



ÉTAT DU SECTEUR 2021 SPATIAL 2022 CANADIEN

Faits et chiffres de 2020 et 2021

État du secteur spatial canadien – Rapport 2021 et 2022

FAITS ET CHIFFRES DE 2020 ET 2021

Image de la page couverture:

Nébuleuse de la Tarentule – imageur NIRCam

Source : NASA/ESA/ASC/STScI/équipe de production
des images initiales de Webb.

This document is also available in English under the title
2021 & 2022 State of the Canadian Space Sector Report, Facts and Figures 2020 & 2021.

Le contenu de la présente publication peut être reproduit en totalité ou en partie à des fins non commerciales, dans tout format, sans frais ni autre permission, à condition que vous fassiez preuve de diligence raisonnable quant à l'exactitude du contenu reproduit, que vous indiquiez le titre complet de la publication et que vous précisiez qu'il s'agit d'une reproduction de la version originale. La reproduction et la distribution à des fins commerciales sont interdites sans la permission de l'Agence spatiale canadienne (ASC).

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le contenu du rapport, veuillez remplir le formulaire de demande d'information de l'ASC : <https://www.asc-csa.gc.ca/fra/formulaires/demande-information.asp>.

Pour de plus amples renseignements sur la reproduction du contenu du rapport, veuillez écrire à l'adresse pitt-iptt@asc-csa.gc.ca.

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre de l'Innovation, des Sciences et de l'Industrie, 2023.

No de cat.: ST96-8F-PDF
(fichier PDF, en français)
ISSN: 2369-6338

No de cat.: ST96-8E-PDF
(fichier PDF, en anglais)
ISSN: 1709-0164

No de cat.: ST96-8F
(document imprimé, en français)
ISSN: 2564-3401

No de cat.: ST-96-8E
(document imprimé, en anglais)
ISSN: 1709-0164

Table des matières

	À propos du présent rapport	2
	Objectif	2
	À propos des auteurs	2
	Pour plus de renseignements	2
	Remerciements	2
	Message de la présidente	3
1	Résumé	4
2	Analyse des retombées économiques	8
	Résultats clés	8
	Retombées économiques – Produit intérieur brut	8
	Retombées économiques – Emplois maintenus	8
3	Résultats généraux	10
	Résultats clés	10
	Total des revenus	10
	Effectif	11
	Répartition et tendances selon la région	17
4	Revenus selon le marché et la clientèle	20
	Résultats clés	20
	Part de marché selon la catégorie de la chaîne de valeur	20
	Part de marché selon le secteur d'activité	22
	Part de marché par emplacement des clients	24
	Part de marché par type de client	26
5	Innovation	29
	Résultats clés	29
	Dépenses des entreprises en R-D (DERD) (entreprises seulement)	29
	Niveau intensité de la R-D (entreprises seulement)	30
	Commercialisation de projets de R-D financés par des sources externes	30
	(tous organismes confondus)	
	Rendement du capital investi	30
	Inventions et brevets (tous organismes confondus)	32
6	Résultats selon la nature de l'organisme	33
	Résultats clés	33
	Principaux organismes du secteur spatial au Canada	33
	Petites et moyennes entreprises (PME)	33
	Universités et centres de recherche	34
7	Conclusion	35
	Annexe A : Tendances économiques : 2017-2021	38
	Annexe B : Méthode	43
	Annexe C : Définitions	45

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 ses 24^e et 25^e éditions, se fonde sur les réponses à 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.

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 (2021 et 2022). Toutefois, l'*État du secteur spatial canadien – Rapport 2021 et 2022* ne comprend que des données de 2020 et 2021. Tous les renseignements se rapportent à 2020 et 2021, à l'exception du travail effectué en collaboration avec Statistique Canada sur les sections relatives à l'environnement de fichiers couplables (EFC), où les données remontent jusqu'à 2019. Tous les détails sur l'EFC se trouvent à l'annexe B.

Les données du rapport concernent notamment le nombre d'organisations 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 2017 à 2021. Pour obtenir des renseignements sur les résultats antérieurs à 2017, le lecteur est prié de consulter les rapports précédents (sur le portail des données ouvertes du gouvernement du Canada).

Tous les renseignements propres aux organismes ayant servi à dresser le rapport sont confidentiels et sont 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.

Il convient de noter que les chiffres présentés dans le rapport peuvent ne pas correspondre exactement aux totaux fournis en raison de l'arrondissement. En outre, les résultats qui figurent dans le rapport sont présentés en dollars courants (c.-à-d. non corrigés en fonction de l'inflation).

AU SUJET 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).

Auteurs

Shazmin Kanji, économiste en chef,
shazmin.kanji@asc-csa.gc.ca

Aaron Parsons, économiste,
aaron.parsons@asc-csa.gc.ca

Personnes-ressources

Les représentants des médias sont priés de communiquer avec la Direction des communications de l'ASC :
450-926-4370, asc.medias-media.csa@asc-csa.gc.ca.

RENSEIGNEMENTS

Pour obtenir de plus amples renseignements 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.

REMERCIEMENTS

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

Message de la présidente

À titre de présidente de l'Agence spatiale canadienne (ASC), je suis heureuse de vous présenter l'*État du secteur spatial canadien 2021 et 2022, Faits et chiffres de 2020 et 2021*.

Le rapport, que nous publions depuis 1996, contribue à notre compréhension de ce secteur en fournissant des données complètes ainsi qu'une analyse des tendances à long terme sur l'activité économique générée par le secteur. Afin de mieux comprendre l'incidence des récents événements mondiaux, l'ASC a combiné les résultats des sondages de 2021 et 2022 en un seul rapport.

Le rapport est basé sur des renseignements recueillis auprès de près de 200 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 2020, l'économie mondiale dans son ensemble a été confrontée au défi sans précédent de la pandémie de COVID-19. Les incidences sur le secteur spatial canadien ont été variables – certains domaines ont connu des baisses tandis que d'autres se sont mieux comportés et ont même connu une croissance.

Les revenus ont diminué. Les revenus ont subi la plus forte incidence, chutant à 4,9 G\$ (-11 %) en 2020 et demeurant à ce niveau en 2021. Les exportations sont le principal secteur d'activité responsable de cette baisse : les revenus d'exportation sont tombés à seulement 1,9 G\$ en 2020 et 1,8 G\$ en 2021. La possibilité d'une reprise est présente en 2022, lorsque les problèmes liés à la pandémie et à la chaîne d'approvisionnement commenceront à s'estomper.

Les activités de recherche et développement (R-D) ont atteint des niveaux record. Les dépenses de R-D ont atteint de nouveaux sommets en 2020 et 2021, totalisant 479 M\$ en 2020 et 547 M\$ en 2021. L'augmentation des activités de R-D est principalement le fait du secteur privé, qui soutient un marché en aval en pleine expansion au Canada et s'aligne sur la croissance rapide du secteur spatial mondial. En outre, une analyse du rendement du capital investi des programmes de développement spatial de l'ASC montre que pour chaque dollar investi, 2,2 \$ sont retournés par des revenus subséquents.



Lisa Campbell,
Présidente de l'Agence spatiale canadienne (ASC)

La main-d'œuvre a bien résisté, mais elle est confrontée à une concurrence accrue pour les travailleurs.

La main-d'œuvre du secteur spatial canadien a bien résisté au cours des deux dernières années, diminuant légèrement pour atteindre 10 900 employés (-3 %) en 2020, mais elle s'est rapidement redressée et a affiché une croissance en 2021, atteignant plus de 11 600 employés (+7 %). Les effets multiplicateurs sur la main-d'œuvre indiquent que les activités du secteur spatial ont soutenu plus de 12 000 emplois supplémentaires dans l'ensemble de l'économie canadienne en 2020 et 2021. Les organismes soulignent de plus en plus que la concurrence entre experts du secteur est élevée, ce qui entraîne une pénurie de travailleurs disponibles.

Le financement public reste un point d'ancrage

pour le secteur. Le financement public joue toujours un rôle important dans le soutien du secteur spatial, mais principalement dans le cadre des activités réalisées en amont, où environ 40 % des revenus proviennent du gouvernement. Dans le cas des activités exercées en aval, les fonds publics ne compensent pas les baisses récentes, étant donné le pourcentage élevé de revenus provenant de clients non gouvernementaux (environ 95 %). Cela dit, certains répondants au sondage ont indiqué que l'aide apportée par le gouvernement pendant la pandémie était essentielle pour maintenir la main-d'œuvre et les activités.

Il est évident que le secteur spatial reste un élément important de l'économie canadienne. L'investissement dans le secteur spatial ne se limite pas à soutenir les activités spatiales, il a des retombées socioéconomiques pour les Canadiens sur Terre. Nous avons pu constater de visu que les activités spatiales canadiennes stimulent l'innovation, repoussent les limites technologiques et scientifiques, et forment la main-d'œuvre de demain. Nous attendons avec impatience des missions passionnantes d'observation de la Terre et d'exploration du Système solaire, et je suis certaine que le secteur spatial continuera à jouer un rôle clé dans l'amélioration du quotidien des Canadiens.

J'aimerais exprimer ma gratitude à tous ceux qui ont contribué aux sondages de 2021 et de 2022. Cette publication ne serait pas possible sans la généreuse collaboration des membres du secteur spatial et du milieu universitaire canadiens.



2022-12-15. Siège social de l'Agence spatiale canadienne.

Source: ASC

1 Résumé

Bien que le secteur spatial canadien soit resté globalement résilient, en 2020, il a été confronté à des défis, en raison de l'influence négative de la pandémie sur le fonctionnement normal des organismes. Les défis se sont poursuivis en 2021 et ont été exacerbés par les problèmes de la chaîne d'approvisionnement dans l'économie mondiale. Le secteur spatial canadien a subi des répercussions diverses, notamment des baisses dans certains domaines et des hausses dans d'autres.

En 2020, les revenus totaux du secteur spatial canadien sont tombés à 4,9 G\$ (-11 %) et sont restés à ce niveau en 2021. Les revenus intérieurs ont diminué de 6 % en 2020, puis ont bondi de 4 % en 2021 pour atteindre un total de 3,1 G\$. Les revenus d'exportation ont été fortement touchés en 2020 (-18%), et ont continué à baisser de 3 % en 2021, pour atteindre un total de 1,8 G\$.

Le taux de croissance annuel moyen du secteur spatial s'est établi à -3,29 % entre 2017 et 2021. On estime que le secteur spatial a contribué pour 2,7 G\$ au PIB du Canada en 2020, et pour 2,8 G\$ en 2021, et qu'il a soutenu un total de 22 846 (en 2020) et 24 190 (en 2021) équivalents temps plein (ETP) dans l'ensemble de l'économie canadienne (y compris des emplois dans le secteur spatial, des emplois dans l'industrie de l'approvisionnement et des emplois créés en raison des dépenses de consommation).

Parmi les secteurs d'activité, celui des télécommunications par satellite a été le plus touché au cours des deux dernières années, avec une baisse des revenus de 12 % en 2020, suivie d'une baisse de 3 % en 2021, pour s'établir à seulement 3,9 G\$ (contre 4,6 G\$ en 2019). L'exploration spatiale a connu une forte croissance, avec une accélération de 11 % en 2020 et de 24 % en 2021. Les autres secteurs d'activité ont connu de légères augmentations par rapport à 2019-2021, tandis que les sciences spatiales ont connu de légères baisses.

Dans le présent rapport, les fonctionnaires de l'ASC sont maintenant pris en compte dans la main-d'œuvre du secteur spatial et les données ont été antidatées afin de refléter avec précision les tendances du secteur. La main-d'œuvre du secteur spatial a diminué de 3 % en 2020 pour atteindre

un total de 10 868 ETP. Par la suite, en 2021, le nombre total d'ETP du secteur spatial a augmenté de 7 % pour atteindre un nouveau sommet de 11 629. Les renseignements relatifs au genre sont relativement constants, 29 % des personnes travaillant dans le secteur spatial canadien s'identifiant comme des femmes et 71 % comme des hommes. La proportion des employés en STIM (sciences, technologies, ingénierie et mathématiques) et des personnes hautement qualifiées¹ (PHQ) dans l'ensemble de la main d'œuvre du secteur spatial n'a pas changé de manière notable au cours des deux dernières années. En 2021, 62 % de l'ensemble de la main-d'œuvre était constituée d'employés en STIM et 67 % de PHQ. De même, les établissements universitaires n'ont pas connu de changement important de leur main-d'œuvre, contribuant à 19 % de la main-d'œuvre totale du secteur spatial en 2021 avec 2 240 ETP, dont 87 % de PHQ et 96 % d'employés en STIM (comme en 2019).

Les dépenses des entreprises en R-D (DERD) ont connu une croissance importante au cours des deux dernières années, passant à 479 M\$ en 2020 et à 547 M\$ en 2021, soit une augmentation de 46 %. Une analyse du rendement du capital investi des programmes de développement spatial de l'ASC montre que, pour chaque dollar investi, 2,21 \$ sont retournés par des revenus subséquents, soit un multiplicateur de 2,21. Les organismes du secteur spatial ont déclaré avoir produit 226 inventions et déposé 76 demandes de brevet en 2021, ce qui est comparable aux années précédentes.

En 2021, les 30 principaux organismes du secteur spatial canadien (qui comprenaient quatre universités) ont généré 95 % des revenus totaux du secteur spatial et employaient 69 % de l'effectif de ce secteur. Elles représentaient également 81 % des DERD, 31 % des demandes de brevet et 41 % des inventions.

Les PME représentaient 93 % de toutes les entreprises du secteur spatial canadien en 2021. Mises ensemble, les PME sont responsables de 42 % des revenus du secteur spatial canadien et de 30 % des emplois dans le secteur.

¹ Personnes ayant au moins un baccalauréat.

2 Analyse des retombées économiques

RÉSULTATS CLÉS

- En 2020, le secteur spatial a contribué pour 2,7 G\$ au PIB canadien et aidé à maintenir 22 846 emplois.
- En 2021, une légère croissance du PIB par rapport à 2020 a permis au secteur spatial de contribuer au PIB du Canada à hauteur de 2,8 G\$ et de soutenir un total de 24 190 emplois.

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

RETOMBÉES ÉCONOMIQUES – PRODUIT INTÉRIEUR BRUT

Le secteur spatial a contribué au PIB du Canada à hauteur de 2,7 G\$ en 2020 et de 2,8 G\$ en 2021, ce qui représente la valeur de tous les biens et services finaux produits par le secteur spatial au Canada. La contribution totale au PIB a été répartie comme suit :

2020

- 1,34 G\$ en retombées liées au secteur spatial ;
- 0,60 G\$ en retombées liées aux fournisseurs ;
- 0,72 G\$ en retombées liées aux dépenses de consommation des employés du secteur.

2021

- 1,41 G\$ en retombées liées au secteur spatial ;
- 0,62 G\$ en retombées liées aux fournisseurs ;
- 0,78 G\$ en retombées liées aux dépenses de consommation des employés du secteur.

Le secteur spatial crée des retombées dans l'ensemble de l'économie avec un multiplicateur de PIB de 1,98 en 2020 et de 1,99 en 2021. Autrement dit, chaque dollar que le secteur spatial a apporté au PIB s'est traduit par une contribution supplémentaire de 0,98\$ (en 2020) et 0,99\$ (en 2021) au PIB de l'ensemble de l'économie.

RETOMBÉES ÉCONOMIQUES – EMPLOIS MAINTENUS

Le secteur spatial a soutenu un total de 22 846 emplois (en 2020) et 24 069 emplois (en 2021) au Canada, répartis comme suit :

2020

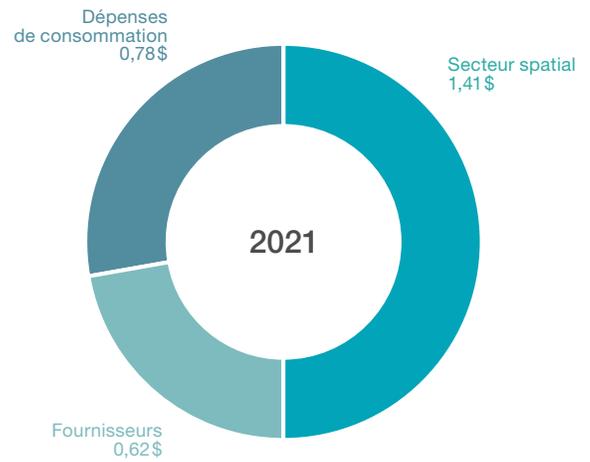
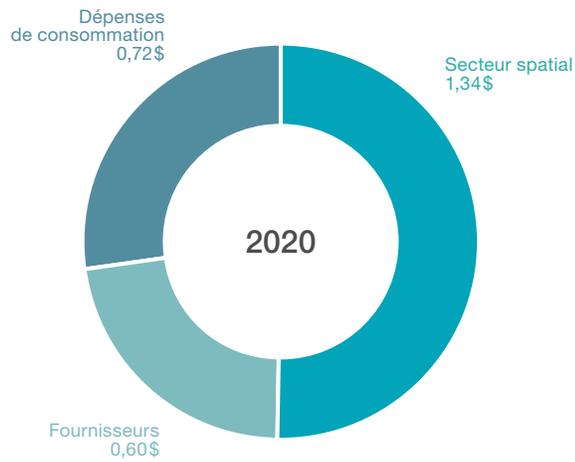
- 10 868 emplois dans le secteur spatial ;
- 6 170 emplois chez les fournisseurs ;
- 5 808 emplois créés et maintenus grâce aux dépenses de consommation des employés du secteur.

2021

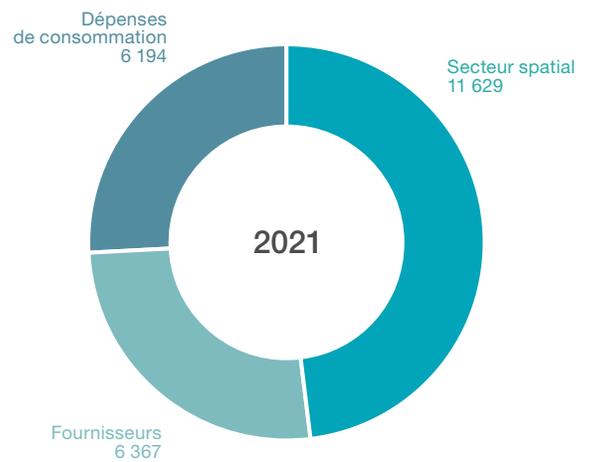
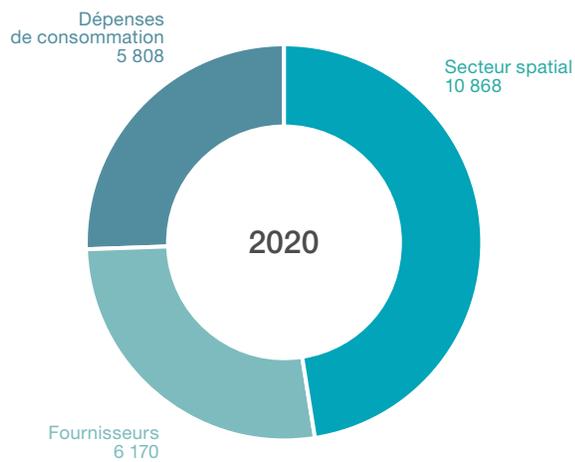
- 11 629 emplois dans le secteur spatial ;
- 6 367 emplois chez les fournisseurs ;
- 6 194 emplois créés et maintenus grâce aux dépenses de consommation des employés du secteur.

Le secteur spatial crée des emplois dans l'économie générale, avec un multiplicateur de main-d'œuvre de 2,10 en 2020 et de 2,08 en 2021. En d'autres termes, chaque emploi dans le secteur spatial se traduit par 1,10 emploi (en 2020) ou 1,08 emploi (en 2021) de plus dans l'économie générale.

