 6 % de la main-d'œuvre et ceux du Canada atlantique ont obtenu 2,4 % du financement et employé 6 % de la main-d'œuvre.

Des 36 universités et centres de recherche sondés, six ont déclaré des inventions et cinq d'entre eux ont déposé une demande de brevet en 2018. Au total, en 2018, les universités et les centres de recherche canadiens ont eu à leur actif 15 inventions et ont déposé 11 demandes de brevet, ce qui représente 9 % des inventions et 21 % des demandes de brevet dans le secteur spatial.

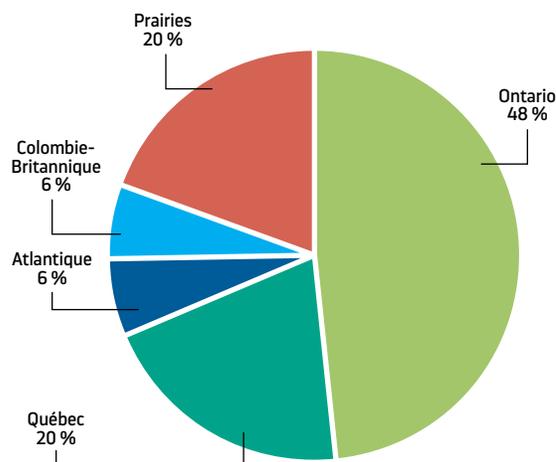
Les universités et les centres de recherche appartiennent au volet en amont de la chaîne de valeur, car leurs activités concernent principalement la recherche et le

géné. 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.

Financement destiné aux activités dans le domaine spatial, universités et centres de recherche, par région, 2018



Main-d'œuvre affectée à des activités dans le domaine spatial, universités et centres de recherche, par région, 2018



7 Conclusion

Dans l'ensemble, le secteur spatial canadien est demeuré stable en 2018 : les revenus se sont élevés à 5,7 G\$ et l'effectif a glissé légèrement à 9 567 ETP. Les revenus d'exportation ont augmenté pour la troisième année consécutive, tandis que les revenus intérieurs ont continué à diminuer. Les DERD sont restées stables en 2018, alors que les revenus de commercialisation ont baissé à 282 M\$.



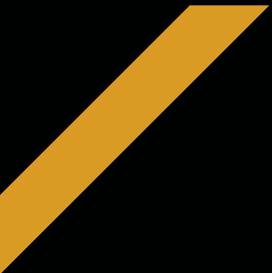
Coucher de lune – La Terre vue par David Saint-Jacques

Coucher de lune photographié par l'astronaute de l'ASC David Saint-Jacques depuis la Station spatiale internationale.
(2019-06-17)

Source : NASA.



