



État du secteur spatial canadien - Rapport 2023



État du secteur spatial canadien – Rapport 2023

This document is also available in English under the title
State of the Canadian Space Sector Report 2023.

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, 2024.

No de cat.: ST96-8F-PDF (fichier PDF, en français)
ISSN 2369-6346

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

Table des matières

À propos du présent rapport	2
Objectif	2
Au sujet des auteurs	2
Renseignements	2
Remerciements	2
Message de la présidente et résumé	3
1 Le secteur spatial canadien : types d'organismes	4
Points clés	4
Grandes entreprises	4
Petites et moyennes entreprises	4
Universités et centres de recherche	5
Principaux organismes du secteur spatial au Canada	5
2 Revenus	6
Points clés	6
Revenus totaux	6
Retombées économiques – Produit intérieur brut	6
Part de marché par emplacement des clients	7
Part de marché par type de client	9
Part de marché selon la catégorie de la chaîne de valeur	9
Part de marché selon le secteur d'activité	9
3 Effectif	11
Points clés	11
Total de l'effectif	11
Retombées économiques – effectif	12
Professions	12
Employés en STIM	13
Personnes hautement qualifiées	13
Défis et besoins en main-d'œuvre dans le secteur spatial	14
Répartition des employés selon le genre	14
Environnement de fichiers couplables (EFC) de Statistique Canada : sexe du propriétaire principal	14
4 Répartition et tendances selon la région	15
Points clés	15
Revenus et main-d'œuvre par région	15
5 Innovation	18
Points clés	18
Dépenses des entreprises en R-D (entreprises seulement)	18
Niveau d'intensité de la R-D (entreprises seulement)	19
Commercialisation de projets de R-D financés par des sources externes (tous organismes confondus)	19
Rendement du capital investi	19
Inventions et brevets (tous organismes confondus)	20
6 Conclusion	21
Annexe A – Tendances économiques : 2018-2022	23
Annexe B – Méthode	28
Annexe C – Définitions	30

À propos du présent rapport

OBJECTIF

Le rapport *État du secteur spatial canadien* fournit des renseignements factuels sur la situation du secteur spatial canadien. Le rapport, qui en est maintenant à sa 26^e édition, 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 (2023). Toutefois, l'*État du secteur spatial canadien – Rapport 2023* ne comprend que des données de 2022. Tous les renseignements se rapportent à 2022, à l'exception du travail effectué en collaboration avec Statistique Canada, où les données remontent jusqu'à 2020.

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
Aaron Parsons, économiste

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 toutes les personnes faisant partie du secteur spatial canadien qui ont répondu au questionnaire. Sans elles, la publication du présent rapport n'aurait pas été possible.

Message de la présidente et résumé

Je suis heureuse de vous présenter le rapport *État du secteur spatial canadien 2023*. 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 sur l'activité économique générée par le secteur.

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. Chacun de ces organismes contribue à l'économie spatiale canadienne, les grands organismes générant les revenus les plus élevés (58 %), les PME déclarant la majorité des exportations (58 %) et les universités et les centres de recherche comptant un effectif important de plus de 2500 employés.

Il convient de souligner que le secteur spatial canadien a connu une croissance modeste en 2022 et qu'il se remet encore des creux enregistrés pendant la pandémie.

Les revenus se rétablissent et l'impact du secteur sur le PIB augmente. Les revenus globaux ont augmenté de 3,1 % par rapport à l'an dernier et ont atteint 5,0 G\$. Les exportations ont constitué le principal secteur de croissance, en hausse de 12 % par rapport à 2021 (2,0 G\$ en 2022). Les revenus intérieurs ont légèrement diminué et se sont établis à 3,0 G\$ (-2 %), mais les effets de la pandémie ne se font presque plus sentir. On estime que le secteur spatial a contribué pour 3,2 G\$ au PIB du Canada en 2022, ce qui représente une hausse importante par rapport à 2021 et une poursuite de la tendance à la hausse dans ce domaine (19 % de 2018 à 2022).

L'effectif continue de croître à un rythme rapide. L'effectif du secteur spatial canadien a augmenté de 8,6 % en 2022 et atteint 12 624 emplois liés au domaine spatial. Les effets multiplicateurs sur l'effectif indiquent que les activités du secteur spatial ont soutenu 12 612 emplois supplémentaires dans l'ensemble de l'économie canadienne. Les organismes soulignent de plus en plus que la concurrence entre experts du secteur est élevée, ce qui entraîne une pénurie de travailleurs disponibles.

Les activités de recherche et développement (R-D) ont atteint des niveaux record. Les dépenses des entreprises en R-D (DERD) ont continué d'augmenter en 2022 et atteint



Lisa Campbell,
présidente de l'Agence spatiale canadienne

un nouveau sommet historique de 593 M\$ (8 %). Comme par les années passées, l'augmentation des activités de R-D est principalement attribuable au secteur privé, qui soutient un marché en aval en pleine expansion au Canada.

Les programmes de financement de l'ASC font une grande différence. Une analyse du rendement du capital investi des programmes de développement spatial de l'ASC a révélé que pour chaque dollar investi, trois sont retournés par des revenus subséquents cinq ans après la fin d'un projet.