Retombées sur le PIB total, 2020 et 2021 (en G \$)



Effet sur l'effectif total, 2020 et 2021 (nombre d'emplois)



3 Résultats généraux

RÉSULTATS CLÉS

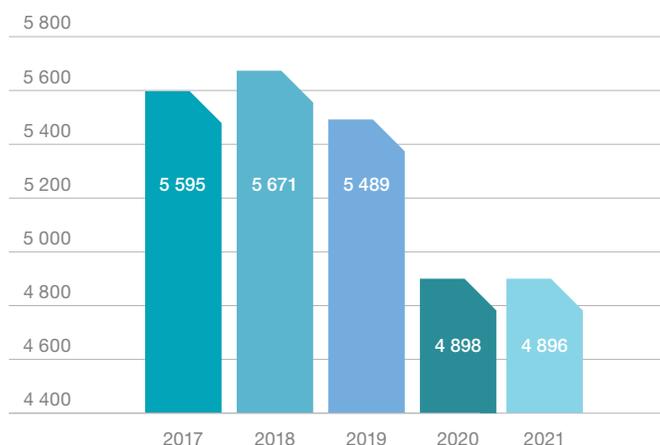
- Les revenus totaux du secteur spatial canadien ont diminué par rapport à 2019 et atteint 4,9 G\$ en 2020 et 2021.
- En Ontario, au Québec et dans les provinces de l'Atlantique, les revenus du secteur spatial ont diminué au cours des deux dernières années, mais ont augmenté dans les Prairies et la Colombie-Britannique depuis 2019.
- La main-d'œuvre du secteur spatial canadien a augmenté de 7 % en 2021 et totalisé 11 629 ETP. Cette augmentation a plus que compensé les baisses enregistrées à partir de 2020, l'ensemble de la main-d'œuvre affichant une croissance.
- La main-d'œuvre du secteur spatial canadien est principalement composée de personnes s'identifiant comme des hommes (71 %), les personnes s'identifiant comme des femmes représentant les 29 % restants.
- La main-d'œuvre en STIM a connu une croissance importante en 2021 (11 %) et atteint 7 238 ETP, soit plus qu'en 2019, et représentait 62 % de l'ensemble de la main-d'œuvre du secteur spatial canadien.
- Les PHQ (personnes ayant au moins un baccalauréat) représentaient 67 % de l'effectif et totalisaient 7 784 ETP, ce qui est plus élevé qu'en 2019.

TOTAL DES REVENUS

En 2020, les revenus totaux du secteur spatial canadien ont diminué de manière importante: ils s'établissent à 4,9 G\$, ce qui est une baisse de 11 % (592 M\$) par rapport à l'année précédente. Les revenus du secteur spatial sont restés inchangés en 2021, à 4,9 G\$. Le taux de croissance annuel moyen du secteur spatial entre 2017 et 2021 a diminué de 3,3%².

La pandémie de COVID-19 et les problèmes liés à la chaîne d'approvisionnement mondiale continuent d'avoir des répercussions sur l'économie mondiale et ont contribué à la baisse ou à la stagnation des revenus du secteur spatial canadien. La section « Revenus selon le marché et la clientèle » contient une analyse détaillée de l'origine de cette baisse de croissance.

Revenus totaux du secteur spatial, 2017-2021 (en M\$)



² Calculé à l'aide du taux de croissance annuel composé.

EFFECTIF

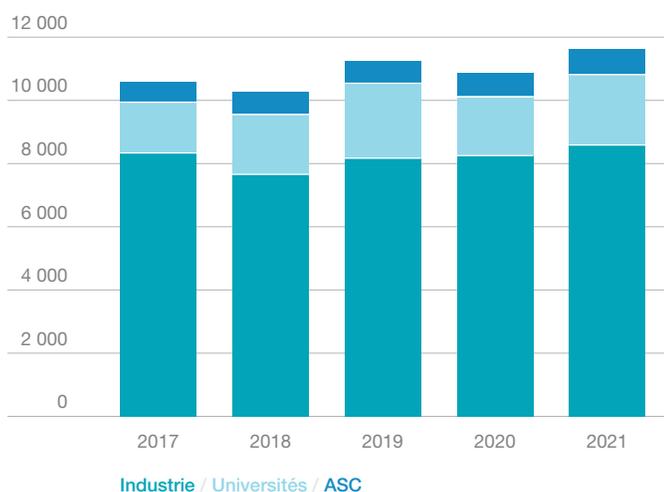
En 2020, la main-d'œuvre du secteur spatial totalisait 10 868 ETP, en baisse de 368 ETP (-3,3%).

La main-d'œuvre du secteur spatial a rebondi en 2021 et s'est élevée à 11 629 ETP, soit 761 ETP (7 %) de plus qu'en 2020.

La répartition de l'effectif du secteur spatial est restée la même en 2020 et en 2021, soit 47 % des ETP dans les activités réalisées en amont, 46 % des ETP dans les activités réalisées en aval et les 7 % d'ETP restants à l'ASC. La définition des activités réalisées en amont et en aval se trouve à l'annexe C.

Veuillez noter que les données sur la main-d'œuvre comprennent maintenant les employés de l'ASC.

Effectif du secteur spatial, 2017-2021



Répartition des employés selon le genre

Au total, 121 (en 2020) et 130 (en 2021) organismes ont répondu aux questions de la section sur le genre des personnes composant leur main-d'œuvre, ce qui représente respectivement 63 % et 68 % des organismes sondés.

Les résultats révèlent que la main-d'œuvre du secteur spatial canadien est principalement composée de personnes qui s'identifient comme des hommes (72 % en 2020 et 71 % en 2021). Les personnes qui s'identifient comme des femmes représentaient respectivement les 28 % et 29 % restants de la main-d'œuvre. La catégorie Autre représentait 0,3 %, en 2020, et 0,1 %, en 2021, des employés du secteur spatial canadien.

Question sur le genre

- Les répondants ont été invités à indiquer la répartition selon le genre de leurs employés, en pourcentage, sous les rubriques Homme, Femme et Autre.

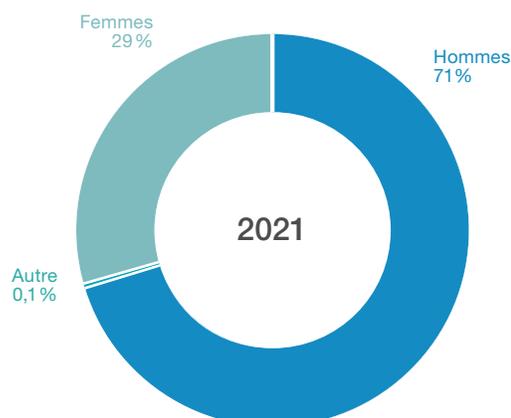
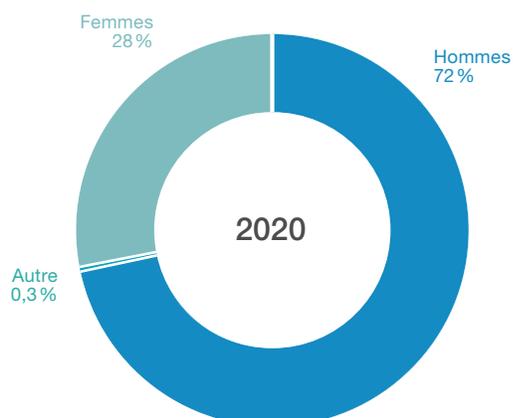


2022-12-15. L'Initiative canadienne CubeSats

Les membres de l'équipe de l'Université McMaster dans une salle blanche de l'Agence spatiale canadienne. L'Initiative canadienne CubeSats offre à des équipes d'étudiants d'établissements postsecondaires l'occasion unique de concevoir et de construire leur propre CubeSat (nanosatellite).

Source: ASC

Répartition de l'effectif du secteur spatial selon le genre



La répartition selon le genre dans les provinces est la suivante.

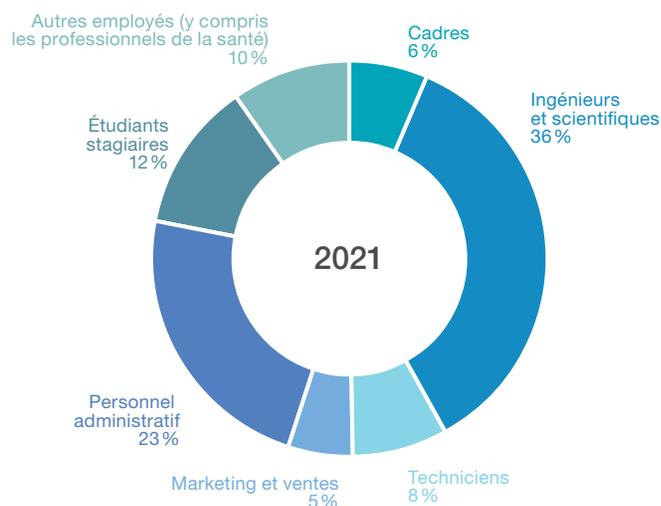
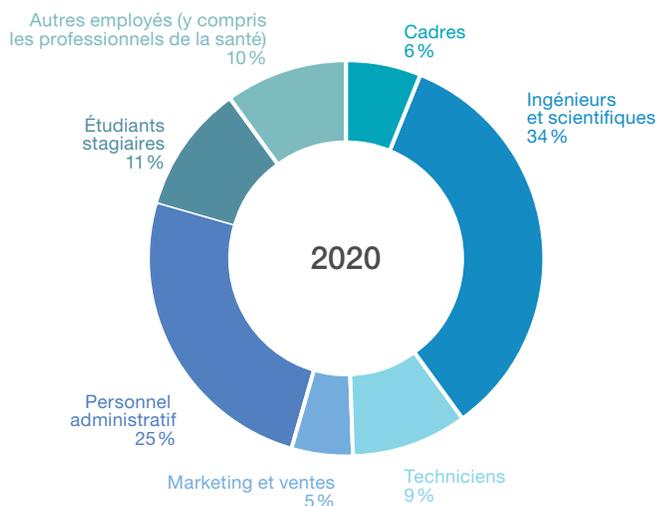
	2020			2021		
	Hommes	Femmes	Autre	Hommes	Femmes	Autre
C.-B.	72,2%	27,6%	0,3%	70,2%	29,7%	0,1%
Prairies	77,2%	22,8%	-	75,8%	24,1%	0,1%
Ontario	70,6%	28,7%	0,7%	70,4%	29,5%	0,1%
Québec	73,7%	26,3%	-	69,9%	30,1%	-
Atlantique	60,5%	39,5%	-	64,3%	35,3%	0,4%

Professions

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 en marketing et ventes, les étudiants et stagiaires, les professionnels de la santé et les autres employés.

Comme le montrent les diagrammes ci-dessous, la composition de la main-d'œuvre a peu évolué en 2020 et en 2021. La répartition s'apparente aussi aux données de 2019 sur la composition des professions.

Professions dans le secteur spatial canadien en 2020 et 2021



Employés en STIM

L'indicateur STIM suit le 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 représentaient 6 532 ETP en 2020 et 7 238 ETP en 2021, soit 60% et 62% de l'ensemble de l'effectif du secteur spatial canadien, respectivement.

Employés en STIM : définition

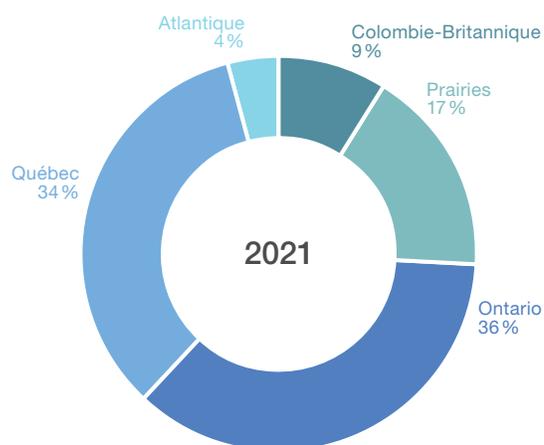
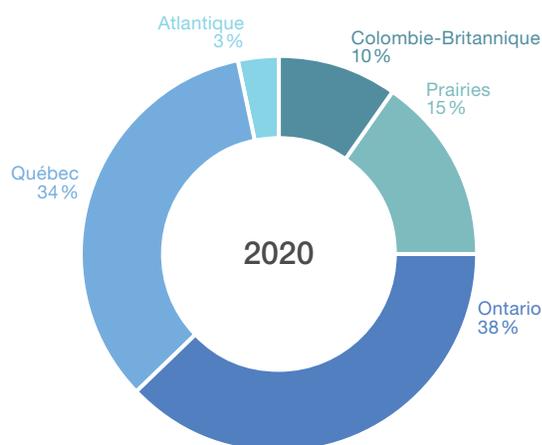
- Ingénieurs, scientifiques, techniciens, cadres, professionnels de la santé et étudiants

Il existe des différences importantes entre les organismes qui exercent des activités en amont et ceux dont les activités sont en aval. En 2020, 81% de la main-d'œuvre des organismes exerçant des activités en amont sont des

employés en STIM, mais cette proportion n'est que de 36% en aval. Les résultats pour 2021 sont semblables : 86% en amont et 40% en aval.

Il convient de noter en particulier la proportion d'employés en STIM par rapport à l'ensemble de l'effectif par région. Dans les Prairies (Alberta, Saskatchewan et Manitoba) et en Colombie Britannique, les employés en STIM représentaient plus de 80% de l'effectif du secteur spatial provincial. Les employés en STIM représentaient moins de 65% de l'effectif du secteur spatial en Ontario, au Québec et dans les provinces de l'Atlantique (Nouveau-Brunswick, Ile du Prince Édouard, Terre Neuve et Nouvelle-Écosse). Une plus faible proportion d'employés en STIM reflète souvent une industrie qui comprend davantage d'entreprises qui exercent leurs activités en aval (surtout des entreprises de radiodiffusion), qui ont tendance à employer un plus grand nombre d'employés du domaine administratif.

Répartition régionale des employés en STIM, 2020 et 2021



2022-10-20. Séance de Creuse-méninges spatial

L'astronaute de l'Agence spatiale canadienne Joshua Kutryk a animé une séance de Creuse-méninges spatial avec un groupe d'élèves de 7^e et 8^e année. Ensemble, ils ont réfléchi à des solutions qui permettraient aux astronautes de rester en bonne santé mentale dans l'espace.

Source : ASC

Effectif en STIM, 2020 et 2021

2020	Total de l'effectif	Total des employés en STIM	% des employés en STIM par rapport à l'effectif total de la région	% des employés en STIM par rapport au nombre total de PHQ dans le secteur spatial canadien
C.-B.	746	638	86 %	10 %
Prairies	1 109	999	90 %	15 %
Ontario	3 984	2 469	62 %	38 %
Québec	4 287	2 221	52 %	34 %
Atlantique	742	205	28 %	3 %
Total	10 868	6 532	-	100 %

2021	Total de l'effectif	Total des employés en STIM	% des employés en STIM par rapport à l'effectif total de la région	% des employés en STIM par rapport au nombre total de PHQ dans le secteur spatial canadien
C.-B.	808	679	84 %	9 %
Prairies	1 324	1 246	94 %	17 %
Ontario	4 215	2 628	62 %	36 %
Québec	4 514	2 423	54 %	34 %
Atlantique	768	262	34 %	4 %
Nord	1	1	-	-
Total	11 629	7 238	-	100 %

Personnes hautement qualifiées

L'indicateur PHQ désigne le nombre d'employés du secteur spatial ayant au moins un baccalauréat. Les PHQ représentaient 6 902 ETP en 2020 et 7 784 ETP en 2021, soit 64 % et 67 % de la main-d'œuvre du secteur spatial canadien, respectivement.

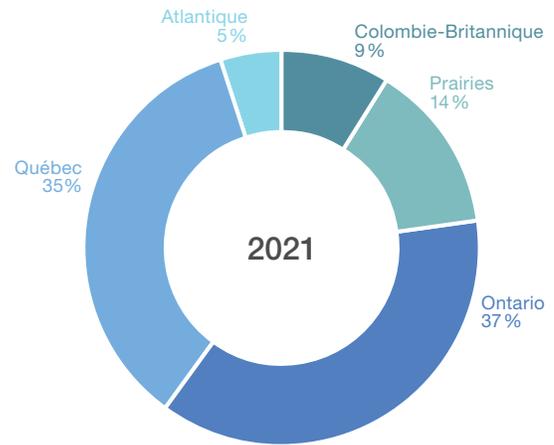
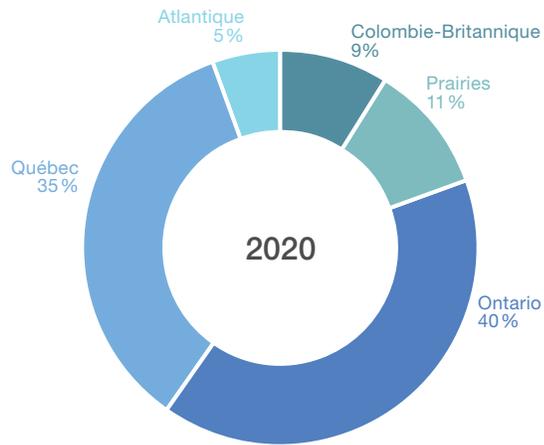
PHQ : définition

- Employés ayant au moins un baccalauréat

Les différences entre la proportion des PHQ (ETP) dans les activités en amont et en aval sont moins prononcées que dans le cas des employés en STIM, mais elles demeurent significatives sur le plan statistique. Alors que 73 % de la main-d'œuvre des organismes exerçant des activités en amont était composée de PHQ en 2020, cette proportion était de 52 % en aval. En 2021, la proportion de PHQ a augmenté de part et d'autre : elle a atteint 79 % dans les organismes exerçant des activités en amont et 56 % en aval.

En Colombie-Britannique, les PHQ représentaient 83 % de la main-d'œuvre en 2020 et en 2021, soit la proportion la plus élevée au Canada. La deuxième proportion la plus importante de PHQ se trouve dans les Prairies, suivies de l'Ontario, du Québec et du Canada atlantique. Comme pour les employés en STIM, la proportion de PHQ reflète souvent une industrie qui comprend davantage d'entreprises qui exercent leurs activités en aval (surtout des entreprises de radiodiffusion), qui ont tendance à employer un plus grand nombre d'employés du domaine administratif.

Répartition régionale des PHQ dans le secteur spatial canadien, 2020 et 2021



Répartition des PHQ dans le secteur spatial canadien, 2020 et 2021

2020	Total de l'effectif	Total des PHQ	% des PHQ par rapport à l'effectif total de la région	% de PHQ par rapport au nombre total de PHQ dans le secteur spatial canadien
C.-B.	746	622	83 %	9 %
Prairies	1 109	739	67 %	11 %
Ontario	3 984	2 762	69 %	40 %
Québec	4 287	2 406	56 %	35 %
Atlantique	742	373	50 %	5 %
Total	10 868	6 902	-	100 %

2021	Total de l'effectif	Total des PHQP	% des PHQ par rapport à l'effectif total de la région	% de PHQ par rapport au nombre total de PHQ dans le secteur spatial canadien
C.-B.	808	670	83 %	9 %
Prairies	1 324	1 056	80 %	14 %
Ontario	4 215	2 904	69 %	37 %
Québec	4 514	2 756	61 %	35 %
Atlantique	768	398	52 %	5 %
Nord	1	1	100 %	-
Total	11 629	7 784	-	100 %

L'environnement de fichiers couplables de Statistique Canada : effet du programme Soutien de la croissance et de l'innovation en entreprise sur les entreprises du secteur spatial canadien

L'ASC a poursuivi sa collaboration avec Statistique Canada par l'intermédiaire de l'environnement de fichiers couplables (EFC) pour produire des statistiques pertinentes pour le secteur spatial canadien. Des renseignements supplémentaires sur l'EFC se trouvent à l'annexe B.