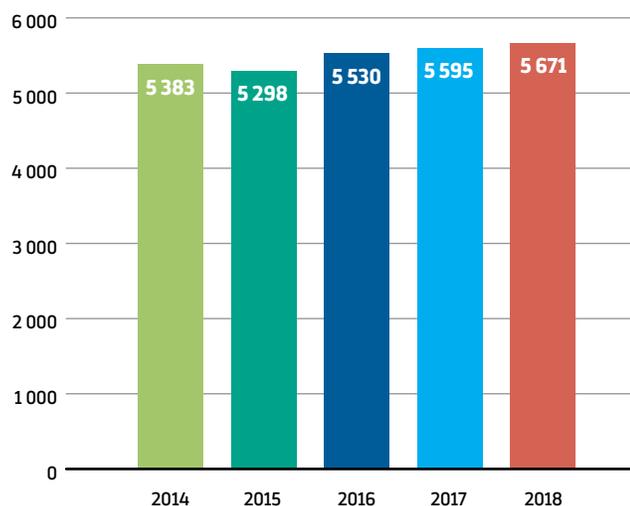
Annexes



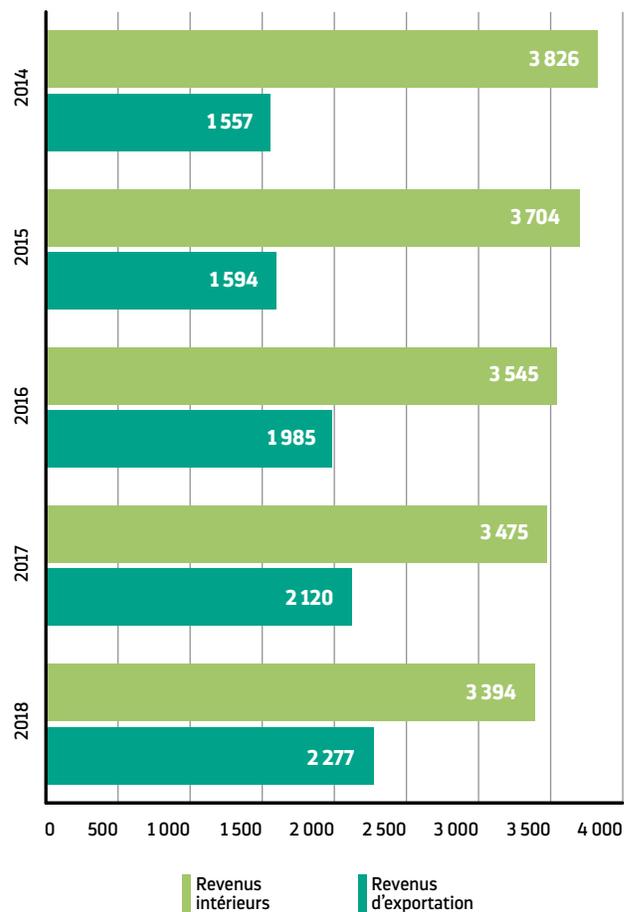
A Annexe A

Tendances économiques de 2014 à 2018

Revenus totaux du secteur spatial (en M\$)



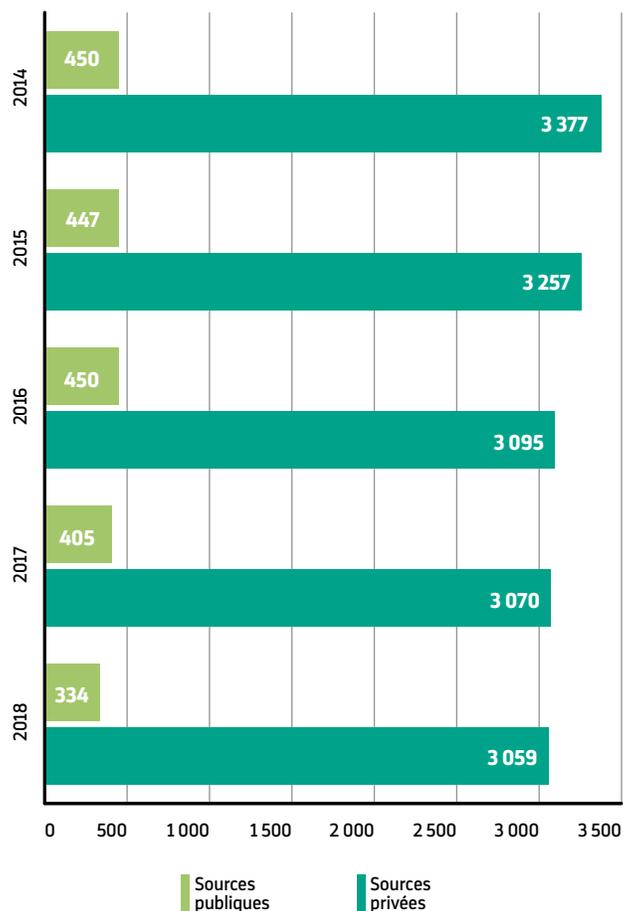
Revenus intérieurs par rapport aux revenus d'exportation (en M\$)



Revenus intérieurs par rapport aux revenus d'exportation

	Revenus totaux (\$)	Revenus intérieurs (\$)	%	Revenus d'exportation (\$)	%
2014	5 383 048 299	3 826 446 289	71	1 556 602 010	29
2015	5 298 474 172	3 704 150 826	70	1 594 323 346	30
2016	5 530 146 153	3 545 430 399	64	1 984 715 754	36
2017	5 595 354 834	3 475 200 911	62	2 120 153 923	38
2018	5 670 589 911	3 393 663 363	60	2 276 926 547	40