Le secteur spatial est souvent qualifié de difficile, de coûteux et de risqué. Néanmoins, il appuie aussi tous les aspects de notre vie quotidienne. Comme en témoigne le présent rapport, les investissements dans le secteur spatial stimulent l'innovation, créent des emplois de grande qualité et favorisent la croissance économique. Qu'il s'agisse de lancer des satellites, d'explorer l'Univers, de mettre au point des technologies de pointe ou de faire des découvertes scientifiques, ces investissements contribuent directement à améliorer la vie des Canadiens. À mesure que nous investissons dans le secteur spatial, les retombées économiques continueront de croître, ce qui positionnera le Canada comme un acteur clé à long terme dans le secteur spatial mondial.

J'aimerais exprimer ma gratitude à tous ceux qui ont contribué au sondage de 2023. Cette publication ne serait pas possible sans la généreuse collaboration des membres du secteur spatial et du milieu universitaire canadiens.

1 Le secteur spatial canadien : types d'organismes

POINTS CLÉS

- Les 30 principaux organismes du secteur spatial canadien (en fonction de leurs revenus) ont généré 95 % des revenus totaux et employé 67 % de l'effectif total en 2022, ce qui est semblable aux années précédentes.
- En 2022, 93 % des organismes du secteur spatial canadien étaient des PME; elles ont généré 39 % des revenus et employé 30 % de l'effectif.
- Les revenus des universités et des centres de recherche se sont élevés à 129 M\$, ce qui représente 2,6 % des revenus totaux. Ces établissements emploient 20 % (2 517 ETP) de l'effectif total du secteur spatial.

Le sondage a été mené auprès de près de 200 organismes participant à des activités spatiales à l'échelle du Canada. Il s'agit de grandes entreprises (5 %), de petites et moyennes entreprises (PME) (73 %) ainsi que d'universités et de centres de recherche (22 %). Chacun de ces organismes joue un rôle important dans l'écosystème spatial canadien, comme on peut le voir ci-dessous.

	 Revenus totaux	 Effectif total	 Total STIM et total PHQ	 DERD totales	 Exportations totales
Grandes entreprises	2,9 G\$ (58 %)	5 403 (43 %)	(32 %) et (40 %)	188 M\$ (32 %)	835 M\$ (42 %)
PME	2,0 G\$ (39 %)	3 809 (30 %)	(34 %) et (29 %)	405 M\$ (68 %)	1,2 G\$ (58 %)
Universités et centres de recherche	129 M\$ (2,6 %)	2 517 (20 %)	(29 %) et (25 %)	s. o.	9 M\$ (< 1 %)

* Le pourcentage restant (effectif, STIM et PHQ) peut être attribué aux employés de l'Agence spatiale canadienne. La définition de STIM, PHQ et DERD figure à l'annexe C.

GRANDES ENTREPRISES

Seulement 5 % des organismes du secteur spatial étaient de grandes entreprises en 2022 (plus de 500 travailleurs). Ces organismes constituent l'épine dorsale du secteur spatial canadien, générant la majorité des revenus et employant la plus grande partie de la main-d'œuvre et des personnes hautement qualifiées (PHQ), tout en contribuant de façon importante aux STIM, aux DERD et aux exportations.

PETITES ET MOYENNES ENTREPRISES

En 2022, 73 % des organismes du secteur spatial canadien étaient des PME (c'est-à-dire qu'elles employaient de 1 à 499 travailleurs). Malgré la taille réduite de leur effectif, les PME contribuent de façon importante au secteur spatial canadien. En effet, ce sont les PME qui offrent le plus grand nombre d'emplois en STIM et qui font le plus de DERD et d'exportations.

UNIVERSITÉS ET CENTRES DE RECHERCHE

Plus de 40 universités et centres de recherche du pays exercent des activités dans le secteur spatial canadien. Le financement des universités et des centres de recherche est principalement national (121 M\$ en 2022) et provient surtout des gouvernements : 92 M\$ du gouvernement fédéral et 12 M\$ des gouvernements provinciaux. Le reste du financement national (16 M\$) provient de fondations privées et d'entreprises, les 9 M\$ de dollars restants provenant de sources internationales. Les contributions aux revenus globaux sont faibles, mais ces organismes employaient 20 % de l'effectif total du secteur spatial en 2022, dont 86 % sont des PHQ et 95 % sont des employés en STIM.

PRINCIPAUX ORGANISMES DU SECTEUR SPATIAL AU CANADA

En 2022, les 30 principaux organismes du secteur spatial du Canada (c.-à-d. en fonction des revenus) étaient composés de 26 entreprises et de quatre universités. La majorité de ces organismes sont des PME, ce qui témoigne de la diversité des organismes qui contribuent au secteur spatial canadien.