Cette année, la collaboration comprenait une analyse et un rapport du programme statistique Soutien de la croissance et de l'innovation en entreprise sur les programmes canadiens de développement spatial. L'objectif de l'étude était de mesurer l'incidence des programmes de développement spatial de l'ASC sur l'emploi et le revenu des entreprises du secteur spatial canadien de 2007 à 2019.

Environnement de fichiers couplables de Statistique Canada : genre

En 2019, les entreprises canadiennes du secteur spatial dont les propriétaires principaux s'identifient comme des hommes représentent 79%. Celles dont les propriétaires s'identifient comme des femmes représentent les 21 % restants, ce qui est une hausse de 4 % par rapport à 2018.

Il est important de noter que l'ensemble de données pour 2019 est limité, car une partie des données est caractérisée comme inconnue ou non disponible. Par conséquent, la comparaison ci-dessus ne prend pas en compte les données inconnues ou non disponibles pour 2019 et 2018.

Une analyse du TCAC a montré qu'après un an, les entreprises ayant reçu un financement des programmes de développement spatial de l'ASC ont connu une croissance du nombre de leurs employés (de 8 %, soit 27 % de plus qu'un groupe témoin n'ayant pas reçu le financement) et de leur revenu (de 22 %, soit 17 % de plus que le groupe témoin). Après trois ans, les résultats ont montré que le TCAC continuait d'augmenter de 18 % (soit 27 % de plus que le groupe témoin) pour le nombre d'employés, mais qu'il n'y avait pas de changement concernant les revenus.

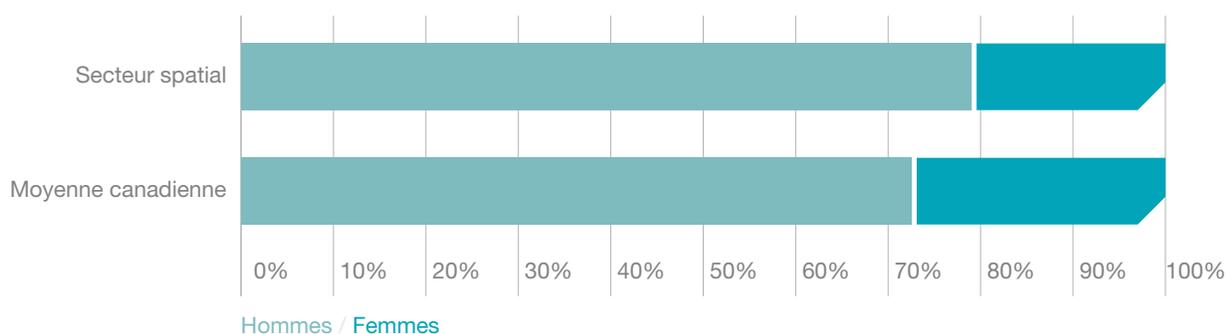
Ces résultats semblent indiquer que les programmes de développement spatial de l'ASC ont un impact positif sur l'emploi à court et moyen terme (un et trois ans) et, dans une moindre mesure, sur les revenus des bénéficiaires à court terme (après un an).

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

En 2020, 55 % des entreprises du secteur spatial canadien ont eu de la difficulté à embaucher du personnel au point que des postes sont restés vacants. Les difficultés de recrutement se sont poursuivies en 2021, où 61 % des entreprises du secteur spatial canadien n'ont pas été en mesure de pourvoir les postes vacants.

Les professions pour lesquelles les entreprises ont eu le plus de difficultés à trouver des employés sont restées inchangées en 2020 et 2021 (ingénieurs, scientifiques, techniciens et cadres), ce qui s'apparente aux types d'emplois pour lesquels il a été difficile d'embaucher depuis 2017.

Entreprises du secteur spatial selon le genre du propriétaire principal (données de 2019)



Les deux principales raisons invoquées pour expliquer les difficultés d'embauche étaient la concurrence d'autres secteurs industriels pour les mêmes talents, suivie par le manque de compétences requises pour le poste chez les candidats.

En 2020, 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, répartir la charge de travail entre les employés et externaliser certains des travaux. En 2021, la troisième stratégie a été de privilégier l'embauche de travailleurs étrangers plutôt que d'externaliser.

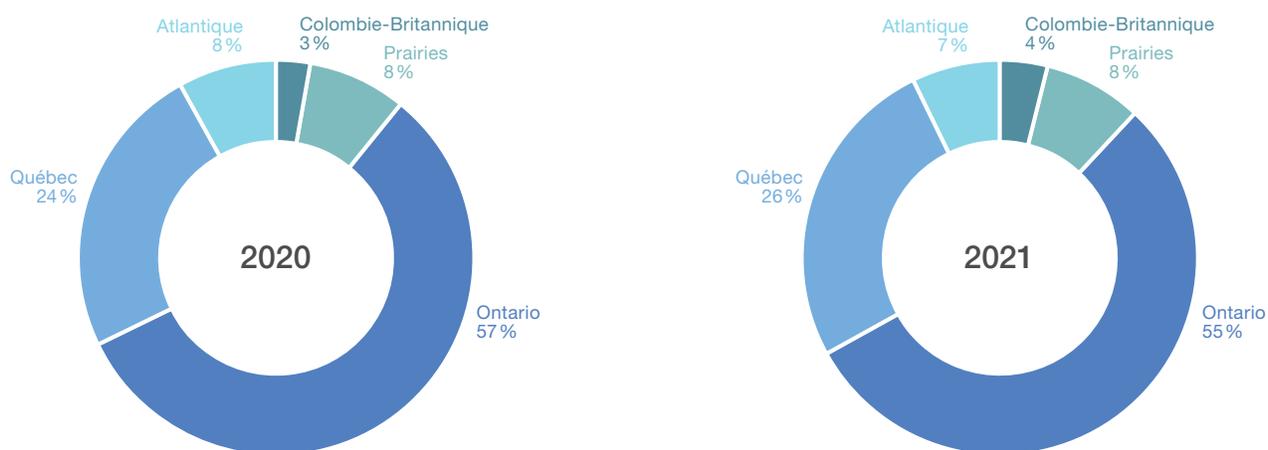
Au cours des cinq prochaines années, les entreprises du secteur spatial canadien seront à la recherche d'employés ayant des compétences dans le développement de logiciels, la conception de systèmes électriques et mécaniques, le développement des affaires et la commercialisation.

RÉPARTITION ET TENDANCES SELON LA RÉGION

En 2020, malgré les défis liés à la pandémie de COVID-19, la proportion des revenus totaux et de l'emploi par province est restée relativement stable par rapport à 2019. De même, en 2021, la répartition régionale des revenus totaux n'a varié que faiblement par rapport à 2020.

*Remarque : Des organismes du Nord (Yukon, Territoires du Nord-Ouest et Nunavut) ont déclaré des revenus pour la première fois, mais ces derniers sont minimes et ne sont donc pas inclus dans les diagrammes, mais ils peuvent figurer dans les tableaux sur les revenus totaux.

Répartition régionale des revenus totaux, 2020 et 2021



Revenus intérieurs et revenus d'exportation selon la région (en M\$), 2019, 2020 et 2021

	2019		2020		2021	
	Canada	Exportations	Canada	Exportations	Canada	Exportations
C.-B.	61\$	102\$	74\$	92\$	97\$	87\$
Prairies	51\$	317\$	53\$	333\$	58\$	339\$
Ontario	1 832\$	1 393\$	1 635\$	1 150\$	1 682\$	1 021\$
Québec	1 015\$	287\$	997\$	191\$	1 027\$	224\$
Atlantique	222\$	209\$	237\$	136\$	253\$	108\$
Nord	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	0,02\$	0\$

Revenus selon la région

Colombie-Britannique

En 2020 et 2021, les revenus de la Colombie-Britannique se sont élevés respectivement à 165 et à 184 M\$.

Les revenus ont augmenté de 13 % (22 M\$) au total si l'on compare les revenus de 2021 à ceux de 2019.

Les revenus intérieurs ont augmenté de 60 % (36 M\$), passant de 61 M\$ en 2019 à 97 M\$ en 2021.

Les revenus d'exportation ont diminué de 15 % (-15 M\$), passant de 102 à 87 M\$ entre 2019 et 2021.

De 2017 à 2021, les revenus totaux de la Colombie-Britannique ont baissé de 37 %, de 290 à 184 M\$.

Cette baisse est attribuable à une diminution de 39 % des revenus intérieurs, qui sont passés de 158 à 97 M\$. Au cours de la même période, les revenus d'exportation se sont contractés de 34 %, de 132 à 87 M\$.

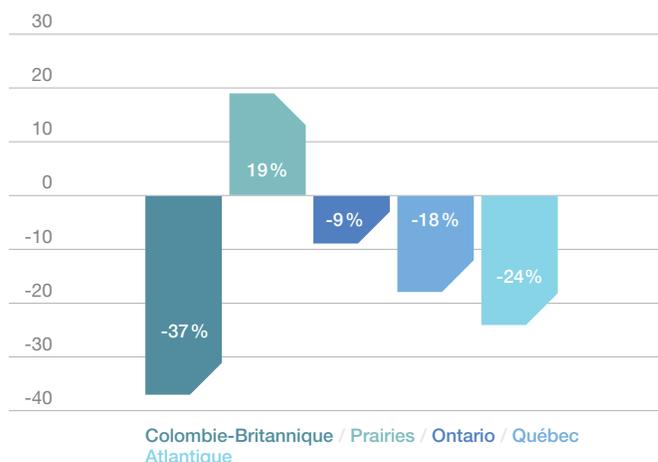
La Colombie-Britannique représentait 3 % des revenus du secteur spatial canadien en 2020, et 4 % en 2021. Les organismes menant des activités en amont ont généré 40 % (en 2020) et 31 % (en 2021) des revenus du secteur spatial de la province et ceux menant des activités en aval ont généré 60 % (en 2020) et 69 % (en 2021) des revenus du secteur spatial de la province. Fait notable, la proportion des revenus entre les activités réalisées en amont et celles réalisées en aval de la chaîne de valeur s'est inversée en 2020 en Colombie-Britannique, alors que les activités réalisées en amont généraient auparavant plus de revenus que celles réalisées en aval (en 2019). Cette situation correspond davantage à celle qui existe dans le secteur spatial ailleurs au Canada.

Prairies (Alberta, Saskatchewan et Manitoba)

Les revenus dans les Prairies atteindront 386 M\$ en 2020 et 396 M\$ en 2021, soit une augmentation de 8 % (28 M\$) entre 2019 et 2021. Les revenus intérieurs ont augmenté de 14 % (7 M\$), passant de 51 M\$ en 2019 à 58 M\$ en 2021. Les revenus d'exportation ont augmenté de 7 % (21 M\$), passant de 317 M\$ en 2019 à 338 M\$ en 2021. De 2019 à 2021, les changements suivants se sont produits dans les provinces :

- revenus de l'Alberta – hausse de 12 % (31 M\$), de 253 à 285 M\$;
- revenus de la Saskatchewan – baisse de 13 % (-13 M\$), de 100 à 87 M\$;
- revenus du Manitoba – bond de 65 % (10 M\$), de 15 à 25 M\$.

Répartition des revenus selon la région, 2017-2021



Entre 2017 et 2021, les revenus totaux ont augmenté de 19 %, passant de 332 M\$ en 2017 à 396 M\$ en 2021. Les revenus intérieurs ont diminué de 22 %, passant de 74 M\$ en 2017 à 58 M\$ en 2021. Les exportations ont augmenté de 31 % au cours de la même période, de 258 à 339 M\$.

Les Prairies représentaient 8 % des revenus du secteur spatial canadien en 2020 et en 2021. Les revenus des activités réalisées en amont ont représenté 30 % (en 2020) et 25 % (en 2021), tandis que 70 % (en 2020) et 75 % (en 2021) provenaient des activités réalisées en aval.

Ontario

Les revenus de l'Ontario sont tombés à 2,79 G\$ en 2020, puis à 2,70 G\$ en 2021, soit une baisse globale de 16 % (-521 M\$) par rapport à 2019. Les revenus intérieurs ont diminué de 2019 à 2021 de 8 % (-150 M\$), pour un total de 1,83 G\$, tandis que les exportations ont diminué de 27 % (-372 M\$), pour un total de 1,02 G\$ en 2021. Les baisses importantes observées en Ontario étaient prévues en raison des répercussions liées à la pandémie de COVID-19.

Les revenus totaux de l'Ontario ont diminué de 9 % entre 2017 et 2021. Cette baisse n'est peut-être pas une tendance, car la pandémie de COVID-19 et les problèmes de la chaîne d'approvisionnement dans l'économie mondiale en 2021 ont eu des répercussions sur les revenus. Les revenus intérieurs ont diminué de 6 %, passant de 1,78 G\$ en 2017 à 1,68 G\$ en 2021. Les revenus d'exportation ont baissé de 14 % au cours de la même période, passant de 1,19 à 1,02 G\$, ce qui met en évidence les répercussions importantes de la pandémie de COVID-19 et des problèmes de la chaîne d'approvisionnement mondiale.

L'Ontario représentait 57 % et 55 % des revenus du secteur spatial canadien en 2020 et en 2021. Deux tiers des organismes du secteur spatial de l'Ontario réalisent des activités en amont, mais ils ne représentent que 12 % et 14 % des revenus en 2020 et en 2021. Les organismes qui exercent des activités en aval ont représenté 88 % (en 2020) et 86 % (en 2021) des revenus dans la province en raison des revenus importants tirés de l'exploitation de satellites, de la fabrication de matériel de télécommunications par satellite (comme les terminaux par satellite) et des services de radiodiffusion.

Québec

Les revenus au Québec ont baissé jusqu'à 1,19 G\$ en 2020 et sont passés à 1,25 G\$ en 2021. En général, entre 2019 et 2021, les revenus ont diminué de 4 % (-51 M\$).

Les revenus intérieurs ont augmenté de 1 % (18 M\$), passant de 1,02 G\$ en 2019 à 1,03 G\$ en 2021.

Les exportations ont diminué de 22 % (-63 M\$), passant de 287 M\$ en 2019 à 224 M\$ en 2021.

Les baisses importantes observées au Québec étaient prévues en raison de l'incidence de la pandémie de COVID-19.

De 2017 à 2021, les revenus totaux du secteur au Québec ont chuté de 18 % (de 1,53 à 1,25 G\$). Cette baisse s'explique par une baisse de 19 % des revenus intérieurs, qui sont passés de 1,26 G\$ en 2017 à 1,03 G\$ en 2021. Les revenus d'exportation ont diminué de 16 %, de 266 à 224 M\$, au cours de la même période. Les exportations étaient auparavant en progression : elles pourraient reprendre leur croissance une fois que le choc de la pandémie de COVID-19 et les problèmes de la chaîne d'approvisionnement mondiale se seront dissipés.

Le Québec représentait 24 % des revenus du secteur spatial canadien en 2020, et 26 % en 2021. Environ les deux tiers des organismes québécois exercent des activités en amont, alors que les revenus sont fortement concentrés dans les activités réalisées en aval (83 % en 2020 et 77 % en 2021), comparativement aux activités réalisées en amont (17 % en 2020 et 23 % en 2021).

Région de l'Atlantique (Nouveau-Brunswick, Terre-Neuve-et-Labrador, Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard)

Les revenus dans la région de l'Atlantique sont passés de 431 M\$ en 2019 à 373 M\$ en 2020, puis à 361 M\$ en 2021, ce qui représente une baisse de 16 % (-71 M\$) de 2019 à 2021. Les revenus intérieurs ont augmenté de 14 % (31 M\$), passant de 222 M\$ en 2019 à 253 M\$ en 2021. Les revenus d'exportation ont diminué de 48 % (-101 M\$), passant de 209 M\$ en 2019 à 108 M\$ en 2021. Les baisses importantes observées au Canada atlantique étaient prévues en raison de l'incidence de la pandémie de COVID-19 en 2020. De 2019 à 2021, les changements suivants se sont produits dans les provinces :

- revenus de Terre-Neuve-et-Labrador – bond de 41 %, total de 134 M\$;
- revenus du Nouveau-Brunswick – hausse de 10 %; total de 221 M\$;
- revenus de Nouvelle-Écosse – hausse de 13 %; total de 5,2 M\$.

Entre 2017 et 2021, les revenus totaux de la région de l'Atlantique ont diminué de 24 %, passant de 472 M\$ en 2017 à 361 M\$ en 2021. Les revenus intérieurs ont augmenté de 28 %, passant de 197 M\$ en 2017 à 253 M\$ en 2021, tandis que les revenus d'exportation ont diminué de 61 %, passant de 275 M\$ en 2017 à 108 M\$ en 2021.

La région de l'Atlantique représentait 8 % (en 2020) et 7 % (en 2021) des revenus du secteur spatial canadien. Dans la région de l'Atlantique, il y a quelques petits et moyens intervenants qui exercent des activités en amont, principalement des universitaires, et quelques organismes qui exercent des activités en aval. Les organismes exerçant des activités en aval ont représenté 98 % (en 2020) et 97 % (en 2021) des revenus, et les organismes exerçant des activités en amont ont représenté les 2 % (en 2020) et 3 % (en 2021) restants.

Nord (Yukon, Territoires du Nord-Ouest et Nunavut)

En 2021, la région du Nord a déclaré des revenus pour la première fois, à hauteur de 20 000 dollars. Les revenus ne représentent que 0,0004 % du secteur spatial et leur intégration dans d'autres sections du rapport est donc limitée. Comme c'est la première fois que des revenus sont déclarés dans cette région, leur analyse est limitée et les données sur les tendances ne sont pas disponibles.