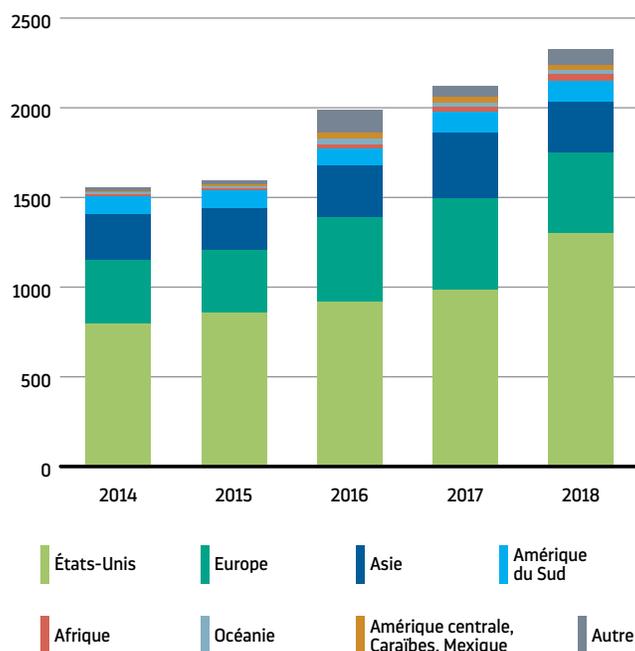
Revenus intérieurs de sources publiques et privées (en M\$)



Revenus intérieurs de sources publiques et privées (en \$)

	Publiques	Privées
2014	449 792 184	3 376 654 105
2015	447 164 875	3 256 985 951
2016	450 307 362	3 095 123 037
2017	405 481 021	3 069 719 890
2018	334 463 454	3 059 199 909

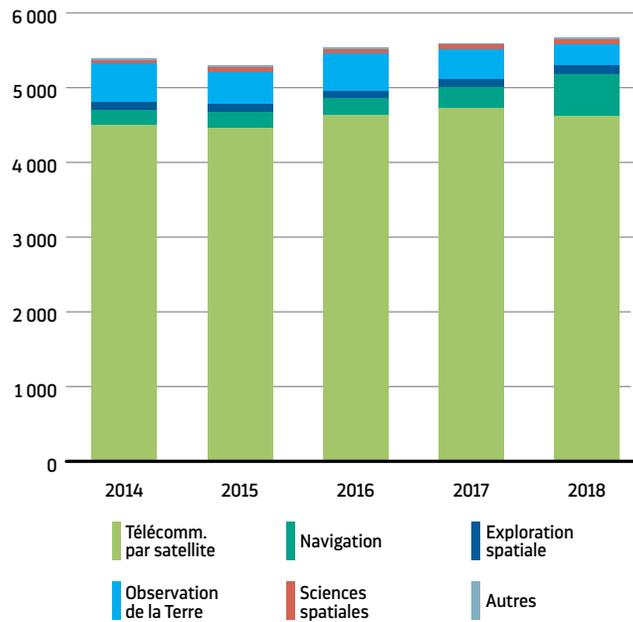
Source des revenus d'exportation (M\$)



Source des revenus d'exportation (en \$)

	2014	2015	2016	2017	2018
États-Unis	796 933 956	854 276 733	917 771 594	984 377 868	1 299 441 910
Europe	353 667 183	353 577 467	469 630 403	511 604 753	450 898 448
Asie	256 464 215	232 103 945	288 852 552	363 963 814	282 266 076
Amérique du Sud	95 822 808	100 393 238	95 673 005	118 768 200	117 568 821
Afrique	14 151 739	8 399 427	21 319 454	26 756 979	25 378 751
Océanie	12 021 875	14 093 353	33 921 646	19 427 205	24 221 719
Amérique centrale, Caraïbes, Mexique	6 005 134	7 362 703	29 170 340	34 064 675	38 795 654
Autre	21 535 100	24 116 480	128 376 761	61 190 428	38 355 165

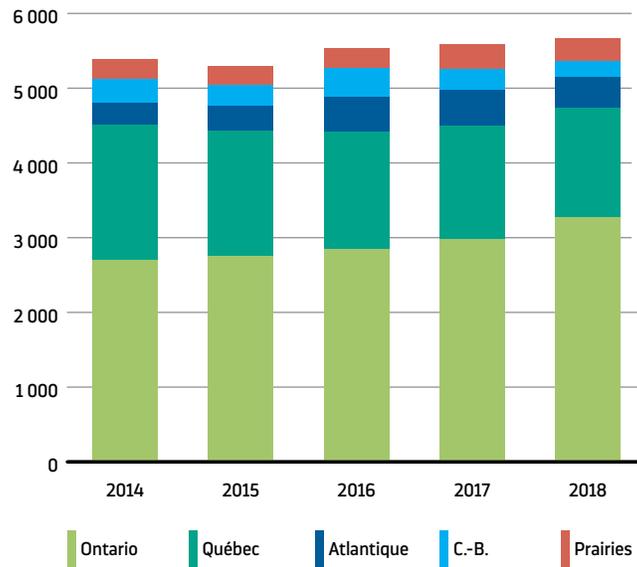
Revenus par secteur d'activité (en M\$)