30 principaux organismes				
				
Effectif	Inventions et brevets	Revenus	DERD	Exportations
67 %	50 % et 41 %	95 %	81 %	94 %

2 Revenus et impact économique

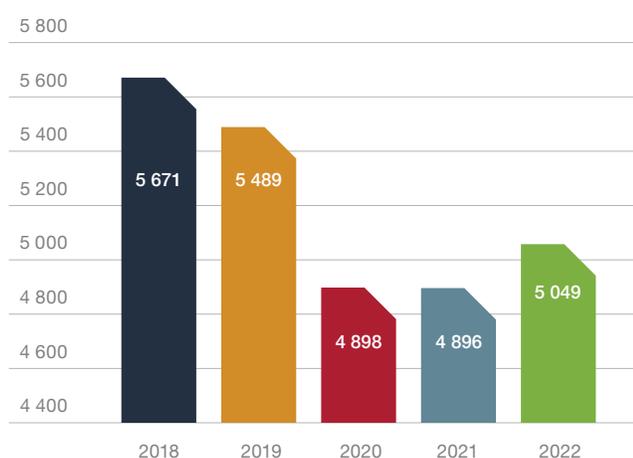
POINTS CLÉS

- Les revenus totaux du secteur spatial canadien ont augmenté de 3,1 % et atteint 5,0 G\$. Le secteur a contribué pour 3,2 G\$ au PIB du Canada.
- Les revenus intérieurs ont légèrement diminué à 3,0 G\$ (-2 %), mais les revenus d'exportation se sont hissés à 2,0 G\$ (bond de 12 %), après avoir atteint un creux au cours de la pandémie.
- Les revenus générés par les activités réalisées en amont ont totalisé environ 1,07 G\$, comparativement à 3,98 G\$ pour les activités réalisées en aval.

REVENUS TOTAUX

En 2022, les revenus totaux du secteur spatial canadien ont atteint 5,0 G\$, en hausse de 3,1 % (153 M\$) par rapport à l'année précédente. Le taux de croissance annuel composé (TCAC) du secteur spatial entre 2018 et 2022 est de -2,86 %¹. Malgré ce TCAC négatif, les revenus du secteur spatial canadien semblent suivre une tendance à la hausse.

Revenus totaux du secteur spatial de 2018 à 2022 (en M\$)



RETOMBÉES ÉCONOMIQUES – PRODUIT INTÉRIEUR BRUT

Le secteur spatial a contribué au PIB du Canada à hauteur de 3,2 G\$ en 2022. Cela représente la valeur sans double compte des biens et services produits au Canada par le secteur spatial et par d'autres industries en raison des achats de la chaîne d'approvisionnement du secteur spatial canadien et des dépenses de consommation des employés qui y sont associés. Voici la répartition de la contribution totale au PIB :

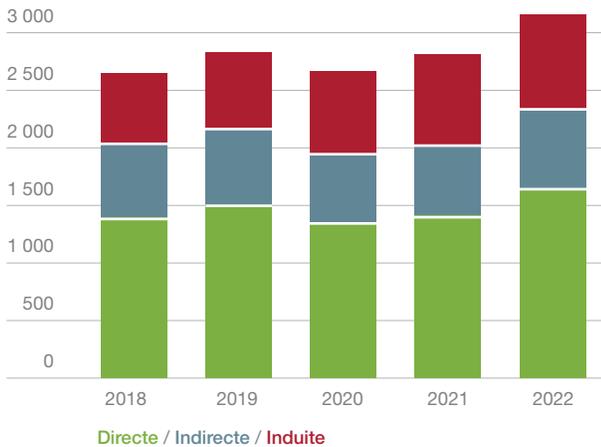
- 1,63 G\$ en retombées liées au secteur spatial;
- 0,70 G\$ en retombées liées aux fournisseurs;
- 0,83 G\$ en retombées liées aux dépenses de consommation des employés du secteur.

Le secteur spatial crée ainsi des retombées dans l'ensemble de l'économie avec un multiplicateur de PIB de 1,93. Autrement dit, chaque dollar que le secteur spatial a apporté au PIB s'est traduit par une contribution supplémentaire de 0,93 \$ au PIB de l'ensemble de l'économie.

De 2018 à 2022, l'incidence du secteur spatial canadien sur le PIB a augmenté de 19 % (506 M\$), ce qui s'est traduit par un TCAC de 4,5 %. La croissance du PIB est en partie attribuable à l'augmentation de l'effectif au cours des cinq dernières années.

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

Tendance de l'incidence sur le PIB total de 2018 à 2022 (en M\$)



* Remarque : Les données relatives à l'incidence sur le PIB ont été antidatées afin d'intégrer pleinement les changements apportés aux méthodes au cours des cinq dernières années.

PART DE MARCHÉ PAR EMPLACEMENT DES CLIENTS

Revenus intérieurs par rapport aux revenus d'exportation

En 2022, les revenus du secteur spatial canadiens se sont élevés à 5,0 G\$, dont 60 % (3,0 G\$) provenaient de sources nationales et 40 % (2,0 G\$) provenaient des exportations. Les revenus intérieurs ont diminué de 2,0 % (-65 M\$) en 2022. Les exportations ont bondi de 12 % (218 M\$).

Le TCAC entre 2018 et 2022 a été de -2,86 % pour l'ensemble du secteur spatial, de -2,62 % pour les revenus intérieurs et de -3,23 % pour les exportations.