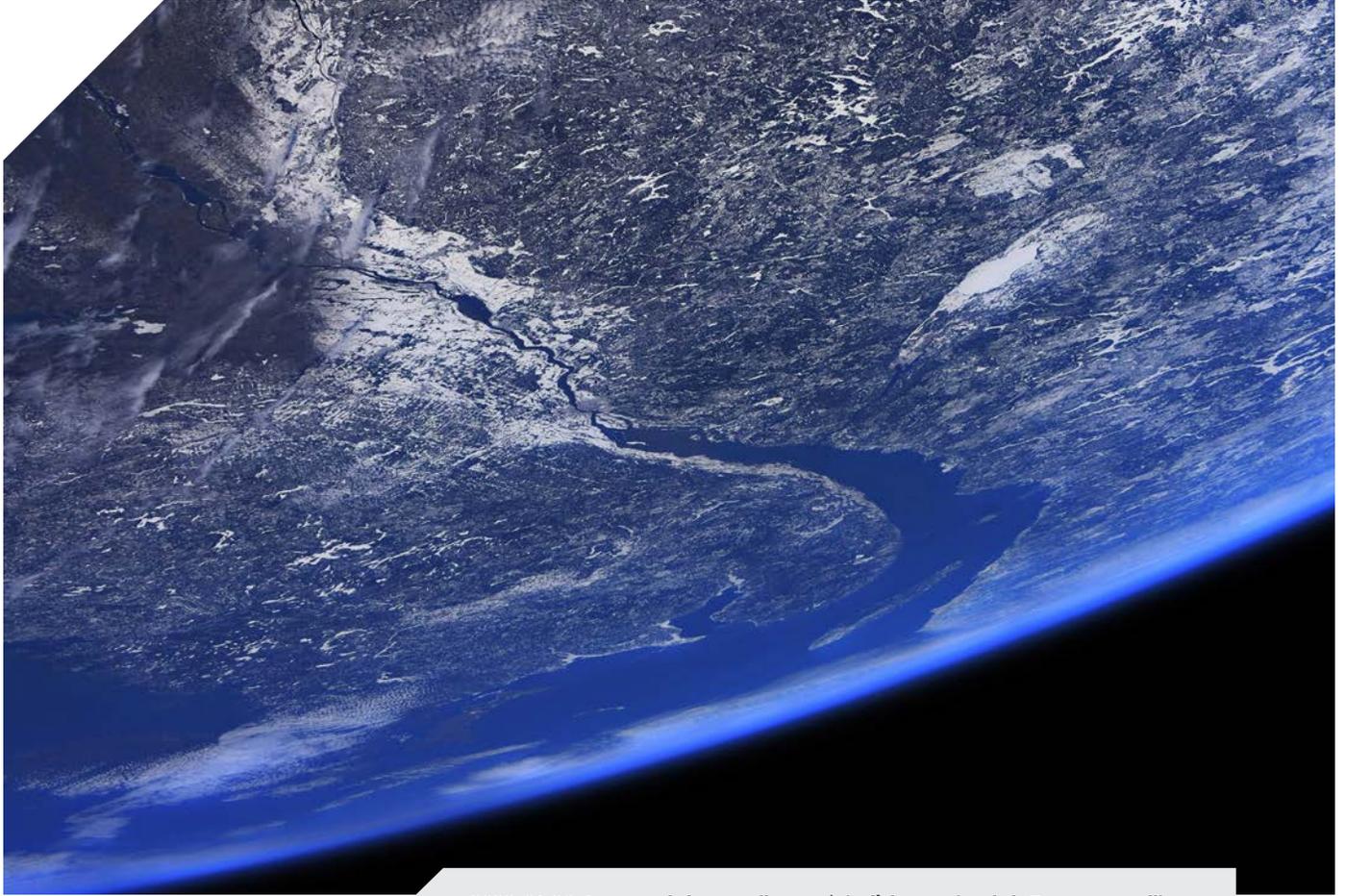
Effectif selon la région, 2020

- **Colombie-Britannique** : 7 % (746 ETP) de l'effectif du secteur spatial canadien, soit une hausse de 1 % (8 employés) par rapport à l'an dernier.
- **Prairies** : 10 % (1 109 ETP), soit une baisse de 1 % (-7 employés).
- **Ontario** : 37 % (3 984 ETP), soit une baisse de 11 % (-513 employés).
- **Québec** : 39 % (4 287 ETP), soit une hausse de 5 % (198 employés).
- **Atlantique** : 7 % (742 ETP), soit une baisse de 7 % (-53 employés).

Effectif selon la région, 2021

- **Colombie-Britannique** : 7 % (808 ETP) de l'effectif du secteur spatial canadien, soit une hausse de 8 % (62 employés) par rapport à l'an dernier.
- **Prairies** : 11 % (1 324 ETP), soit une hausse de 19 % (215 employés).
- **Ontario** : 36 % (4 215 ETP), soit une hausse de 6 % (231 employés).
- **Québec** : 39 % (4 514 ETP), soit une hausse de 5 % (227 employés).
- **Atlantique** : 7 % (768 ETP), soit une hausse de 4 % (26 employés).
- **Nord** : (1 ETP), première déclaration de l'effectif.

Groupe de travailleurs selon la région (ETP), 2020 et 2021										
2020	Ingénieurs et scientifiques	Techniciens	Cadres	Administration	Marketing et ventes	Étudiants stagiaires	Professionnels de la santé	Autres	Total	% de l'effectif total
C.-B.	393,0	89,0	60,0	43,0	37,0	95,0	1,0	28,0	746	7%
Prairies	393,0	99,0	69,0	58,0	18,0	429,0	9,0	34,0	1 109	10%
Ontario	1 470,0	303,5	335,0	809,6	233,3	360,5	0,0	472,0	3 984	37%
Québec	1 310,0	490,0	188,0	1 646,0	153,0	231,0	2,0	267,0	4 287	39%
Atlantique	103,0	40,0	22,0	162,0	119,0	30,0	10,0	256,0	742	7%
Total	3 669,0	1 021,5	674,0	2 718,6	560,3	1 145,5	22,0	1 057,0	10 868	100%
2021										
C.-B.	391,8	95,3	67,2	51,0	49,0	124,0	1,0	29,0	808,3	7,0%
Prairies	571,0	74,0	91,0	28,0	13,0	500,5	9,0	37,0	1 323,5	11,4%
Ontario	1 581,9	271,0	339,6	731,0	296,0	425,0	10,0	560,0	4 214,5	36,2%
Québec	1 451,0	438,0	221,0	1 691,5	153,0	311,3	2,0	246,0	4 513,8	38,8%
Atlantique	135,0	36,5	28,0	151,5	123,0	62,0	0,0	232,0	768,0	6,6%
Nord	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0%
Total	4 131,7	914,8	746,8	2 653,0	634,0	1 422,8	22,0	1 104,0	11 629,1	100,0%



2022-01-20. Annonce de la nouvelle stratégie d'observation de la Terre par satellite.

Financement accordé à 21 organisations canadiennes pour tirer parti de façon novatrice des données d'observation de la Terre. Les satellites permettent d'avoir une perspective unique sur notre planète, de réaliser des travaux scientifiques de pointe et d'offrir des applications et services dans plusieurs domaines essentiels à la santé et au bien-être des Canadiens.

Source: ASC/NASA.

4 Revenus selon le marché et la clientèle

RÉSULTATS CLÉS

- En 2021, les revenus générés par les activités réalisées en amont ont totalisé environ 0,8 G\$, comparativement à 4,1 G\$ pour les activités réalisées en aval.
- La catégorie des services et celle de la recherche, génie et services d'experts conseils ont légèrement progressé depuis 2019. Toutes les autres catégories ont reculé, la fabrication (composante terrestre) et les produits et applications étant celles qui ont le plus régressé.
- Parmi les secteurs d'activité, celui des télécommunications par satellite représente 79 % de l'ensemble des revenus. Au cours des cinq dernières années, les revenus de ce secteur ont connu une baisse importante et ceux de l'observation de la Terre ont continué à diminuer. En revanche, les revenus des autres secteurs d'activité ont augmenté.
- La croissance du secteur spatial canadien était auparavant tirée par les exportations, mais ce sont les exportations qui ont été le plus gravement touchées depuis 2019, passant de 2,3 G\$ à seulement 1,8 G\$ en 2021. En revanche, les revenus intérieurs ont presque retrouvé leur niveau de 2019.
- Les revenus d'exportation ont diminué dans toutes les régions du monde. Les États-Unis demeurent la principale destination des exportations du secteur spatial, représentant 57 % de ces revenus.
- Dans l'ensemble, 12 % des revenus du secteur spatial provenaient de sources gouvernementales et 88 % de sources non gouvernementales, ce qui s'apparente aux niveaux de 2019.

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. Dans cette analyse, la chaîne de valeur est divisée entre activités réalisées en amont et activités réalisées en aval. Les activités réalisées en amont, qui regroupent la recherche, le génie et les services d'experts-conseils de même que la fabrication (composantes terrestre et spatiale), ont généré environ 0,73 G\$ de revenus en 2020 et 0,83 G\$ en 2021.

Les activités réalisées 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 4,17 G\$ en 2020 et 4,07 G\$ en 2021.

En 2020 et 2021, des baisses importantes de revenus ont été observées dans l'ensemble de la chaîne de valeur. Elles sont attribuables en grande partie aux répercussions de la pandémie de COVID-19 et des problèmes de la chaîne d'approvisionnement mondiale. Les conséquences ne sont pas les mêmes en 2020 et en 2021.

En 2020, la catégorie des services de la chaîne de valeur est la seule à avoir connu une croissance (5 %), toutes les autres catégories ayant reculé. Le recul des produits et des applications (-42 %) a été le plus important dans la chaîne de valeur. La fabrication (composante terrestre) a subi une baisse semblable (-31 %), suivie par la fabrication (composante spatiale) (-23 %). Les autres catégories de la chaîne de valeur ont reculé à un rythme plus modeste.

En 2021, un redressement partiel des revenus par rapport à l'année précédente a été observé dans les activités réalisées en amont de la chaîne de valeur : recherche, génie et services d'experts-conseils (23 %) et fabrication (composante spatiale) (23 %). Toutefois, pour ce qui est des activités réalisées en amont, la catégorie de la fabrication (composante terrestre) a enregistré une baisse de 10 %. Les activités réalisées en aval ont été moins volatiles, affichant des baisses de 8 % dans le secteur l'exploitation de satellites ainsi que des baisses de moins de 2 % dans la catégorie des services et celle des produits et applications.

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.

- Recherche, génie et services d'experts-conseils : 265 M\$ en 2020 et 326 M\$ en 2021, ce qui représente une hausse de 11 % (33 M\$) par rapport à 2019. Cette catégorie représentait 5 % des revenus totaux en 2020 et 7 % en 2021.
- Fabrication (composante spatiale) : 255 M\$ en 2020 et 314 M\$ en 2021, soit une baisse de 5 % (-17 M\$) par rapport à 2019. Cette catégorie représentait 5 % des revenus totaux en 2020 et 6 % en 2021.
- Fabrication (composante terrestre) : 210 M\$ en 2020 et 188 M\$ en 2021, soit une baisse de 38 % (-118 M\$) par rapport à 2019. Cette catégorie représentait 4 % des revenus totaux en 2020 et en 2021.
- Exploitation de satellites : 879 M\$ en 2020 et 813 M\$ en 2021, soit une baisse de 15 % (-145 M\$) par rapport à 2019. Cette catégorie représentait 18 % des revenus totaux en 2020 et 17 % en 2021.
- Produits et applications : 616 M\$ en 2020 et 615 M\$ en 2021, soit une baisse de 42 % (-447 M\$) par rapport à 2019. Cette catégorie représentait 13 % des revenus totaux en 2020 et en 2021.
- Services : 2,67 G\$ en 2020 et 2,64 G\$ en 2021, soit une hausse de 4 % (100 M\$) par rapport à 2019. Cette catégorie représentait 55 % des revenus totaux en 2020 et 53 % en 2021.

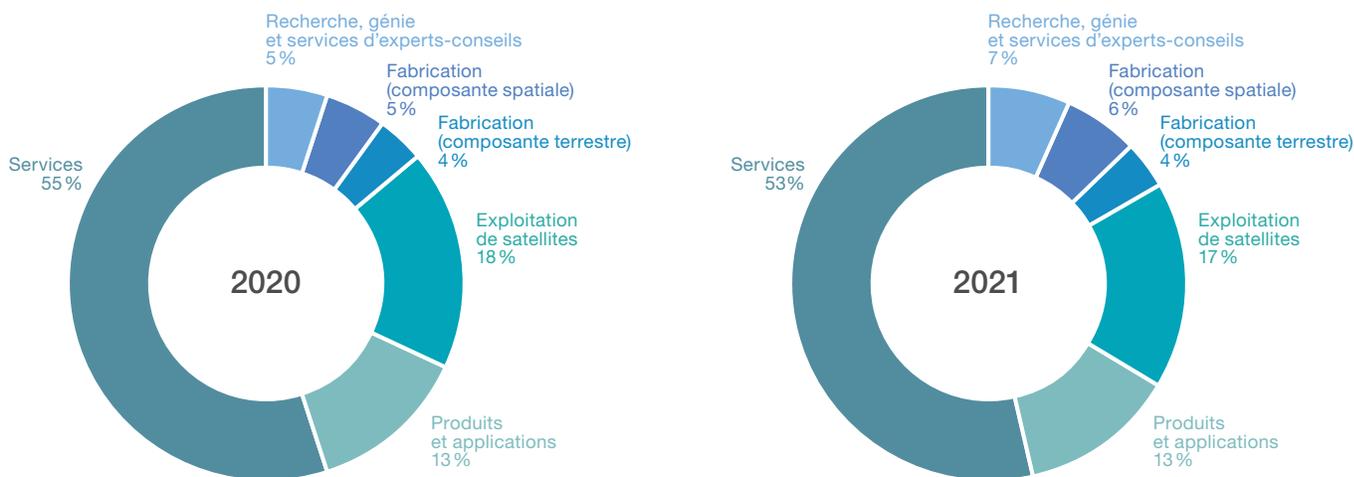


2022-09-30.
50^e anniversaire du laboratoire David-Florida (LDF)

Un centre canadien de calibre international voué à l'intégration, à l'assemblage et à l'essai d'engins spatiaux. Depuis 1972, le LDF a joué un rôle clé dans certains des projets spatiaux canadiens les plus importants.

Source : Centre de recherches sur les communications Canada (CRC)

Proportion des revenus par catégorie de la chaîne de valeur du secteur spatial, 2020 et 2021



PART DE MARCHÉ SELON LE SECTEUR D'ACTIVITÉ

En 2020, la pandémie de COVID-19 a pesé sur les revenus de tous les secteurs d'activité du secteur spatial canadien, à l'exception de ceux de l'exploration spatiale, où ils ont crû, et de la navigation, où ils se sont maintenus. En 2021, les revenus de tous les secteurs d'activité du secteur spatial canadien se sont redressés après les baisses enregistrées en 2020, à l'exception de ceux du secteur des télécommunications par satellite, qui ont encore baissé. Les tendances pour la période de 2017 à 2021 sont décrites ci-dessous.

Télécommunications par satellite

Les télécommunications par satellite ont généré des revenus de 4 G\$ (en 2020) et de 3,9 G\$ (en 2021), ce qui représente respectivement 82 % et 79 % du total des revenus du secteur spatial. La très grande majorité (90 % en 2020 et 89 % en 2021) des revenus des télécommunications par satellite provenaient d'activités réalisées en aval. Voici la répartition.

	2020	2021
■ Exploitation de satellites	840 M\$	746 M\$
■ Produits et applications (p. ex. antennes)	316 M\$	303 M\$
■ Services de diffusion	2 G\$	2 G\$
■ Autres services de télécommunications	450 M\$	456 M\$

Le reste des revenus des télécommunications par satellite (10 %) était lié aux activités réalisées en amont.

	2020	2021
■ Recherche, génie et services d'experts-conseils	57 M\$	67 M\$
■ Fabrication (composante spatiale)	169 M\$	210 M\$
■ Fabrication (composante terrestre)	163 M\$	154 M\$

Les revenus des télécommunications par satellite ont diminué de 12 % (-565 M\$) en 2020. Ils ont encore baissé en 2021, de 3 % (-107 M\$). Entre 2017 et 2021, les revenus des télécommunications par satellite ont connu une baisse de 18 % (-844 M\$), passant de 4,7 à 3,9 G\$.

Observation de la Terre

Les revenus tirés de l'observation de la Terre se sont élevés à 226 M\$ en 2020 et à 270 M\$ en 2021, ce qui représente respectivement 5 % et 6 % du total des revenus du secteur spatial. La majorité des revenus tirés de l'observation de la Terre (55 % en 2020 et 57 % en 2021) provenait des activités réalisées en aval. Voici la répartition.

	2020	2021
■ Exploitation de satellites	33 M\$	65 M\$
■ Produits et applications	38 M\$	34 M\$
■ Services	55 M\$	56 M\$

Le reste des revenus (45 % en 2020 et 43 % en 2021) est lié aux activités réalisées en amont.

	2020	2021
■ Recherche, génie et services d'experts-conseils	34 M\$	49 M\$
■ Fabrication (composante spatiale)	26 M\$	35 M\$
■ Fabrication (composante terrestre)	40 M\$	31 M\$

Les revenus tirés de l'observation de la Terre ont diminué de 9 %, soit de 21 M\$, en 2020. Ils ont augmenté de 19 %, soit de 44 M\$, pour se redresser quelque peu en 2021. Entre 2017 et 2021, les revenus tirés de l'observation de la Terre ont connu une baisse de 31 %, soit de 121 M\$, passant de 390 à 270 M\$.

Exploration spatiale

Les revenus de l'exploration spatiale se sont élevés à 132 M\$ en 2020 et à 164 M\$ en 2021, ce qui représente 3 % du total des revenus du secteur spatial pour ces deux années. Les activités réalisées en amont ont représenté 98 % (en 2020) et 96 % (en 2021) des revenus de l'exploration spatiale. Voici la répartition.

	2020	2021
■ Recherche, génie et services d'experts-conseils	98 M\$	120 M\$
■ Fabrication (composante spatiale)	29 M\$	36 M\$
■ Fabrication (composante terrestre)	2,5 M\$	1,4 M\$

Les autres revenus provenaient des activités réalisées en aval.

	2020	2021
■ Exploitation de satellites	0,05 M\$	0,7 M\$
■ Produits et applications	1,4 M\$	4,8 M\$
■ Services	1,8 M\$	1,7 M\$

Les revenus de l'exploration spatiale ont connu une croissance de 11 % (14 M\$) en 2020 et de 24 % (32 M\$) en 2021. Entre 2017 et 2021, les revenus de l'exploration spatiale ont augmenté de 43 % (50 M\$), passant de 115 à 164 M\$.

Navigation

Les revenus de la navigation sont restés relativement stables à 421 M\$ en 2020, mais ont augmenté à 440 M\$ en 2021, ce qui représente 9 % du total des revenus du secteur spatial pour ces deux années. Au Canada, 99,7 % (en 2020) et 99 % (en 2021) des activités spatiales liées à la navigation se déroulent en aval. Voici la répartition.

	2020	2021
■ Exploitation de satellites	0,0 M\$	0,3 M\$
■ Produits et applications	259 M\$	265 M\$
■ Services	161 M\$	170 M\$

Le reste des activités (menées en amont) représente environ 1,3 M\$ (en 2020) et 4,1 M\$ (en 2021). Voici la répartition.

	2020	2021
■ Recherche, génie et services d'experts-conseils	1,2 M\$	3,4 M\$
■ Fabrication (composante spatiale)	0,1 M\$	0,3 M\$
■ Fabrication (composante terrestre)	0,1 M\$	0,4 M\$

Les revenus de la navigation ont augmenté de 1 % (2,8 M\$) en 2020 et de 4 % (19 M\$) en 2021. Entre 2017 et 2021, les revenus provenant de la navigation ont augmenté de 64 % (171 M\$), passant de 269 à 440 M\$.

Sciences spatiales

En 2020, les revenus des sciences spatiales se sont chiffrés à 90 M\$ et sont passés à 94 M\$ en 2021, ce qui représente 2 % du total des revenus du secteur spatial pour ces deux années. La majorité des revenus des sciences spatiales provenait des activités menées en amont.

	2020	2021
■ Recherche, génie et services d'experts-conseils	66 M\$	75 M\$
■ Fabrication (composante spatiale)	14 M\$	10 M\$
■ Fabrication (composante terrestre)	1,0 M\$	0,5 M\$

Les revenus restants proviennent des activités réalisées en aval.