Revenus par secteur d'activité (en \$)

	2014	2015	2016	2017	2018
Télécomm. par satellite	4 503 021 906	4 461 043 078	4 640 903 947	4 735 120 617	4 615 929 082
Navigation	189 788 695	205 643 650	215 513 917	268 991 704	559 109 223
Exploration spatiale	112 820 499	111 579 025	101 924 315	114 615 832	122 957 630
Observation de la Terre	515 574 621	422 510 765	495 309 241	390 365 118	277 547 875
Sciences spatiales	47 669 007	70 261 872	61 132 519	66 065 425	66 058 594
Autres	14 173 571	27 435 783	15 362 216	20 196 138	28 987 504

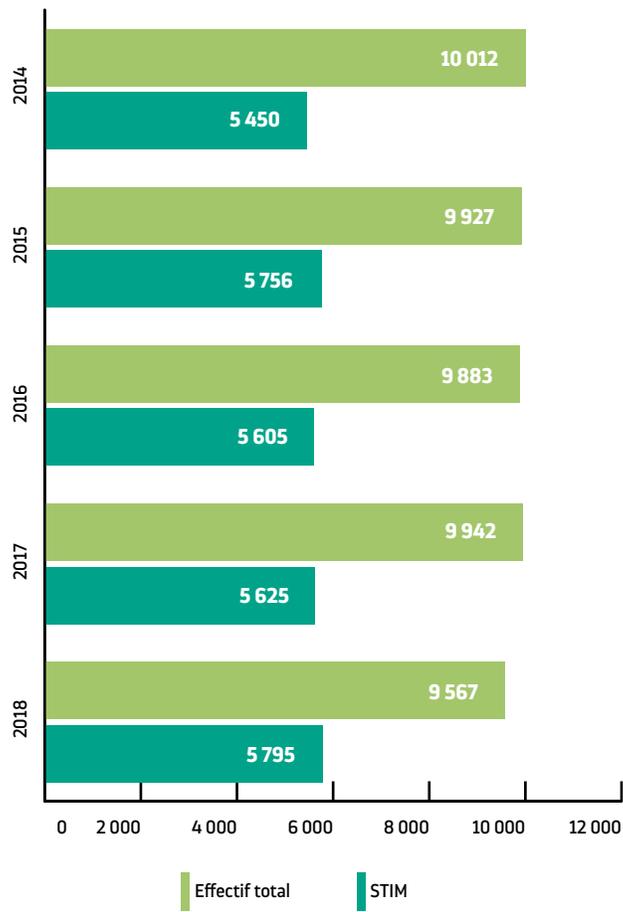
Revenus par région du Canada (en M\$)



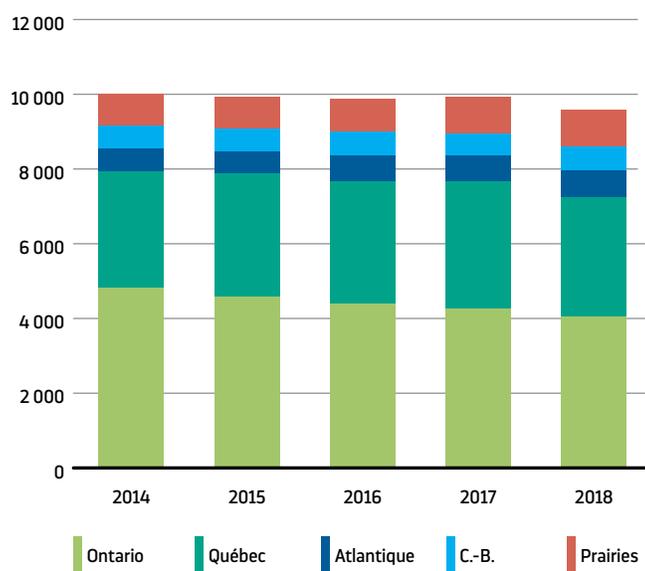
Revenus par région du Canada (en \$)

	2014	2015	2016	2017	2018
Colombie-Britannique	308 541 040	280 517 113	386 996 622	290 382 929	214 914 678
Prairies	268 047 033	259 162 798	265 507 652	332 403 251	310 883 213
Ontario	2 705 301 452	2 757 233 517	2 849 572 500	2 972 817 122	3 276 098 193
Québec	1 796 833 378	1 666 608 951	1 559 705 179	1 527 544 588	1 453 241 361
Atlantique	304 325 395	334 951 792	468 364 201	472 206 944	415 452 464