Revenus intérieurs par rapport aux revenus d'exportation de 2018 à 2022 (en M\$)



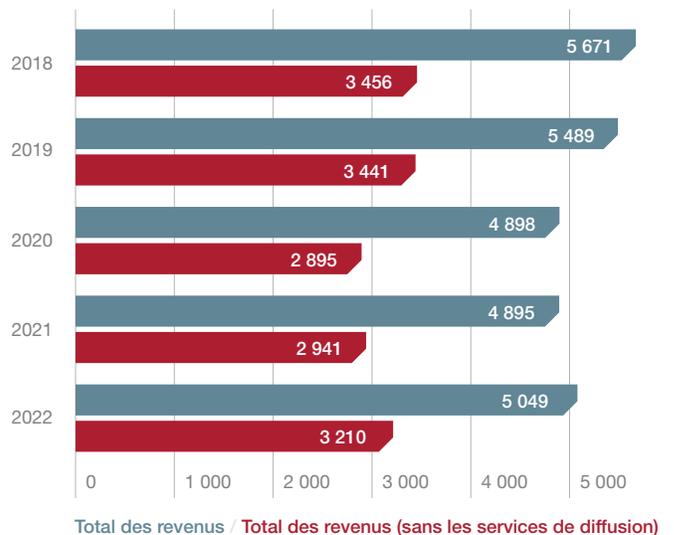
Revenus intérieurs par rapport aux revenus d'exportation de 2018 à 2022 (en dollars)

	Intérieurs	Exportations
2018	3 393 663 363 \$	2 276 926 547 \$
2019	3 180 456 544 \$	2 308 782 280 \$
2020	2 996 238 114 \$	1 901 345 715 \$
2021	3 116 936 798 \$	1 778 880 183 \$
2022	3 051 649 665 \$	1 996 986 675 \$

Revenus intérieurs par rapport aux revenus de diffusion

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 légèrement diminué, passant de 3,5 G\$ en 2018 à 3,2 G\$ en 2022.

Total des revenus par rapport au total des revenus sans les services de diffusion de 2018 à 2022 (en M\$)



Marchés d'exportation

Les revenus d'exportation ont commencé à se redresser en 2022, augmentant de 12 % et s'établissant à 2,0 G\$. Les augmentations ont été notables dans tous les grands marchés d'exportation, à l'exception de l'Afrique en 2022.

Les **États-Unis** sont demeurés la principale destination des exportations du secteur spatial canadien, représentant 59 % de l'ensemble des exportations. Les revenus tirés des exportations vers les États-Unis ont augmenté de 18 % (177 M\$), passant de 1,01 G\$ en 2021 à 1,18 G\$ en 2022.

L'**Europe** est demeurée le deuxième marché en importance des exportations du secteur spatial canadien. Les exportations canadiennes vers l'Europe ont augmenté de 8 % (32 M\$), passant de 397 M\$ en 2021 à 429 M\$ en 2022. L'Europe était à l'origine de 21 % des exportations totales.

Les exportations vers l'**Asie** ont augmenté de 7 % (14 M\$), passant de 195 M\$ en 2021 à 209 M\$ en 2022. L'Asie était à l'origine de 11 % des exportations totales.

Les exportations vers l'**Amérique du Sud** ont augmenté de 7 % (6,3 M\$), passant de 97 M\$ en 2021 à 103 M\$ en 2022. L'Amérique du Sud était à l'origine de 5 % des exportations totales.

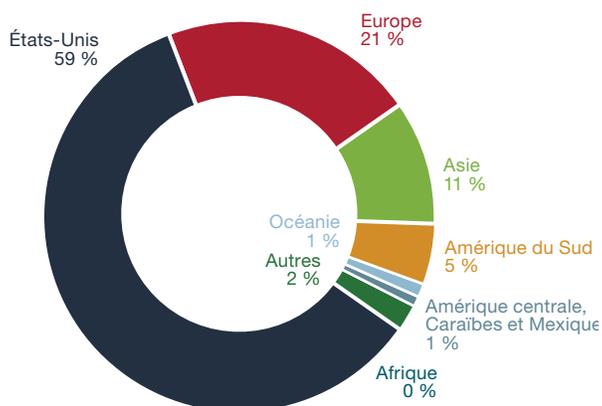
Les exportations vers l'**Amérique centrale, les Caraïbes et le Mexique** ont chuté de 25 % (-4,4 M\$), passant de 18 M\$ en 2021 à 13 M\$ en 2022. Cette région était à l'origine de moins de 1 % des exportations totales.

Les exportations vers l'**Océanie** ont augmenté de 47 % (5,1 M\$), passant de 11 M\$ en 2021 à 16 M\$ en 2022. L'Océanie était à l'origine de 1 % des exportations totales.

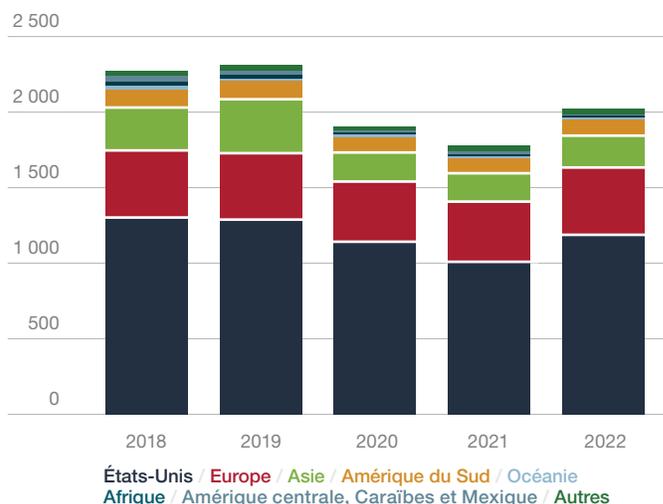
Les revenus d'exportation vers l'**Afrique** ont diminué de 44 % (-5,3 M\$), passant de 12 M\$ en 2021 à 7 M\$ en 2022. De façon générale, la croissance des exportations vers cette région a été inégale; les années de forte croissance ont été suivies de baisses et vice versa. L'Afrique était à l'origine de moins de 1 % des exportations canadiennes totales.