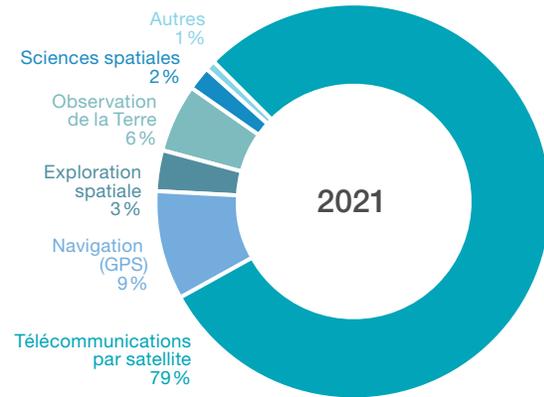
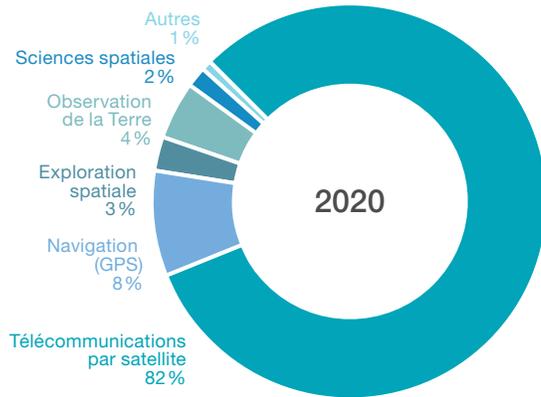
	2020	2021
■ Exploitation de satellites	5,6 M\$	1,1 M\$
■ Produits et applications	2,2 M\$	6,8 M\$
■ Services	0,1 M\$	0,4 M\$

Les revenus des sciences spatiales ont diminué de 19 % (-21 M\$) en 2020 et augmenté de 5 % (5 M\$) en 2021. Entre 2017 et 2021, les revenus des sciences spatiales ont augmenté de 42 % (28 M\$), passant de 66 à 94 M\$.

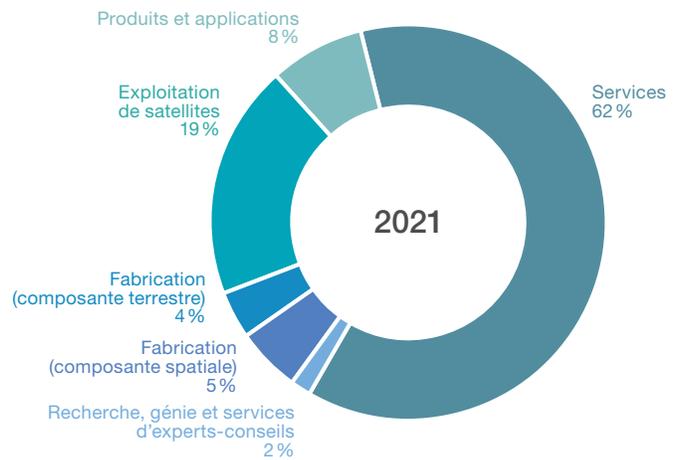
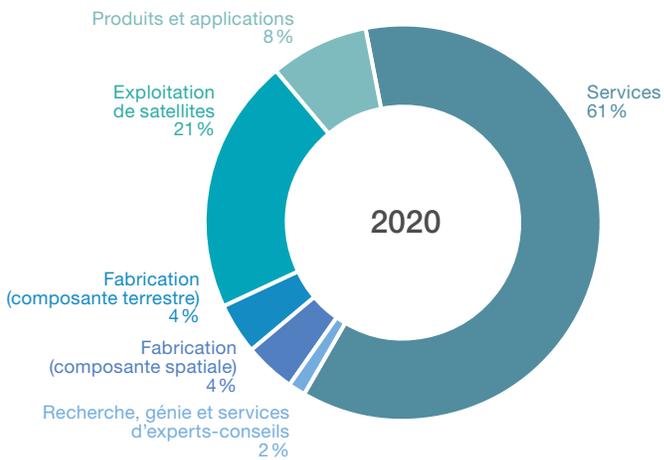
Autres revenus

En 2020, les autres revenus ont diminué de 2 %, restant à 31 M\$, et en 2021, ils ont bondi de 21 %, à 37 M\$. Ils représentent 1 % des revenus totaux du secteur spatial (pour les deux années). Les activités classées dans cette catégorie sont de nature variables et peuvent changer de catégorie. Par conséquent, les changements survenant dans les autres activités sont moins pertinents sur le plan statistique que pour ceux touchant les secteurs d'activité susmentionnés.

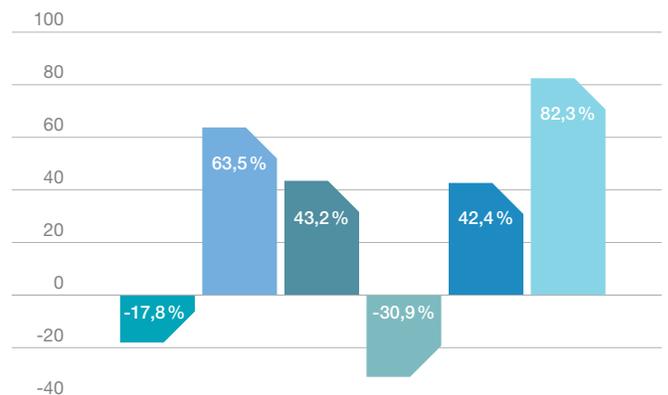
Proportion des revenus selon le secteur d'activité, 2020 et 2021



Répartition des revenus tirés des télécommunications par satellite, 2020 et 2021



Variation (en %) des revenus selon le secteur d'activité, de 2017 à 2021



Télécommunications par satellite / Navigation (GPS)
 Exploration spatiale / Observation de la Terre / Sciences spatiales
 Autres

PART DE MARCHÉ PAR EMPLACEMENT DES CLIENTS

Revenus intérieurs par rapport aux revenus d'exportation

En 2020 et 2021, les revenus du secteur spatial canadien se sont élevés à 4,9 G\$, dont 61 % (3 G\$ en 2020) et 64 % (3,1 G\$ en 2021) provenaient de sources nationales, tandis que les 39 % restants (1,9 G\$ en 2020) et 36 % (1,8 G\$ en 2021) provenaient d'exportations. Les revenus intérieurs ont diminué de 5,8 % (-184 M\$) en 2020 et ont augmenté de 4 % (120 M\$) en 2021. Les exportations ont diminué de 18 % (-407 M\$) en 2020 et encore de 6 % (-122 M\$) en 2021.

Le TCAC entre 2017 et 2021 a été de -3,29 % pour l'ensemble du secteur spatial, de -2,69 % pour les revenus intérieurs et de -4,29 % pour les exportations.

Les services de diffusion contribuent grandement à l'économie spatiale, mais ils sont en recul constant, comme en témoigne la divergence des chiffres lorsque les services de diffusion sont exclus de l'analyse. Si l'on exclut les services de diffusion, les revenus totaux générés par le secteur spatial canadien sont passés de 3,3 G\$ en 2017 à 2,9 G\$ en 2021.

Si l'on exclut les services de diffusion, le TCAC entre 2017 et 2021 est de -2,6 % pour l'ensemble du secteur spatial, de 0,4 % pour les revenus intérieurs et de -4,29 % pour les exportations.

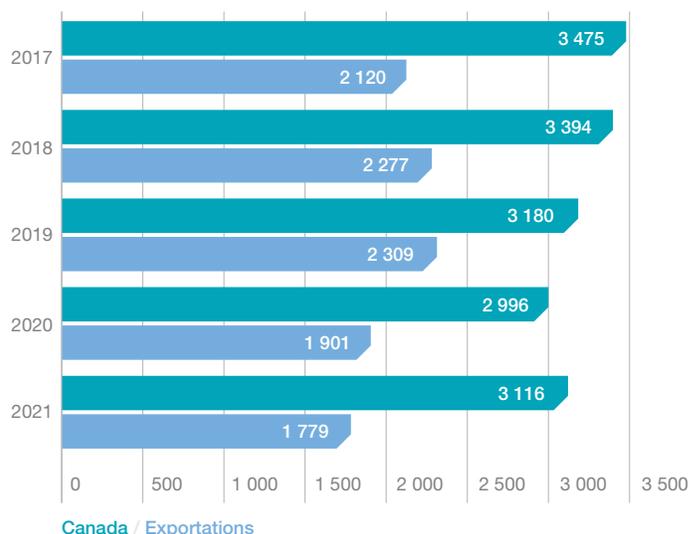
Marchés d'exportation

Les revenus d'exportation ont chuté (-18 %) en raison de la pandémie de COVID-19 en 2020 et ne se sont élevés qu'à 1,9 G\$. La baisse des revenus d'exportation s'est poursuivie jusqu'en 2021 (-6 %) et s'est établie à 1,8 G\$. Cette baisse s'est produite essentiellement dans tous les grands marchés d'exportation.

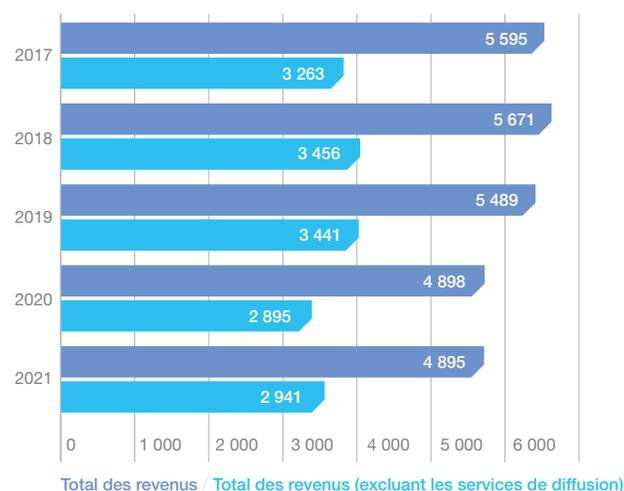
Les **États-Unis** sont demeurés la principale destination des exportations du secteur spatial canadien, représentant 60 % (en 2020) et 57 % (en 2021) de l'ensemble des exportations. Les revenus tirés des exportations vers les États-Unis ont diminué de 22 % (-283 M\$), passant de 1,29 G\$ en 2019 à 1,01 G\$ en 2021.

L'**Europe** est demeurée le deuxième marché en importance pour les exportations du secteur spatial canadien. Les exportations canadiennes vers l'**Europe** ont diminué de 9 % (-41 M\$), passant de 437 M\$ en 2019 à 397 M\$ en 2021. L'Europe représentait 21 % (en 2020) et 22 % (en 2021) du total des exportations.

Revenus intérieurs par rapport aux revenus d'exportation, 2017-2021 (en M\$)



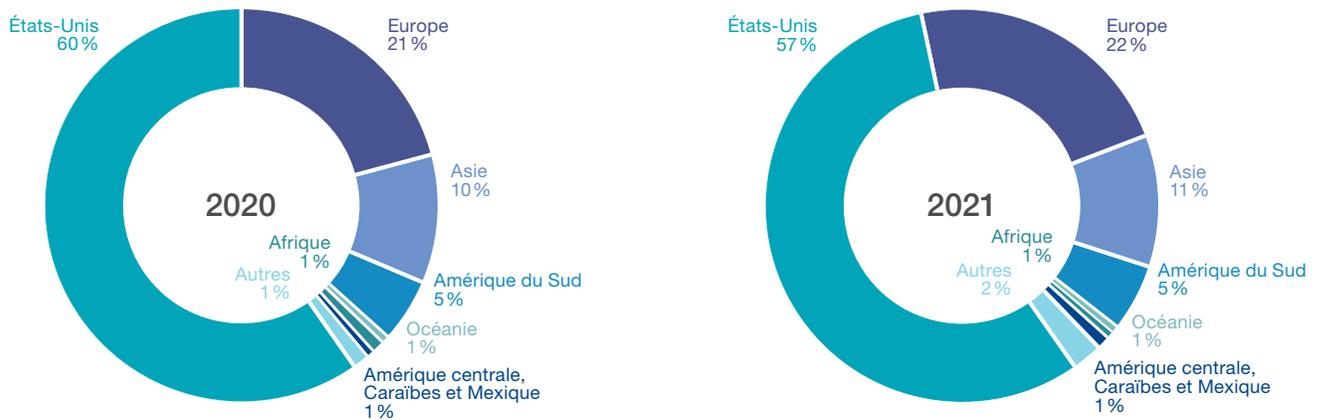
Total des revenus par rapport au total des revenus (excluant les services de diffusion), 2017-2021 (en M\$)



Recettes intérieures et exportations, 2017-2021

	Canada	Exportations
2017	3 475 200 911\$	2 120 153 923\$
2018	3 393 663 363\$	2 276 926 547\$
2019	3 180 456 444\$	2 308 782 280\$
2020	2 996 238 114\$	1 901 345 715\$
2021	3 116 136 976\$	1 778 880 183\$

Proportion des revenus d'exportation, 2020 et 2021



Les exportations vers l'**Asie** ont chuté de 46 % (-168 M\$), passant de 363 M\$ en 2019 à 195 M\$ en 2021. L'Asie représentait 10 % (en 2020) et 11 % (en 2021) du total des exportations.

Les exportations vers l'**Amérique du Sud** ont diminué de 17 % (-20 M\$), passant de 117 M\$ en 2019 à 97 M\$ en 2021. La région représentait 5 % du total des exportations en 2020 et en 2021.

Les exportations vers l'**Amérique centrale, les Caraïbes et le Mexique** ont chuté de 40 % (-12 M\$), passant de 30 M\$ en 2019 à 18 M\$ en 2021. Cette région a représenté 1 % du total des revenus d'exportation en 2020 et en 2021.

Les exportations vers l'**Océanie** ont diminué de 30 % (-4,7 M\$), passant de 16 M\$ en 2019 à 11 M\$ en 2021. L'Océanie a représenté 1 % du total des revenus d'exportation en 2020 et en 2021.

Les revenus d'exportation vers l'**Afrique** ont diminué de 44 % (-9,3 M\$), passant de 21 M\$ en 2019 à 12 M\$ en 2021. L'Afrique représentait 1 % du total des revenus d'exportation du secteur spatial canadien en 2020 et en 2021.

Enfin, 1 % (24 M\$ en 2020) et 2 % (53 M\$ en 2021) des exportations totales ont été alloués aux « autres » régions du monde.

PART DE MARCHÉ PAR TYPE DE CLIENT

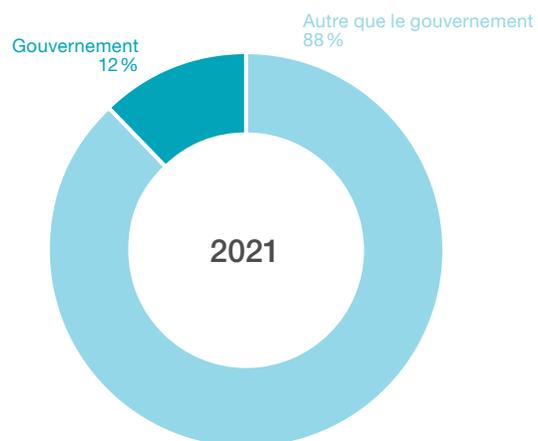
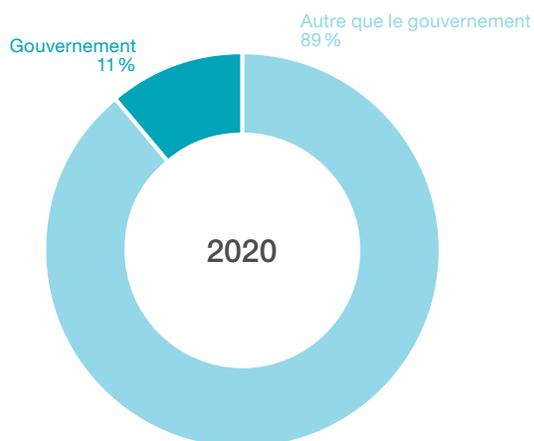
Les clients sont catégorisés selon qu'ils relèvent ou non d'un gouvernement. Les clients gouvernementaux comprennent les divers ordres de gouvernement au Canada (municipal, provincial et fédéral) et les gouvernements étrangers. Parmi les clients non gouvernementaux, on retrouve les entreprises, les consommateurs individuels et les organismes sans but lucratif ou les fondations (clients nationaux et clients étrangers).

Dans l'ensemble, 11 % des revenus du secteur spatial en 2020 ont découlé de clients gouvernementaux et 89%, de clients non gouvernementaux.

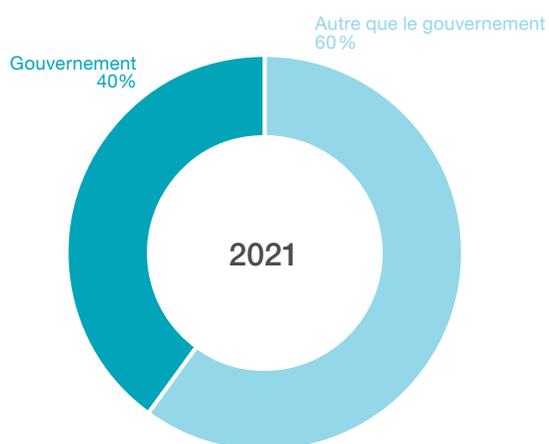
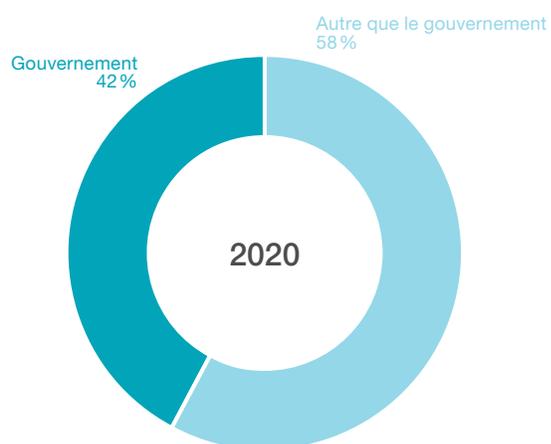
Les changements en 2021 ont été minimes: 12 % des revenus du secteur spatial proviennent de clients gouvernementaux et 88%, de clients non gouvernementaux. Il convient de souligner que les clients gouvernementaux constituent la principale clientèle de certains secteurs, notamment l'exploration spatiale et les sciences spatiales, tandis que le secteur des télécommunications par satellite compte surtout des clients non gouvernementaux.

Les organismes axés sur les activités en amont et en aval ont tiré des revenus de clients non gouvernementaux en 2020 et en 2021. En amont, les organismes ont tiré 58 % (en 2020) et 60 % (en 2021) de leurs revenus de clients non gouvernementaux, tandis qu'en aval, ces proportions sont de 95 % (en 2020) et de 94 % (en 2021).