Nombre d'employés en STIM par rapport à l'effectif total



Effectif par région du Canada (en ETP)



Effectif par région du Canada (en ETP), 2014-2018

	2014	2015	2016	2017	2018
Colombie-Britannique	614	590	624	569	638
Prairies	858	867	894	1 005	966
Ontario	4 820	4 581	4 407	4 269	4 047
Québec	3 126	3 298	3 256	3 383	3 182
Atlantique	595	591	702	717	734
Total	10 012	9 927	9 883	9 942	9 567

B 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 sans but 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 2018 ont déclaré leurs données pour l'année financière (laquelle se terminait généralement le 31 mars 2019), et les autres l'ont fait pour l'année civile, soit du 1er janvier au 31 décembre 2018. Comme pour les années précédentes, il y a eu un grand nombre de répondants au sondage, soit 174 organismes, dont tous les principaux acteurs du secteur spatial.

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

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, il existe un certain nombre de cas où les données sont compilées au moyen de rapports publics (p. ex. pour des entreprises cotées en bourse) et vérifiées en consultation avec des 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 exposée dans le présent rapport ne portera que sur les cinq dernières années (de 2014 à 2018).

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'Organisation de coopération et de développement économiques (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 dans le domaine spatial. 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, à les pondérer et à 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 à partir du Registre des entreprises de Statistique Canada. Une liste de onze catégories industrielles distinctes qui couvraient l'ensemble des entreprises canadiennes actives dans le domaine spatial a découlé de cet exercice.
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 (composante spatiale); fabrication (composante terrestre); exploitation de satellites; produits et applications; services.
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 ont ensuite été établis pour chacune des catégories de la chaîne de valeur en fonction des données d'entrée-sortie de Statistique Canada pour les codes SCIAN existants. 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 personnalisés sont ensuite utilisés afin de générer les données sur la répercussion du secteur spatial sur le PIB et l'effectif national.

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 à l'intérieur des frontières canadiennes. 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.

PERSONNES HAUTEMENT QUALIFIÉES ET EFFECTIF EN STIM

Pour le sondage de 2019, « **personnes hautement qualifiées** » indique maintenant le nombre d'employés du secteur spatial titulaires d'un baccalauréat ou d'un grade universitaire de niveau supérieur. Cette définition cadre mieux avec celle de Statistique Canada, favorisant les comparaisons avec d'autres secteurs de l'économie.

Les **employés en STIM** sont des personnes travaillant dans le secteur spatial qui participent à des activités scientifiques, technologiques, d'ingénierie ou de mathématiques. Dans le cadre du sondage, ils comprennent des ingénieurs, des scientifiques, des techniciens, des cadres, des professionnels de la santé et des étudiants travaillant dans le secteur spatial. Les cadres sont inclus dans l'indicateur parce que la grande majorité d'entre eux gèrent des activités liées aux STIM. De même, les étudiants ont été inclus dans cet indicateur, car la grande majorité des étudiants embauchés par des entreprises du secteur spatial participent directement aux activités liées aux STIM. Cette méthode cadre mieux avec les définitions d'employés en STIM utilisées par Statistique Canada et l'OCDE.

C 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'Organisation de coopération et de développement économique, dont fait partie l'ASC en tant que membre du comité directeur, pour caractériser les activités dans le secteur spatial canadien 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 catégorisées de manière à refléter les étapes de production des biens et services liés au domaine spatial : services de recherche, d'ingénierie et 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 lancement² dans l'espace des systèmes.

2. 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.

Recherche, génie 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.

Exploitation de satellites :

Gestion quotidienne des satellites et des engins spatiaux une fois ceux-ci mis en orbite (p. ex. poursuite, télémessure et télécommande; surveillance, opérations de reprise et évitement des collisions; planification de mission pour les survols des satellites; liaisons montantes et descendantes pour le traitement des signaux par les satellites de réception; location ou vente de capacités satellitaires).

Produits et applications :

Fabrication et développement de logiciels ou de matériel 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, des atlas et des cartes s'appuyant sur des données captées depuis l'espace.

- **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.
- **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).
- **Autre** : 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.

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. la Lune, d'autres planètes, des astéroïdes). La Station spatiale internationale et les activités des astronautes s'inscrivent dans cette catégorie.



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



Agence spatiale canadienne

Centre spatial John-H.-Chapman
6767, route de l'Aéroport
Saint-Hubert (Québec) J3Y 8Y9
Canada

www.asc-csa.gc.ca