Enfin, en 2022, 2 % des exportations totales, soit 51 M\$, n'ont pas été associées à une région particulière du monde.

Proportion des revenus d'exportation en 2022



Sources des revenus d'exportation de 2018 à 2022 (en M\$)



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, 14 % des revenus du secteur spatial en 2022 ont découlé de clients gouvernementaux et 86 %, de clients non gouvernementaux.

Tant les organismes exerçant des activités en amont et que ceux ayant des activités en aval ont tiré des revenus de clients non gouvernementaux en 2022. En amont, les organismes ont tiré 59 % de leurs revenus de clients non gouvernementaux, tandis qu'en aval, cette proportion est de 93 %.

PART DE MARCHÉ SELON LA CATÉGORIE DE LA CHAÎNE DE VALEUR

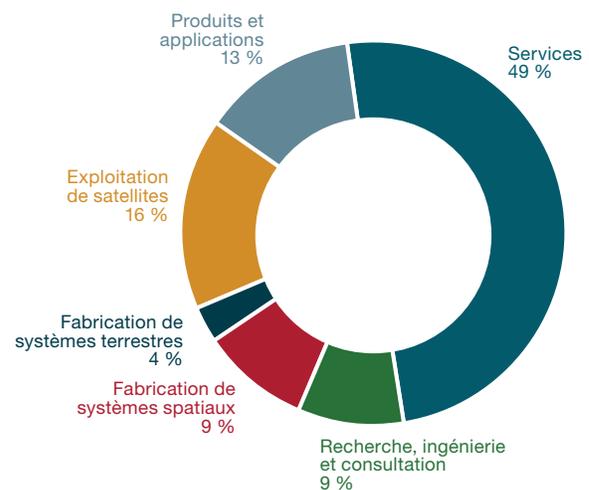
Les revenus du secteur spatial peuvent être ventilés selon diverses catégories de la chaîne de valeur, en fonction du type d'activité mené par les organismes. Dans cette analyse, la chaîne de valeur est divisée entre activités réalisées en amont et celles réalisées en aval. Les activités réalisées en 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 1,07 G\$ de revenus et fait un bond de plus de 30 % en 2022. 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 3,98 G\$, en baisse de 2 % en 2022.

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 : 431 M\$ en 2022, une hausse de 32 % (105 M\$) par rapport à 2021. Cette catégorie représentait 9 % des revenus totaux en 2022.
- Fabrication (composante spatiale) : 465 M\$ en 2022, une hausse de 48 % (150 M\$) par rapport à 2021. Cette catégorie représentait 9 % des revenus totaux.

- Fabrication (composante terrestre) : 175 M\$ en 2022, une baisse de 7 % (-13 M\$) par rapport à 2021. Cette catégorie représentait 4 % des revenus totaux.
- Exploitation de satellites : 830 M\$ en 2022, une hausse de 2 % (18 M\$) par rapport à 2021. Cette catégorie représentait 16 % des revenus totaux.
- Produits et applications : 664 M\$ en 2022, une hausse de 8 % (50 M\$) par rapport à 2021. Cette catégorie représentait 13 % des revenus totaux.
- Services : 2,5 G\$ en 2022, une baisse de 6 % (-157 M\$) par rapport à 2021. Cette catégorie représentait 49 % des revenus totaux en 2022.

Proportion des revenus par catégorie de la chaîne de valeur du secteur spatial en 2022



PART DE MARCHÉ SELON LE SECTEUR D'ACTIVITÉ

Les revenus du secteur spatial peuvent être classés selon divers secteurs d'activité, en fonction du type d'activité menée par les organismes. En 2022, les revenus ont recommencé à croître dans la majorité des secteurs d'activité au Canada à la suite de la pandémie.

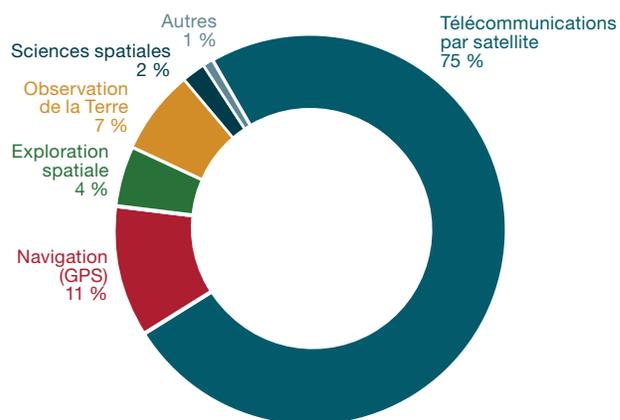
Une description détaillée des catégories de secteur d'activité est présentée à l'annexe C. Les revenus de chaque secteur d'activité sont les suivants.

- Les télécommunications par satellite ont généré des revenus de 3,8 G\$, une baisse de 112 M\$ (3 %) par rapport à 2021, et représentent 75 % du total des revenus du secteur spatial.