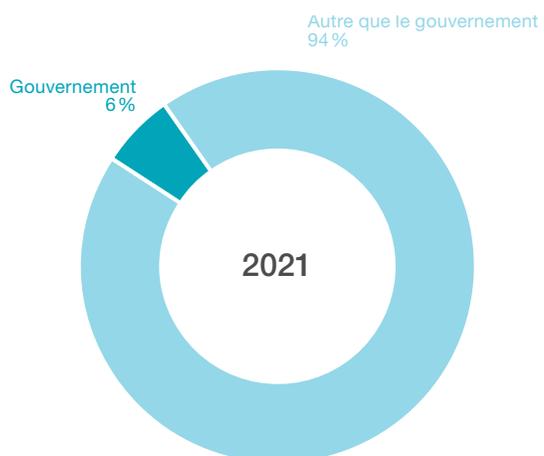
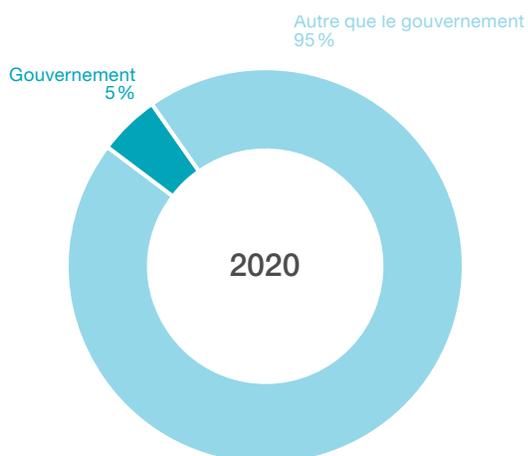
Part de marché selon le type de clients dans le secteur spatial canadien, 2020 et 2021



Part de marché selon le type de clients – activités menées en amont, 2020 et 2021



Part de marché selon le type de clients – activités menées en aval, 2020 et 2021



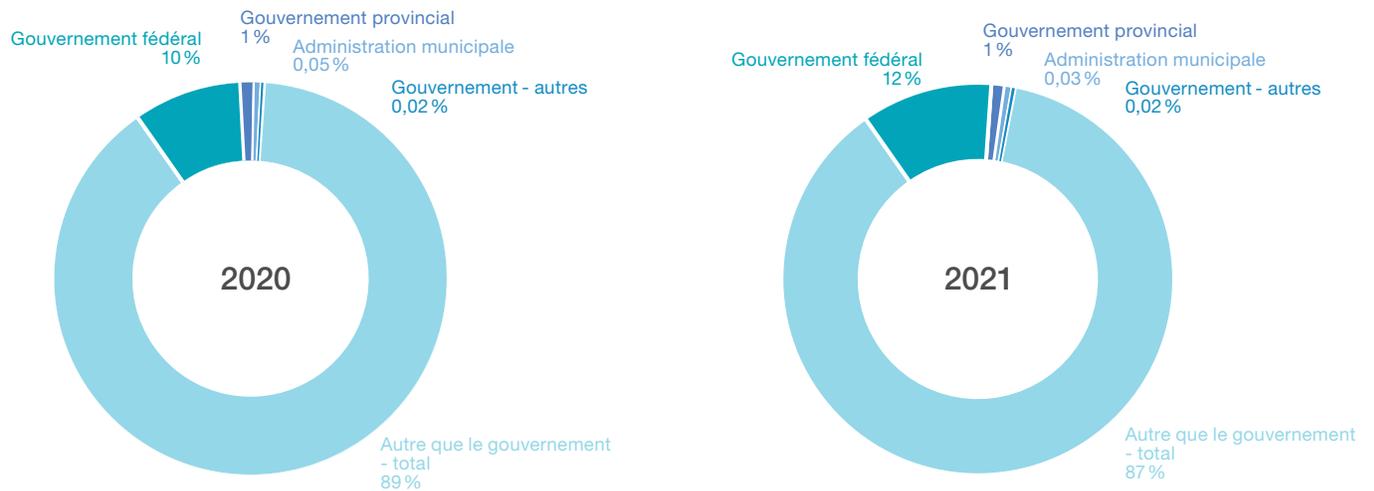
Répartition des clients nationaux, par type

Les clients non gouvernementaux peuvent être des particuliers, comme les abonnés aux services de diffusion télévisuelle et radiophonique. 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. Les clients non gouvernementaux représentaient 89% des revenus intérieurs en 2020 et 87% des revenus intérieurs en 2021. 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 11 % (en 2020) et 13 % (en 2021) restants de l'ensemble du marché national. Ils sont à l'origine de la majorité des revenus intérieurs en amont, soit 87 % (en 2020) et 77 % (en 2021). Les clients gouvernementaux effectuent principalement des achats dans la catégorie de la recherche, du génie et des services d'experts-conseils. Les revenus non gouvernementaux constituent les 13 % (en 2020) et 23 % (en 2021) restants. En aval, les rôles sont inversés : les clients gouvernementaux sont à l'origine d'à peine 3 % (en 2020) et 5 % (en 2021) des revenus intérieurs.

La majeure partie du financement provient de sources fédérales. Les trois principales sources de revenus du gouvernement fédéral déclarées par les organismes du secteur spatial en 2020 et en 2021, par ordre d'importance, sont l'Agence spatiale canadienne, Services publics et Approvisionnement Canada et le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada.

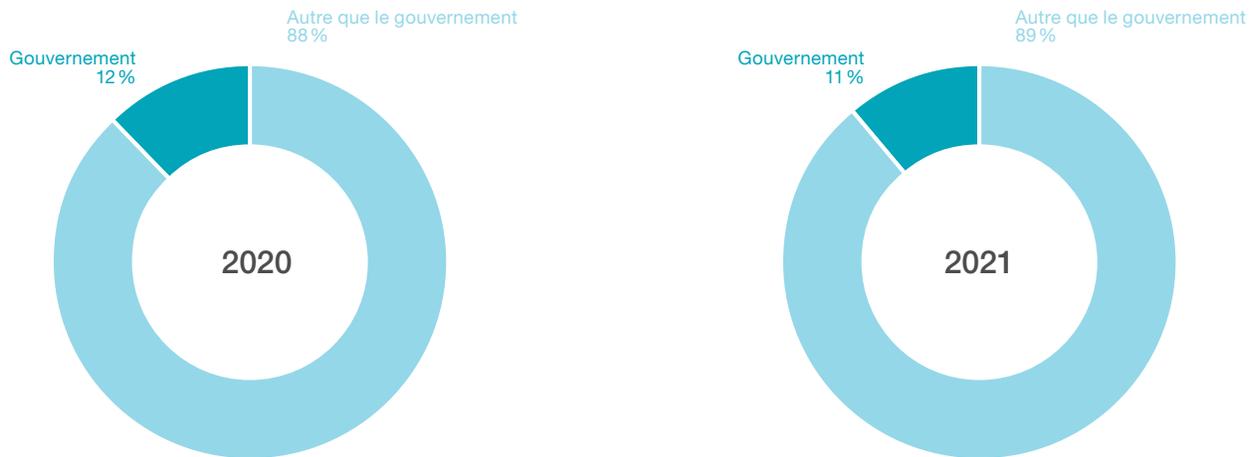
Proportion des revenus par client national, 2020 et 2021



Répartition des clients à l'étranger, par type

Les clients non gouvernementaux constituent le segment de marché le plus important à l'étranger, représentant 88 % (1,7 G\$ en 2020) et 89 % (1,6 G\$ en 2021) des revenus d'exportation. Les clients gouvernementaux représentent les 12 % (223 M\$ en 2020) et 11 % (187 M\$ en 2021) restants des exportations. Ce constat vaut tant en amont qu'en aval, où les clients non gouvernementaux représentent respectivement 83 % et 90 % des revenus en 2020, et 85 % et 91 % en 2021.

Proportion des revenus par client à l'étranger, 2020 et 2021



5 Innovation

RÉSULTATS CLÉS

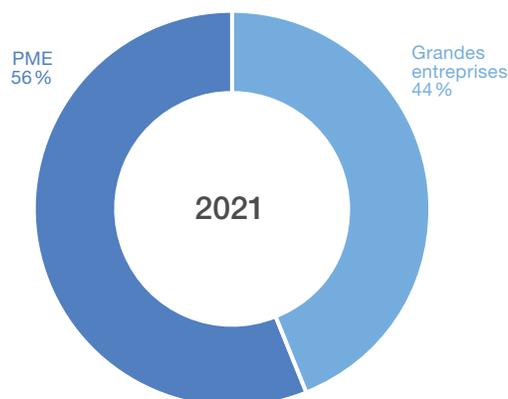
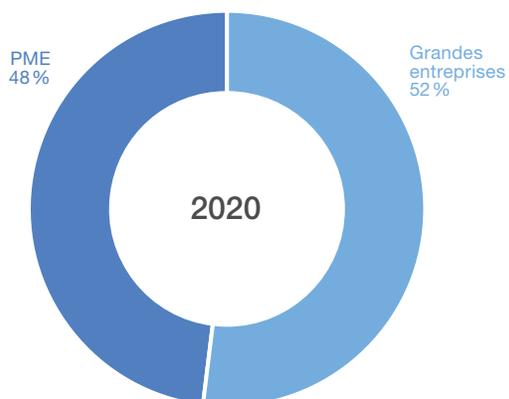
- Les dépenses des entreprises en R-D (DERD) ont fait un bond spectaculaire au cours des deux dernières années, passant de 376 M\$ en 2019 à 547 M\$ en 2021 (46 %).
- L'intensité de la R-D dans le secteur de la fabrication spatiale était **18 fois** plus élevée que la moyenne canadienne.
- Les revenus de commercialisation provenant de la R-D financée par des sources externes ont continué à diminuer et n'ont atteint que 136 M\$ en 2021, en baisse de 46 % par rapport à 2019.
- Le rendement du capital investi des programmes de développement spatial de l'ASC est de 2,21 \$: pour chaque dollar investi, les entreprises génèrent 2,21 \$ en revenus supplémentaires (multiplicateur de 2,21).
- Les organismes du secteur spatial ont déclaré avoir produit 226 inventions et déposé 76 demandes de brevet, ce qui est semblable aux résultats des années précédentes.

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

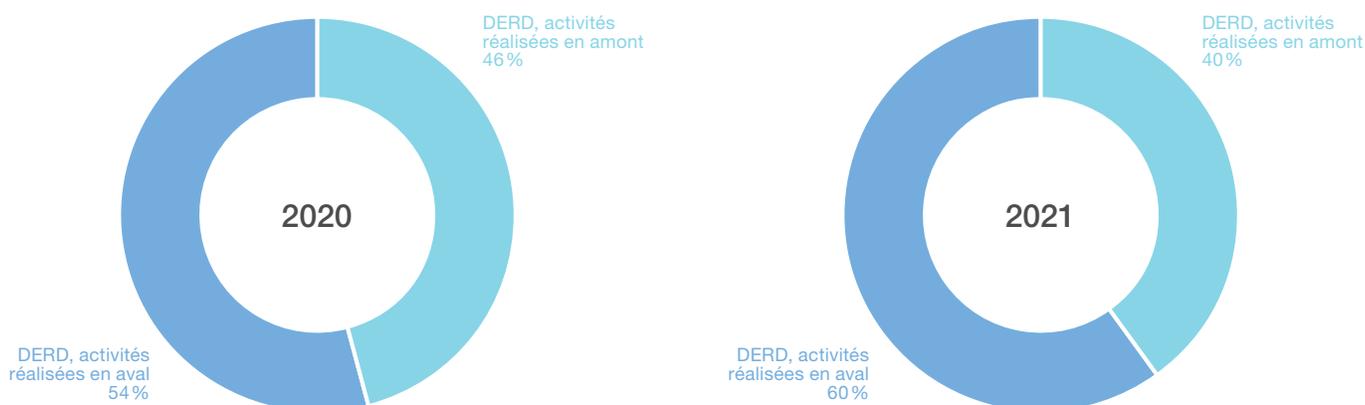
Les DERD dans le secteur spatial canadien ont connu une croissance sans précédent au cours des dernières années. Elles ont atteint 479 M\$ (de 77 entreprises) en 2020 et 547 M\$ (de 78 entreprises) en 2021. C'est un bond de 46 % par rapport aux 376 M\$ des DERD en 2019. Les organismes en amont étaient responsables de 46 % en 2020 et de 40 % en 2021 de l'ensemble des DERD du secteur spatial.

Les DERD ont été financées par des sources internes (p. ex. les bénéfices des entreprises réinvestis dans la R-D) à 64 % (en 2020) et à 76 % (en 2021), tandis que les 36 % (en 2020) et 24 % (en 2021) restants ont été financés par des sources externes (p. ex. subventions et contributions gouvernementales). Les DERD financées par des sources internes (c.-à-d. par les entreprises) ont atteint 306 M\$ en 2020 et 414 M\$ en 2021. Quant aux DERD financées par des sources externes (c.-à-d. par le gouvernement), elles ont atteint 174 M\$ en 2020 et 133 M\$ en 2021.

Proportion des dépenses des entreprises en R-D selon la taille de l'entreprise, 2020 et 2021



Proportion des dépenses des entreprises en R-D, selon que les activités sont réalisées en amont ou en aval, 2020 et 2021



NIVEAU D'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 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. Dans l'ensemble, l'intensité de la R-D dans le secteur spatial était de 46% en 2020 et de 53% en 2021. L'intensité de la R-D était plus forte en amont (55% en 2020 et 56% en 2021) qu'en aval (41% en 2020 et 50% en 2021).

- **En 2020, l'intensité de la R-D dans le secteur de la fabrication (en amont) est de 56%, ce qui est 16 fois plus que la moyenne canadienne.**
- **En 2021, l'intensité de la R-D dans le secteur de la fabrication (en amont) est de 59%, ce qui est 18 fois plus que la moyenne canadienne.**

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). Les organismes ont tiré 198 M\$ (de 27 organismes en 2020) et 136 M\$ (de 33 organismes

en 2021) de revenus de la commercialisation de projets de R-D financés par des sources externes. C'est une chute de 46% par rapport aux revenus de commercialisation de 2019, ce qui n'est pas inattendu compte tenu de la forte baisse de la demande en raison de la pandémie de COVID-19 et des problèmes liés à la chaîne d'approvisionnement. Les activités réalisées en amont ont représenté 73% (en 2020) et 67% (en 2021) des revenus de commercialisation, tandis que les activités réalisées en aval ont représenté les 27% (en 2020) et 33% (en 2021) restants. Presque toute la commercialisation est effectuée par des entreprises.

RENDEMENT DU CAPITAL INVESTI

Au cours des cinq dernières années, l'ASC a sondé les entreprises afin de déterminer le rendement du capital investi (RCI) des programmes de développement spatial de l'ASC.

Dans l'ensemble, 73% des entreprises ont répondu que les projets financés par l'ASC ont généré des avantages sur le plan de la réputation, 77% ont tenté de générer des revenus subséquents et 76% ont l'intention de générer des revenus de suivi.

Rendement du capital investi : définition

- Rapport entre le bénéfice net tiré d'un investissement et le capital investi.



2022-11-16. Lancement d'ARTEMIS I

À 1 h 47 le 16 novembre 2022, le lanceur SLS et le vaisseau spatial Orion ont décollé du centre spatial Kennedy de la NASA dans le cadre de la mission Artemis I, qui amorce un nouveau chapitre de l'histoire de l'exploration spatiale habitée.

Source: NASA/Bill Ingalls

Le RCI total englobait les données recueillies au cours de la période allant de 2017 à 2021 pour les projets terminés en 2016-2020. Il est attendu que, pour chaque année après l'achèvement d'un projet, d'autres possibilités de revenus subséquents seront créées et, par conséquent, le RCI pourrait continuer de croître au fil du temps.

L'analyse est prudente, car les projets pour lesquels les entreprises n'ont pas fourni de réponses sont considérés comme générant un RCI de zéro. En outre, un RCI plus faible pour les programmes de développement spatial était attendu ces dernières années en raison de la baisse de la demande dans le secteur spatial attribuable à la pandémie de COVID-19 et aux problèmes de la chaîne d'approvisionnement mondiale.

Les programmes de développement spatial de l'ASC ont permis à des entreprises de générer des revenus subséquents. L'intention est de continuer à suivre les projets financés par l'ASC qui ont pris fin afin de déterminer le RCI total cumulatif pour chaque projet de développement spatial.

Le RCI total à ce jour pour les projets qui se sont terminés en 2016-2020 est de 2,21 : 1 (pour chaque dollar investi, les entreprises ont généré 2,21 dollars en revenus supplémentaires – multiplicateur de 2,21)

Au total, 42 % des projets terminés en 2016-2020 ont généré un RCI positif. Parmi les projets qui ont généré un RCI positif :

- 37 avaient un RCI supérieur à 1;
- 19 avaient un RCI supérieur à 5;
- 11 avaient un RCI supérieur à 10.



2021-12-02. L'initiative Nouveaux horizons en santé

L'Agence spatiale canadienne a créé l'initiative Nouveaux horizons en santé pour tirer parti de l'expertise du Canada en soins de santé, en recherche médicale et en technologies émergentes, comme l'intelligence artificielle. L'initiative vise à trouver et à développer des solutions novatrices, pertinentes et durables pour répondre aux besoins en soins de santé des astronautes en mission dans l'espace lointain. Les découvertes faites dans le cadre de cette initiative serviront aussi à aider les Canadiens qui habitent en régions éloignées ou isolées.

Source: ASC

INVENTIONS ET BREVETS (TOUS ORGANISMES CONFONDUS)

En 2020, 55 organismes ont déclaré avoir réalisé une invention et 25 ont déposé une demande de brevet. En 2021, 48 organismes ont déclaré avoir réalisé une invention et 23 ont déposé une demande de brevet. Entre 2019 et 2021, le nombre d'organismes ayant produit des inventions et déposé des demandes de brevet a diminué de 16% (par rapport à 57 organismes en 2019) et de 8% (par rapport à 25 organismes en 2019), respectivement. Entre 2017 et 2021, le nombre d'organismes ayant produit des inventions a diminué

de 13% (de 55 à 48), tandis que le nombre d'organismes qui ont déposé des demandes de brevet a diminué de 34% (de 35 à 23).

Selon le sondage, il y a eu un total de 215 (en 2020) et de 226 (en 2021) inventions, et 64 (en 2020) et 76 (en 2021) demandes de brevet.

Le nombre d'inventions a diminué de 7%, passant de 243 (en 2019) à 215 (en 2020) et à 226 (en 2021).

Le nombre de demandes de brevet a augmenté de 15%, passant de 66 (en 2019) à 64 (en 2020) et à 76 (en 2021).

6 Résultats selon la nature de l'organisme

RÉSULTATS CLÉS

- Les 30 principaux organismes du secteur spatial canadien (en fonction de leurs revenus) ont généré 95 % des revenus totaux et employé 69 % de la main-d'œuvre totale en 2021, comme les années précédentes.
- En 2021, 93 % des organismes du secteur spatial canadien étaient des PME; les PME ont généré 42 % des revenus et employé 30 % de la main-d'œuvre.
- Les revenus des universités et des centres de recherche se sont élevés à 135 M\$, ce qui représente 2,8 % des revenus totaux. Ils emploient 19 % (2 240 ETP) de l'effectif total du secteur spatial.

PRINCIPAUX ORGANISMES DU SECTEUR SPATIAL AU CANADA

Les 30 principaux organismes du secteur spatial canadien (c.-à-d. en fonction de leurs revenus) ont généré 97 % (en 2020) et 95 % (en 2021) des revenus du secteur spatial et employé 72 % (en 2020) et 69 % (en 2021) de l'effectif, ce qui correspond aux résultats des années précédentes, malgré l'incidence de la pandémie de COVID-19 et les changements dans la composition et le rang des 30 principaux organismes du secteur. Les 30 principaux organismes sont constitués de 26 entreprises et de 4 universités (en 2020 et en 2021). En 2020, les 30 principaux organismes sont à l'origine de 89 % des DERD (entreprises uniquement), de 48 % des inventions et de 63 % des demandes de brevet. En 2021, les 30 principaux organismes sont à l'origine de 81 % des DERD (entreprises uniquement), de 31 % des inventions et de 41 % des demandes de brevet. Au cours des deux années, 60 % des 30 principaux organismes étaient des entreprises qui exercent des activités en aval, les 40 % restants étant des organismes qui exercent des activités en amont et des universités.

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 ont été classées comme grandes entreprises en 2020 et 7 % en 2021.

Au total, 67 (en 2020) et 78 (en 2021) organismes ont déclaré des revenus du secteur spatial supérieurs à 1 M\$.

PETITES ET MOYENNES ENTREPRISES

En 2021, 93 % des entreprises du secteur spatial canadien étaient des PME (94 % en 2020) et bon nombre des principales entreprises du secteur étaient des PME (entreprises comptant de 1 à 499 employés). Les PME mènent surtout des activités de recherche, de génie et de services d'experts-conseils en amont; en aval, elles fournissent des services.

Parmi les PME interrogées, 65 % (en 2020) et 57 % (en 2021) ont dit exercer des activités en amont, tandis que 35 % (en 2020) et 43 % (en 2021) ont dit mener des activités en aval. Ensemble, les PME ont été à l'origine de 42 % (en 2020 et en 2021) des revenus du secteur spatial canadien et employé 28 % (en 2020) et 30 % (en 2021) de la main-d'œuvre.