- Les revenus tirés de l'observation de la Terre (OT) se sont élevés à 349 M\$, une hausse de 79 M\$ (29 %), et représentent 7 % du total des revenus du secteur spatial.
- Les revenus de l'exploration spatiale ont atteint 231 M\$ en 2022, une hausse de 67 M\$ (41 %), et représentent 4 % du total des revenus du secteur spatial.
- Les revenus de la navigation sont passés à 550 M\$ en 2022, une hausse de 25 %, et représentent 11 % du total des revenus du secteur spatial.
- Les revenus des sciences spatiales se sont chiffrés à 101 M\$ en 2022, une hausse de 8 M\$ (8 %), ce qui représente 2 % du total des revenus du secteur spatial.
- Les autres revenus ont augmenté de 2 % (38 M\$) et représentent 1 % du total des revenus du secteur spatial. 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 en 2022



2023-10-18. Une somme de 1,012 milliard de dollars a été investie sur 15 ans dans RADARSAT+, une initiative visant à assurer un accès continu, efficace et durable au Canada à des données d'observation de la Terre par satellite essentielles et de grande qualité.

Source : ASC.

3 Effectif

POINTS CLÉS

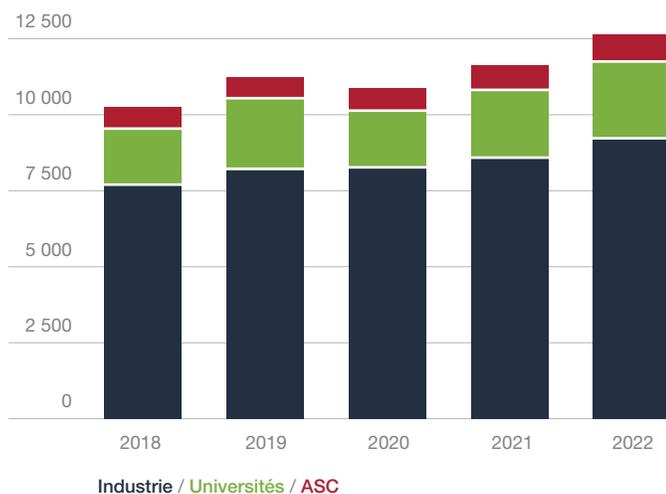
- L'effectif du secteur spatial canadien a augmenté de 8,6 % en 2022 et totalisé 12 624 emplois, dont 67 % occupaient des emplois liés aux STIM. L'effectif total a grandement augmenté ces cinq dernières années.
- En 2022, le secteur spatial a soutenu un total de 25 236 emplois ayant eu des répercussions directes, indirectes et induites sur l'économie canadienne.
- Les catégories professionnelles ont connu une forte croissance au cours des cinq dernières années : ingénieurs et scientifiques (1 432 de plus), étudiants/stagiaires (592 de plus), autres (389 de plus). Les autres catégories ont affiché une légère croissance/baisse.

TOTAL DE L'EFFECTIF

En 2022, l'effectif du secteur spatial comptait 12 624 emplois, une hausse de 8,6 % (994 emplois). Au cours des cinq dernières années, il y a eu une croissance importante de l'emploi dans l'ensemble du secteur spatial canadien.

L'effectif du secteur spatial comprend 52 % des emplois en amont, 41 % des emplois en aval et les 7 % restants à l'ASC.

Effectif du secteur spatial de 2018 à 2022



2023-04-03. Artemis II – Astronaute de l'ASC Jeremy Hansen

Jeremy Hansen sera le premier astronaute de l'ASC à faire le tour de la Lune lors de la mission Artemis II de la NASA.

Source : ASC.

RETOMBÉES ÉCONOMIQUES – EFFECTIF

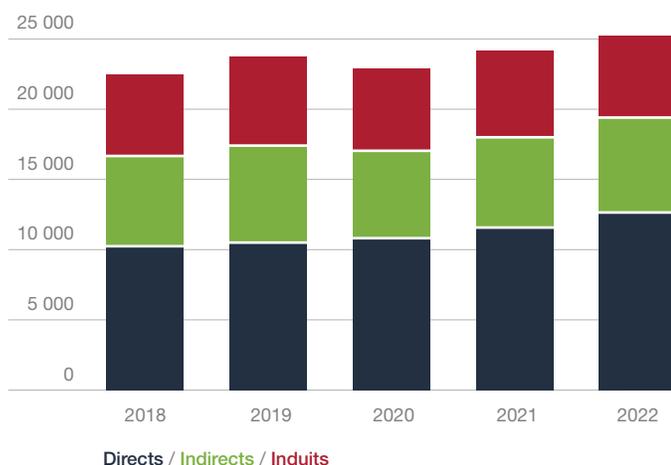
Le secteur spatial a soutenu un total de 25 236 emplois au Canada, dont voici la répartition.

- 12 624 emplois dans le secteur spatial;
- 12 612 emplois indirects et induits :
 - 6 691 emplois chez les fournisseurs;
 - 5 921 emplois créés et maintenus grâce aux dépenses de consommation des employés du secteur.

Le secteur spatial crée des emplois dans l'économie en général, avec un multiplicateur de main-d'œuvre de 2,0. En d'autres termes, chaque emploi dans le secteur spatial se traduit par 1,0 emploi de plus dans l'économie en général.

De 2018 à 2022, le secteur spatial canadien a eu un effet sur l'effectif, qui a augmenté de 12 % (2 635 emplois), ce qui s'est traduit par un TCAC de 2,8 %. L'augmentation des emplois directs dans le secteur spatial est le facteur ayant eu le plus d'effet sur l'effectif, le nombre de nouveaux emplois indirects et induits ayant été plus modeste.

Tendance relative à l'effectif total de 2018 à 2022 (nombre d'emplois)

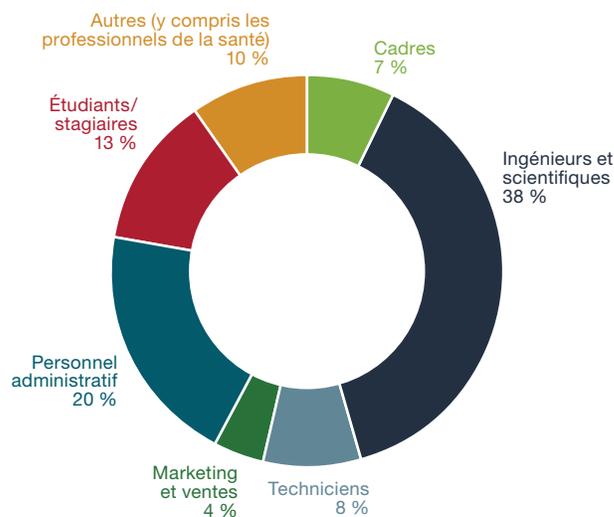


PROFESSIONS

L'ASC divise l'effectif du secteur spatial en huit grandes catégories d'emploi : ingénieurs et scientifiques, techniciens, cadres, personnel administratif, personnel en marketing et ventes, étudiants et stagiaires, professionnels de la santé et

autres employés. La composition de l'effectif a peu évolué en 2022 et s'apparente à celle des années précédentes ($\pm 3\%$).

Professions dans le secteur spatial canadien en 2022



Cependant, en examinant les changements de l'emploi dans l'ensemble des professions sur cinq ans (de 2018 à 2022), on constate une hausse importante du nombre total d'employés chez les ingénieurs et les scientifiques (1432 de plus), les étudiants et les stagiaires (592 de plus), les autres (389 de plus) et les cadres (200 de plus). Les autres catégories sont demeurées relativement stables, à l'exception d'une diminution chez le personnel administratif.



2023-06-06. L'Agence spatiale canadienne a accordé un total de 3,15 millions de dollars à des établissements postsecondaires canadiens au titre de l'initiative CUBICS. Cette initiative vise à faire progresser les sciences et technologies spatiales tout en formant la prochaine génération d'experts du domaine spatial.

Source : ASC.

Tendances relatives aux professions dans le secteur spatial canadien de 2018 à 2022

	Cadres	Ingénieurs et scientifiques	Techniciens	Marketing et ventes	Personnel administratif	Étudiants/stagiaires	Autres (y compris les professionnels de la santé)	Total
2018	722	3 406	1 026	487	2 790	1 006	829	10 260
2019	749	3 772	1 178	544	2 838	1 294	884	11 236
2020	674	3 669	1 022	560	2 719	1 146	1 101	10 868
2021	747	4 132	915	634	2 653	1 423	1 148	11 629
2022	922	4 838	1 031	505	2 531	1 598	1 218	12 624

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. Le nombre d'employés en STIM a connu une hausse de plus de 16 %, pour un total de 8408 emplois en 2022, soit 67 % de l'ensemble de l'effectif du secteur spatial canadien.

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 2022, 86 % de la main-d'œuvre des organismes exerçant des activités en amont sont des employés en STIM, mais cette proportion n'est que de 44 % en aval.

PERSONNES HAUTEMENT QUALIFIÉES

L'indicateur PHQ désigne le nombre d'employés du secteur spatial ayant au moins un baccalauréat. Le nombre de PHQ a connu une hausse de plus de 10 %, pour un total de 8 593 emplois en 2022, soit 68 % de l'ensemble de l'effectif du secteur spatial canadien.

PHQ : définition

- Employés ayant au moins un baccalauréat

Les différences entre la proportion des emplois occupés par des PHQ 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 76 % de la main-d'œuvre des organismes exerçant des activités en amont était composée de PHQ en 2022, cette proportion était de 60 % en aval.



Du 30 octobre au 3 novembre 2023, le Bureau des affaires spatiales des Nations Unies et l'Agence spatiale canadienne ont coorganisé la 4^e réunion d'experts sur l'initiative « L'espace pour les femmes ». Des experts du secteur spatial mondial ont convergé vers Montréal pour discuter des efforts à consentir pour renforcer la capacité des participants de promouvoir et de faire progresser l'égalité entre les hommes et les femmes dans le secteur spatial.

Source : ASC.

DÉFIS ET BESOINS EN MAIN-D'ŒUVRE DANS LE SECTEUR SPATIAL

En 2022, 65 % des entreprises du secteur spatial canadien ont eu de la difficulté à embaucher du personnel au point que des postes sont restés vacants.

Les professions pour lesquelles les entreprises ont eu le plus de difficultés à trouver des employés sont restées inchangées en 2022 (ingénieurs, scientifiques, techniciens et cadres), ce qui s'apparente aux types d'emplois pour lesquels il a été difficile d'embaucher depuis 2017.