L'innovation est essentielle pour les PME du secteur spatial et, ces dernières années, elles ont dépassé les grandes entreprises en ce qui concerne les DERD. Les PME sont à l'origine de 48 % en 2020 et de 56 % en 2021 de l'ensemble des DERD dans le secteur spatial. Les PME du secteur spatial qui exercent leurs activités en amont représentaient 10 % (en 2020) et 15 % (en 2021) des DERD, tandis que les PME exerçant leurs activités en aval représentaient 38 % (en 2020) et 41 % (en 2021) des DERD. Les PME sont également à l'origine de 67 % (en 2020) et de 74 % (en 2021) des inventions, et de 52 % (en 2020) et 61 % (en 2021) des demandes de brevet.

Les PME du secteur spatial sont également axées sur les exportations. En 2020 et 2021, 60 % et 58 % de leurs ventes ont été réalisées à l'étranger, respectivement. Les PME menant des activités en aval ont tiré 83 % (en 2020) et 81 % (en 2021) de leurs revenus

des exportations, tandis que celles menant des activités en amont ont tiré 17 % (en 2020) et 19 % (en 2021) de leurs revenus des exportations.

La main-d'œuvre des PME est hautement qualifiée et spécialisée : 64 % (en 2020) et 67 % (en 2021) des employés des PME sont des PHQ (c.-à-d. des employés ayant au moins un baccalauréat) comparativement à 55 % (en 2020) et à 59 % (en 2021) des employés des grandes entreprises. De même, 70 % (en 2020) et 69 % (en 2021) de la main-d'œuvre des PME étaient des employés en STIM comparativement à 42 % (en 2020) et à 44 % (en 2021) dans les grandes entreprises.

UNIVERSITÉS ET CENTRES DE RECHERCHE

Les revenus des universités et des centres de recherche se sont élevés à 123 M\$ en 2020 et à 135 M\$ en 2021, ce qui représente respectivement 2,5 % et 2,8 % des revenus totaux. Les universités et les centres de recherche ont reçu du financement interne à hauteur de 111 M\$ en 2020 et de 121 M\$ en 2021, la majeure partie provenant de fonds publics.

	2020	2021
■ Fédéral	87 M\$	93 M\$
■ Provincial	14 M\$	14 M\$
■ Municipal	108 000\$	12 000\$

Le reste provient de fondations ou d'entreprises privées.

En outre, les universités et les centres de recherche ont obtenu 12 M\$ (en 2020) et 14 M\$ (en 2021) de financement provenant de sources étrangères. Les organismes américains demeurent une importante source de financement des activités liées à l'espace dans les universités et les centres de recherche au Canada: 7,7 M\$ en 2020 et 10,5 M\$ en 2021. Les organismes européens viennent au deuxième rang des sources de financement étrangères: 2,7 M\$ en 2020 et 1,8 M\$ en 2021. Le reste des fonds étrangers provient d'autres régions du monde.

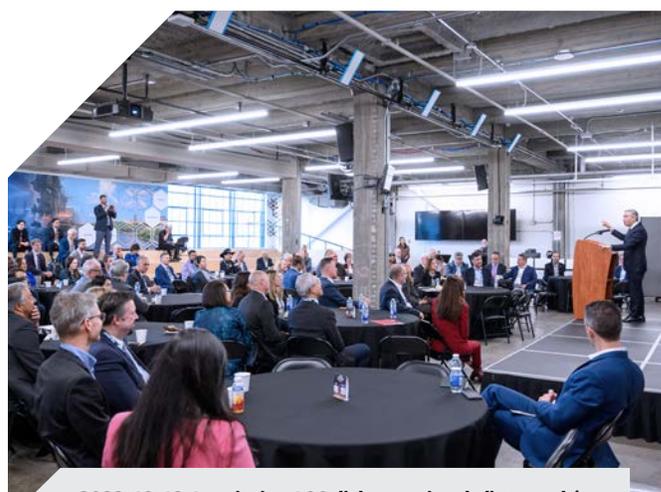
Les organismes universitaires ont employé 17 % de l'effectif total du secteur spatial en 2020 (1 885 ETP), dont 86 % étaient des PHQ et 96 % des employés en STIM. En 2021, les organismes universitaires ont représenté 19 % (2 240 ETP) de la main-d'œuvre totale du secteur spatial, dont 87 % de PHQ et 96 % d'employés en STIM. De plus, 40 % (en 2020) et 54 % (en 2021) de la main-d'œuvre des universités et des centres de recherche était composée d'étudiants, surtout des cycles supérieurs, qui recevaient un salaire ou une autre forme de rémunération de l'université pour leur travail comme aide à la recherche,

à l'enseignement ou autres.

Des organismes du Nord ont déclaré des revenus et des ETP pour la première fois en 2021. Toutefois, étant donné que les revenus et le nombre d'ETP étaient très faibles par rapport au reste du pays (moins de 0,5 % des revenus et de la main d'œuvre), ils ne sont pas pris en compte dans le tableau ou les diagrammes suivants.

Des 41 universités et centres de recherche sondés, 8 ont déclaré avoir produit des inventions et 5 d'entre elles ont présenté une demande de brevet en 2020. Au total, les universités et les centres de recherche canadiens ont produit 19 inventions et déposé 16 demandes de brevet en 2020, ce qui représente 9 % des inventions et 25 % des demandes de brevet. En 2021, 42 universités et centres de recherche ont répondu au sondage, 7 ont déclaré avoir produit des inventions et 3 ont déposé une demande de brevet. Au total, les universités et les centres de recherche canadiens ont produit 25 inventions et déposé 14 demandes de brevet en 2021, ce qui représente 11 % des inventions et 19 % des demandes de brevet.

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. Toutefois, il est important de noter que certaines universités et certains centres de recherche réalisent aussi des activités en aval, comme l'exploitation de satellites et le développement de logiciels et d'algorithmes pour que les données satellitaires puissent servir à mettre au point des solutions.



2022-10-18. La mission AOS d'observation de l'atmosphère

L'honorable François-Philippe Champagne, ministre de l'Innovation, des Sciences et de l'Industrie, a annoncé que le Canada contribuera à la mission AOS d'observation de l'atmosphère de la NASA.

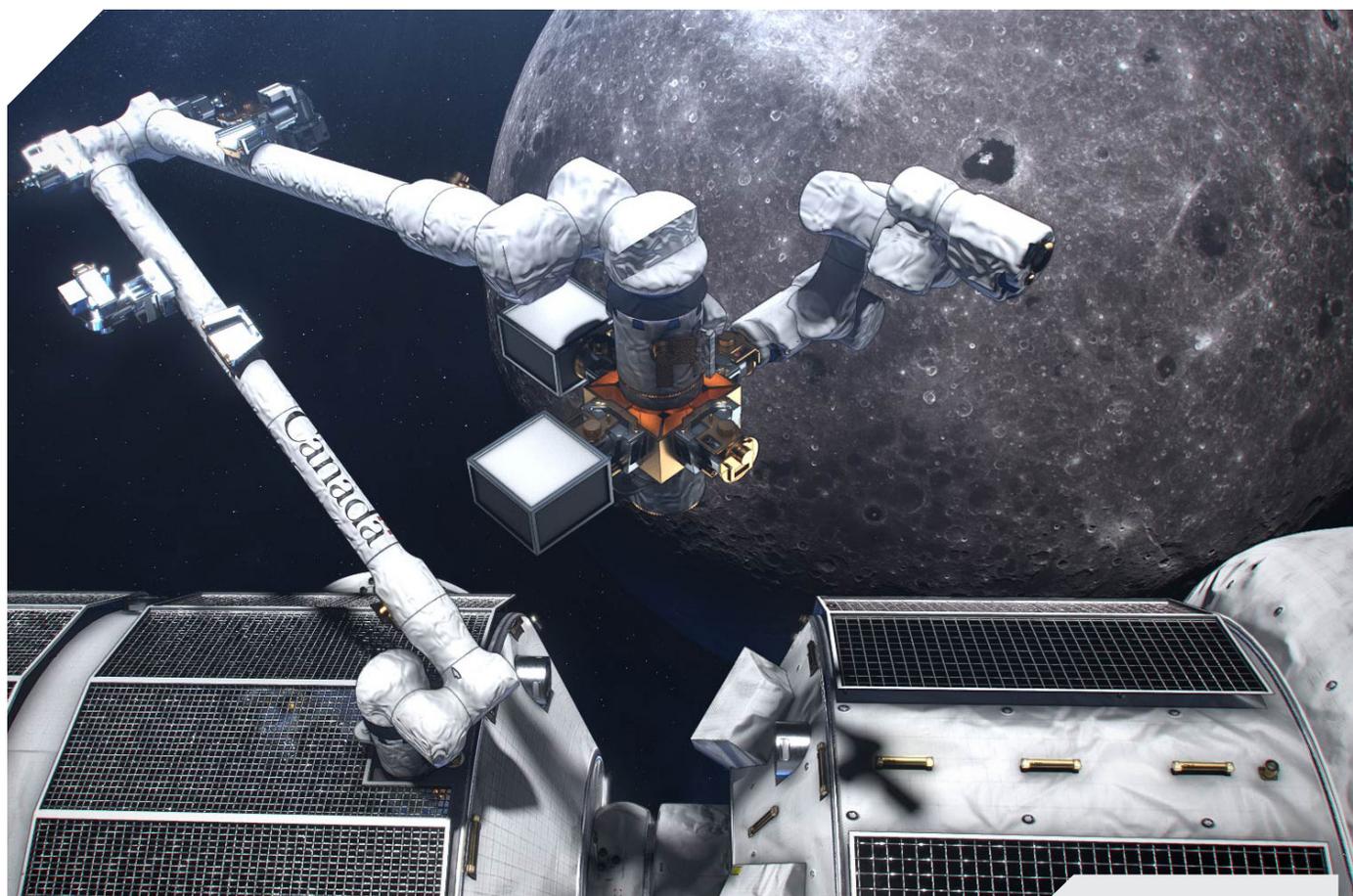
Source: ASC

7 Conclusion

La pandémie de COVID-19 a eu des répercussions économiques sur le secteur spatial canadien en 2020 et en 2021. Les revenus ont diminué de 11 % en 2020, à 4,9 G\$, et sont restés à ce niveau en 2021. La baisse de 3 % de la main-d'œuvre du secteur spatial en 2020 a été temporaire, car la main-d'œuvre a augmenté de 7 % en 2021 et atteint ainsi un nouveau sommet. Ce sont les revenus d'exportation qui ont le plus souffert : ils ont chuté de 18 % en 2020 et encore de 3 % en 2021, pour atteindre à peine 1,8 G\$. Les revenus intérieurs se sont redressés après les baisses enregistrées en 2020 et se rapprochent désormais de leurs niveaux antérieurs.

Les DERD ont bondi au cours des deux dernières années et atteint 547 M\$ en 2021, un record dans le secteur spatial. L'intensité de la R-D dans le secteur de la fabrication du secteur spatial était 18 fois plus élevée que la moyenne canadienne. Une analyse du rendement du capital investi des programmes de développement spatial de l'ASC montre que pour chaque dollar investi, les entreprises génèrent 2,21 \$ en revenus supplémentaires (multiplicateur de 2,21).

Les effets les plus importants sur l'emploi semblent avoir été atténués en dépit des difficultés rencontrées au cours des deux dernières années. Le secteur a toutefois encore du mal à se remettre de la baisse importante des revenus. L'ASC continuera de surveiller la santé et la dynamique de l'économie spatiale canadienne.



2022-03-10. Canadarm3

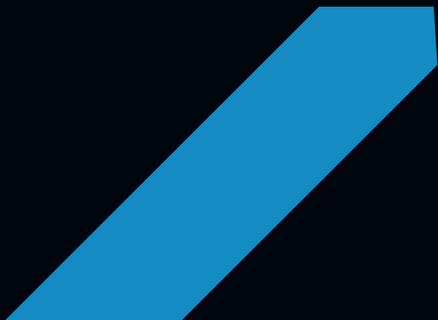
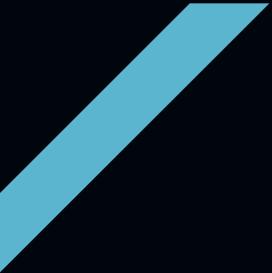
L'honorable François-Philippe Champagne, ministre de l'Innovation, des Sciences et de l'Industrie, a annoncé que l'entreprise MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd. (MDA) de Brampton, en Ontario, réalisera la deuxième phase du Canadarm3. Durant cette phase de conception, le secteur spatial canadien décuplera ses capacités et son savoir-faire en robotique spatiale.

Source: ASC, NASA





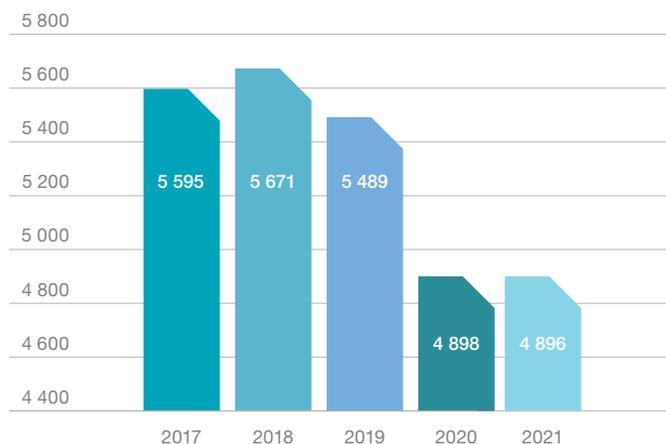
Annexes



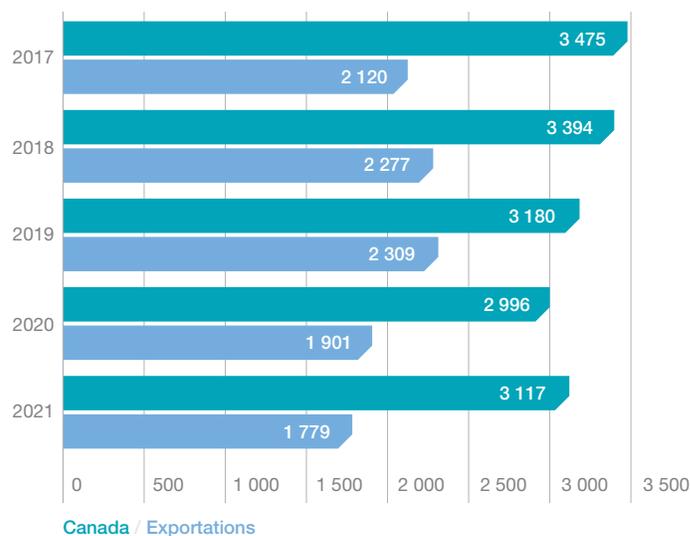
A Annexe A

Tendances économiques, 2017-2021

Total des revenus du secteur spatial (en M\$)



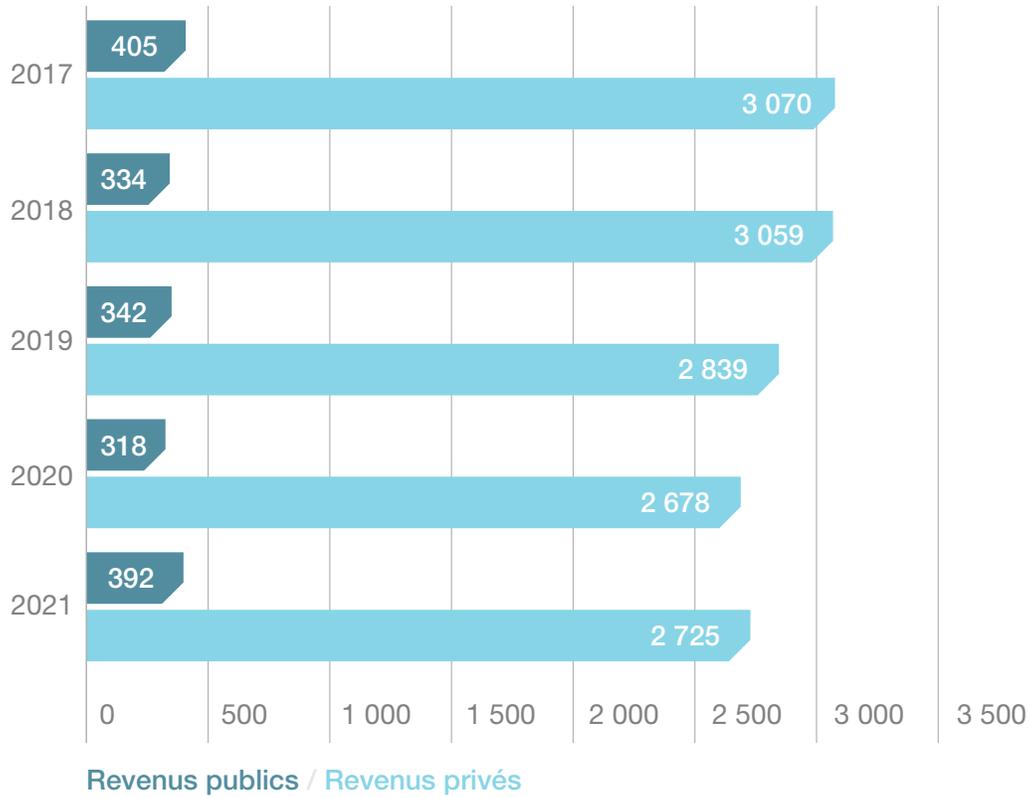
Revenus intérieurs et revenus d'exportation (en M\$)



Revenus intérieurs et revenus d'exportation

	Total	Canada	%	Exportations	%
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%
2019	5 489 238 724\$	3 180 456 444\$	58%	2 308 782 280\$	42%
2020	4 897 583 829\$	2 996 238 11\$	61%	1 901 345 715\$	39%
2021	4 895 816 981\$	3 116 936 798\$	64%	1 778 880 183\$	36%

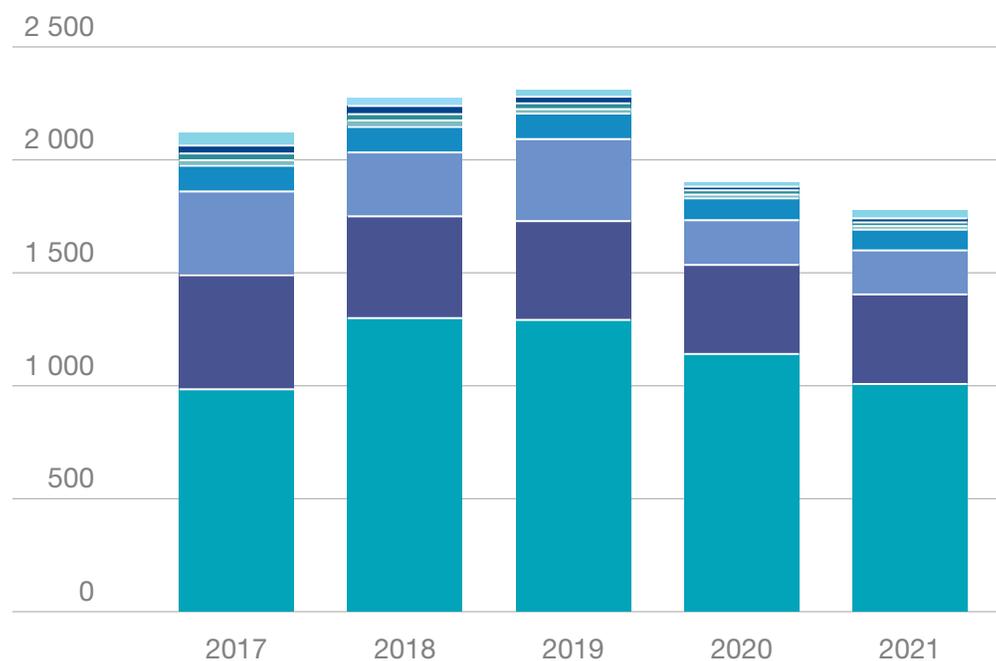
Revenus intérieurs de sources publiques et privées (en M\$)



Revenus intérieurs de sources publiques et privées

	Revenus publics	Revenus privés
2017	405 481 021 \$	3 069 719 890 \$
2018	334 463 454 \$	3 059 199 909 \$
2019	341 561 639 \$	2 838 894 905 \$
2020	317 946 253 \$	2 678 291 861 \$
2021	391 644 769 \$	2 725 292 029 \$

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

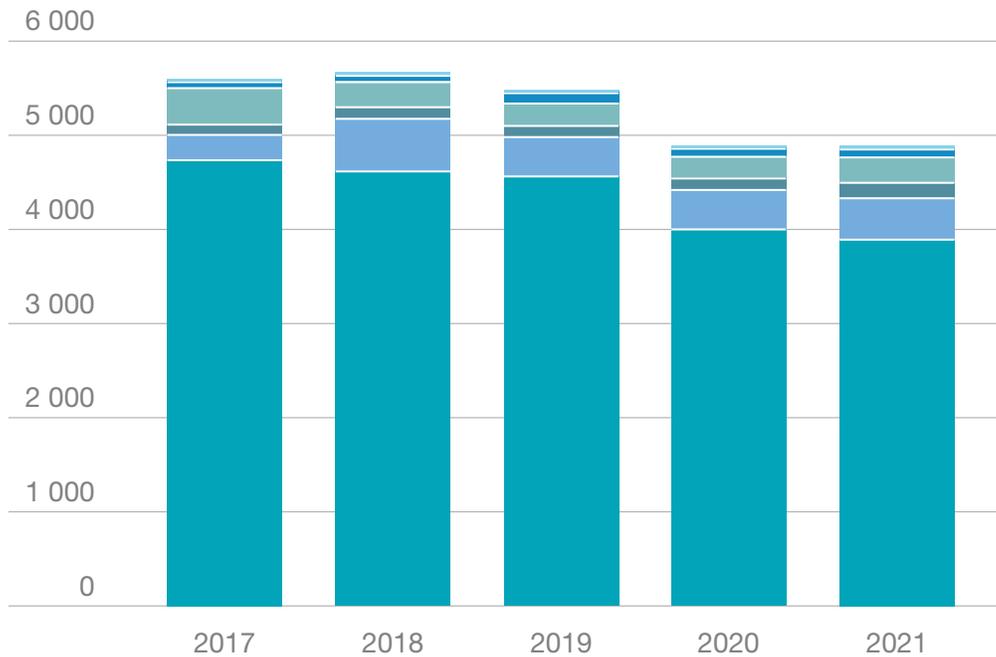


États-Unis / Europe / Asie / Amérique du Sud / Océanie
 Afrique / Amérique centrale, Caraïbes et Mexique / Autres

Sources des revenus d'exportation

	2017	2018	2019	2020	2021
États-Unis	984 377 868 \$	1 299 441 910 \$	1 289 465 682 \$	1 140 660 531 \$	1 007 647 615 \$
Europe	511 604 753 \$	450 898 448 \$	437 331 709 \$	394 361 393 \$	396 668 524 \$
Asie	363 963 814 \$	282 266 077 \$	362 963 708 \$	197 876 444 \$	194 814 435 \$
Amérique du Sud	118 768 200 \$	117 568 822 \$	117 005 504 \$	101 220 609 \$	96 698 504 \$
Océanie	19 427 205 \$	24 221 719 \$	15 666 472 \$	14 230 483 \$	10 950 191 \$
Afrique	26 756 979 \$	25 378 752 \$	21 278 947 \$	16 730 868 \$	11 983 525 \$
Amérique centrale, Caraïbes et Mexique	34 064 675 \$	38 795 654 \$	30 029 638 \$	12 390 313 \$	17 936 913 \$
Autres	61 190 428 \$	38 355 166 \$	35 040 622 \$	23 875 072 \$	42 180 476 \$

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

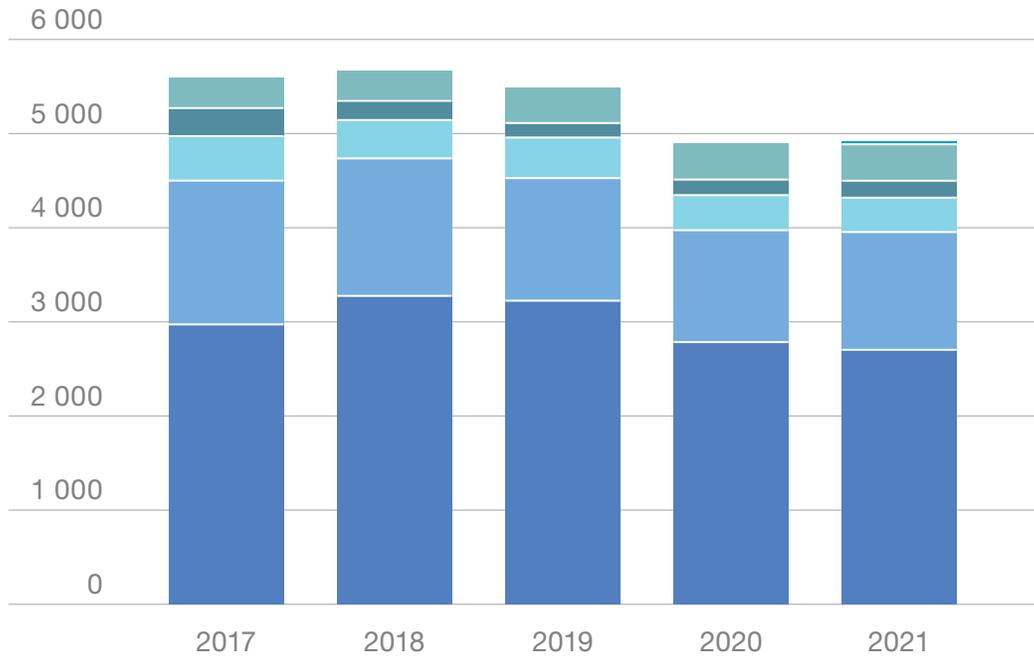


Télécommunications par satellite / Navigation (GPS)
 Exploration spatiale / Observation de la Terre / Sciences spatiales
 Autres

Revenus par secteur d'activité

	2017	2018	2019	2020	2021
Télécommunications par satellite	4 735 120 617 \$	4 615 929 082 \$	4 562 739 085 \$	3 998 194 805 \$	3 891 182 123 \$
Navigation (GPS)	268 991 704 \$	559 109 223 \$	418 054 090 \$	420 879 915 \$	439 781 649 \$
Exploration spatiale	114 615 832 \$	122 957 630 \$	118 684 514 \$	132 214 066 \$	164 153 878 \$
Observation de la Terre	390 365 118 \$	277 547 875 \$	247 689 131 \$	226 193 564 \$	269 778 700 \$
Sciences spatiales	66 065 425 \$	66 058 595 \$	111 020 253 \$	89 558 926 \$	94 097 657 \$
Autres	20 196 138 \$	28 987 504	31 051 651 \$	30 542 552 \$	36 822 973 \$

Revenus par région du Canada (en M\$)

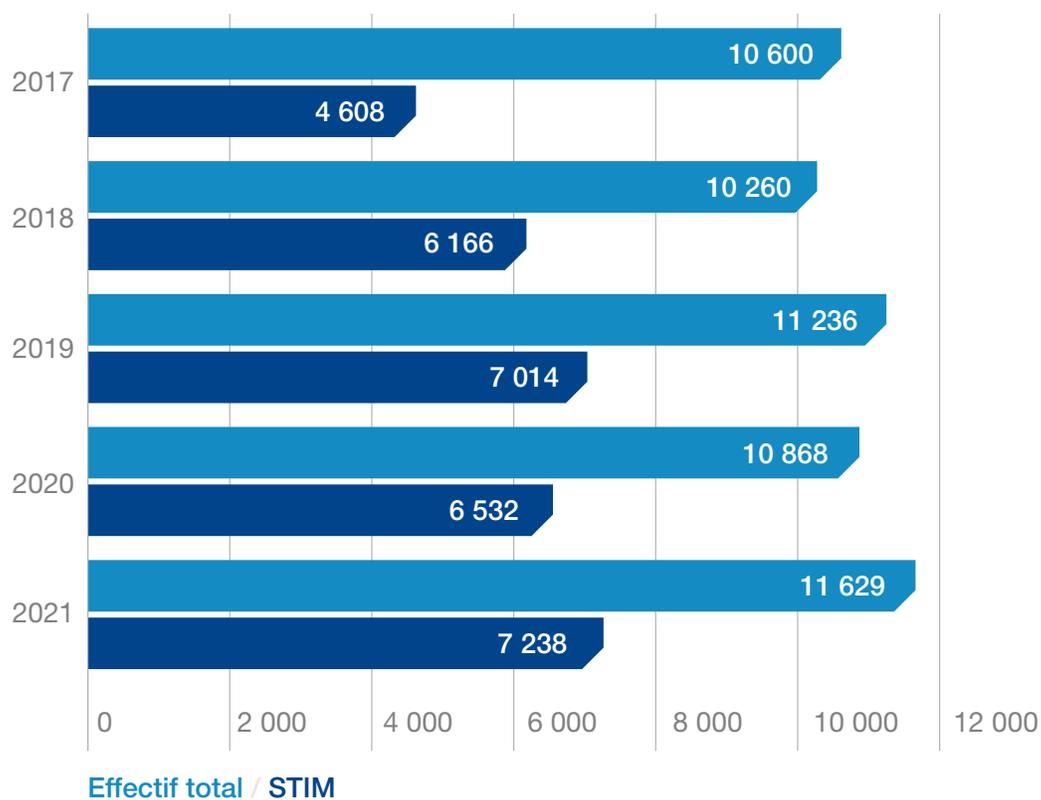


Ontario / Québec / Atlantique / Colombie-Britannique / Prairies / Nord

Revenus par région du Canada

	2017	2018	2019	2020	2021
Colombie-Britannique	290 382 929\$	214 914 678\$	162 646 505\$	165 436 391\$	184 293 574\$
Prairies	332 403 251\$	310 883 213\$	368 163 142\$	385 869 507\$	396 398 755\$
Ontario	2 972 817 122\$	3 276 098 193\$	3 224 599 935\$	2 784 964 016\$	2 703 135 966\$
Québec	1 527 544 588\$	1 453 241 361\$	1 302 444 860\$	1 188 485 809\$	1 251 287 427\$
Atlantique	472 206 944\$	415 452 464\$	431 384 383\$	372 828 105\$	360 681 259\$
Nord	-	-	-	-	20 000\$

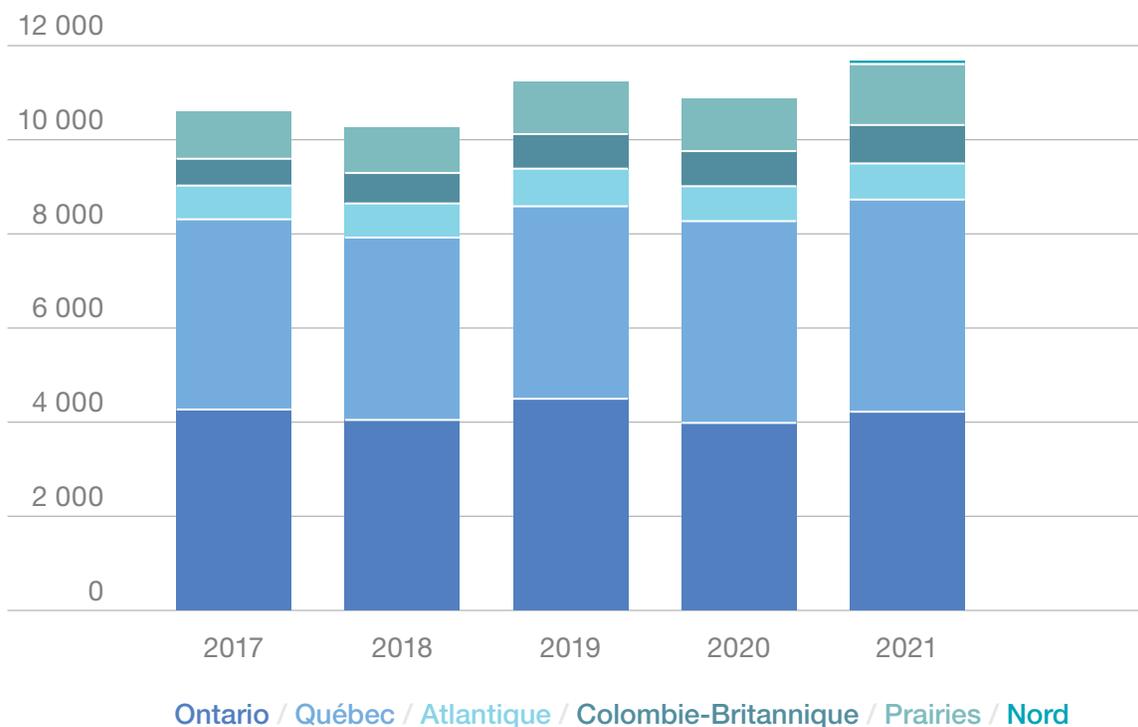
Nombre d'employés en STIM par rapport à l'effectif total



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

	Effectif total	STIM
2017	10 600	4 608
2018	10 260	6 166
2019	11 236	7 014
2020	10 868	6 532
2021	11 629	7 238

Effectif selon la région du Canada (en ETP)



Effectif selon la région du Canada (en ETP)					
	2017	2018	2019	2020	2021
Ontario	4 269	4 047	4 497	3 984	4 215
Québec	4 041	3 875	4 089	4 287	4 514
Atlantique	717	734	795	742	768
Colombie-Britannique	569	638	739	746	808
Prairies	1 005	966	1 116	1 109	1 324
Nord	-	-	-	-	1

B Annexe B Méthode

QUESTIONNAIRE

Afin de mesurer les changements qui se produisent chaque année dans le secteur spatial canadien, l'ASC utilise 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 qui ont répondu aux questionnaires de 2020 et de 2021 ont déclaré leurs données pour l'année financière (qui se termine généralement le 31 mars) et les autres l'ont fait pour l'année civile, soit du 1er janvier au 31 décembre de 2020 et de 2021. Comme pour les années précédentes, une grande proportion d'organismes a accepté de répondre au questionnaire, soit 191 organismes en 2020 et 190 en 2021.

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

MENTION DE LA SOURCE

Les données sur les paiements de transfert de l'ASC (contrats, subventions et contributions) ont aussi été ajoutées lorsqu'elles avaient été omises dans les réponses au questionnaire pour avoir un meilleur portrait des revenus. De plus, dans un nombre limité de cas, les données ont été tirées de rapports publics (p. ex. pour les sociétés cotées en bourse) et vérifiées au moyen de consultations auprès de représentants de l'entreprise.

TENDANCES ÉCONOMIQUES

Avant 2017, l'ASC a apporté des changements d'ordre méthodologique. Certains de ces changements, importants, ont eu une incidence sur les indicateurs des revenus intérieurs, des revenus des télécommunications par satellite, du financement gouvernemental par rapport au financement non gouvernemental et de la main-d'œuvre. Pour cette raison, l'analyse des tendances économiques du présent rapport porte sur les cinq dernières années (2017-2021).

Pour en savoir plus sur les tendances économiques antérieures à 2017, les lecteurs sont invités à consulter les rapports des années précédentes.

ENVIRONNEMENT DE FICHIERS COUPLABLES DE STATISTIQUE CANADA

L'Environnement de fichiers couplables (EFC) utilise un processus de couplage pour tirer parti de la capacité des enquêtes et des données administratives existantes qui portent sur un seul sujet d'éclairer les enjeux commerciaux et économiques. Il positionne ces enquêtes et données administratives de manière à appuyer les analyses longitudinales et transversales et il permet notamment d'utiliser d'autres variables pour évaluer l'entrepreneuriat, l'emploi, la productivité, la compétitivité.³

De plus amples renseignements sur l'EFC se trouvent à la page suivante :

www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV_f.pl?Function=getSurvey&SDDS=6000

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) et dans la 2^e édition du même ouvrage (2022), 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, à les pondérer, 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.

³ Extrait tiré du site web de Statistique Canada

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. Une liste de 11 catégories industrielles distinctes qui couvrent 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 dans un modèle de chaîne de valeur fondé sur les biens et services qu'elles fournissent : recherche, génie et services d'experts-conseils; fabrication; exploitation de satellites; fournisseurs de services; 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 de chacune des catégories de la chaîne de valeur ont ensuite été pondérés afin d'établir 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 établis pour chaque catégorie de 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 les 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'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 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.

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 satellitaires.

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 l'évaluation 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 lancement⁴ dans l'espace des systèmes.

- **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 à 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 après leur mise en orbite (p. ex. poursuite; télémétrie et télécommande; surveillance, opérations de récupération et évitement des collisions; planification de mission pour les survols des satellites; liaisons montantes et descendantes pour le traitement des signaux par la station de réception; location ou vente de capacités satellitaires).
- **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 satellitaires.

4 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 des véhicules de transport spatial (fusées), de pas de tir, de ports spatiaux et de technologies connexes, et la prestation des services de lancement.

- **Services** : Prestations de services reposant sur des données ou des signaux satellitaires 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'elles mènent ou des biens et des services qu'elles 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 la prestation de services de localisation, de positionnement et de synchronisation. Sert au transport aérien, maritime et terrestre, ou 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 afin 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 destinées à une utilisation à bord d'un système spatial particulier ou à une application spatiale précise. Il peut s'agir de recherche préliminaire, de petits composants offerts dans le commerce et utilisés dans divers systèmes, ou des services fondés sur des applications intégrées.

LE RENDEMENT DU CAPITAL INVESTI

s'entend du rapport entre le bénéfice net tiré d'un investissement et le capital investi.

Au cours des cinq dernières années, l'ASC a sondé les entreprises afin de déterminer le rendement du capital investi des programmes de développement spatial de l'ASC. Le processus consistait à poser une série de questions sur les effets sur la réputation, sur l'intention de générer des revenus et sur les revenus générés pour chaque projet appuyé par des programmes de développement spatial.

LES PERSONNES HAUTEMENT QUALIFIÉES

s'entendent des employés du secteur spatial ayant au moins un baccalauréat. Cette définition correspond à celle de Statistique Canada, ce qui favorise les comparaisons avec d'autres secteurs de l'économie.

LES EMPLOYÉS EN SCIENCES, TECHNOLOGIES, INGÉNIERIE ET MATHÉMATIQUES

s'entendent des personnes qui travaillent dans le secteur spatial et qui exercent des activités axées sur la science, la technologie, l'ingénierie ou les mathématiques : ingénieurs, scientifiques, techniciens, cadres, professionnels de la santé et étudiants. 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 définition correspond mieux à celle utilisée par Statistique Canada et l'OCDE.

EMPLOYÉS DE L'AGENCE SPATIALE CANADIENNE

Le rapport inclut désormais des données sur les employés de l'ASC en tant que membres du secteur spatial, et cherchera à intégrer d'autres ministères et organismes gouvernementaux dans l'avenir. Les données relatives aux employés de l'ASC ont également été antidatées afin d'être cohérentes avec les analyses de tendances effectuées tout au long du rapport.

DÉPENSES DES ENTREPRISES EN RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

Les dépenses des entreprises en recherche et développement (R-D) s'entendent des dépenses consacrées aux activités de R-D dans les entreprises. La source de financement peut être un investissement privé interne (trésorerie, dette, apport privé) ou provenir d'une ressource externe (financement public, autre).



Agence spatiale canadienne

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

www.asc-csa.gc.ca