Les principales raisons invoquées pour expliquer les difficultés d'embauche étaient le manque de compétences requises pour le poste, suivi de la concurrence d'autres secteurs industriels pour les mêmes talents et le manque d'expérience pertinente.

En 2022, 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, offrir aux employés de faire des heures supplémentaires et externaliser certains des travaux.

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

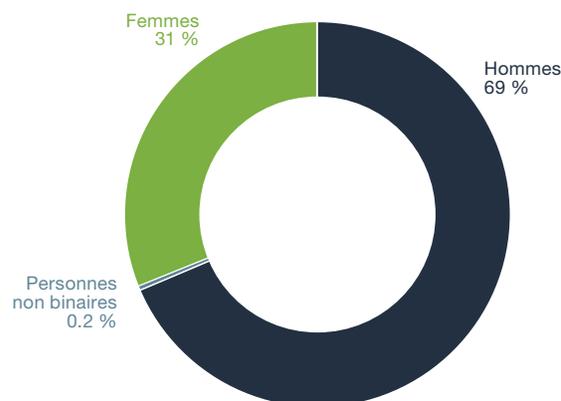
RÉPARTITION DES EMPLOYÉS SELON LE GENRE

Au total, 140 organismes ont répondu aux questions de la section sur le genre des personnes composant leur main-d'œuvre dans le sondage de 2022, ce qui représente 72 % des organismes interrogés.

Les résultats indiquent que la main-d'œuvre du secteur spatial canadien est principalement constituée de

personnes qui s'identifient comme des hommes (69 %) et de personnes qui s'identifient comme des femmes (31 %), tandis que celles qui s'identifient comme des personnes non binaires représentaient 0,2 % des employés du secteur spatial canadien.

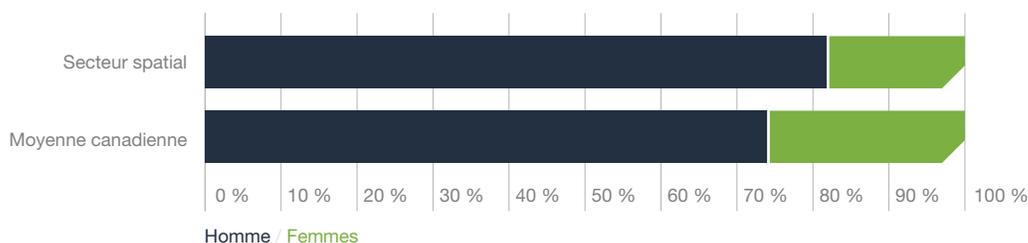
Répartition de l'effectif du secteur spatial selon le genre en 2022



ENVIRONNEMENT DE FICHIERS COUPLABLES (EFC) DE STATISTIQUE CANADA : SEXE DU PROPRIÉTAIRE PRINCIPAL

D'après nos échanges avec Statistique Canada, nous avons été en mesure de déterminer qu'en 2020, la plupart des propriétaires principaux des entreprises du secteur spatial étaient des hommes (82 %), tandis qu'un pourcentage beaucoup plus faible étaient des femmes (18%). Ces résultats sont relativement stable depuis 2017 – et le pourcentage de femmes propriétaires principales dans le secteur spatial reste inférieur à celui constaté dans les organismes de l'ensemble de l'économie canadienne (26 %).

Entreprises selon le sexe du propriétaire principal, secteur spatial et économie canadienne (données de 2020)



4 Répartition et tendances selon la région

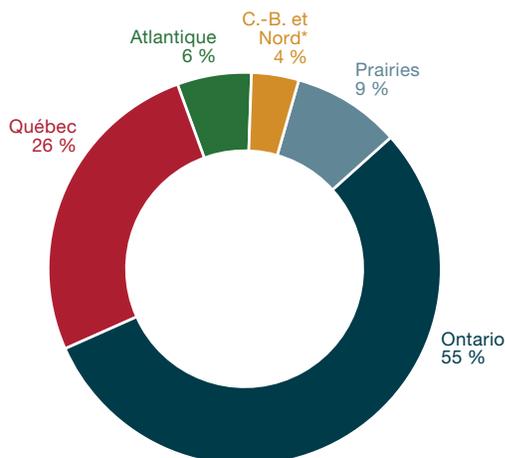
POINTS CLÉS

- La proportion des revenus n'a pas beaucoup fluctué en 2022, mais une croissance des revenus dans le secteur spatial canadien a été observée dans la majorité des régions, notamment de 18 % dans les Prairies (70 M\$), de 5 % dans les provinces des Colombie-Britannique et Nord (9 M\$), et de 4 % en Québec (50 M\$).
- Toutes les régions ont connu une baisse des revenus entre 2018 et 2022, à l'exception de la région des Prairies, qui ont connu une croissance des revenus de plus de 50 % au cours de cette période.
- L'emploi est concentré en Ontario (36 %) et au Québec (38 %). La croissance de l'emploi se produit aussi dans l'ensemble du secteur spatial, notamment dans les régions de l'Atlantique (20 %), des Prairies (18 %), de l'Ontario (9 %) et du Québec (7 %).

En 2022, la proportion des revenus totaux et de l'emploi par province est demeurée relativement stable (± 1 %) par rapport à l'an dernier.

*Remarque : Le Nord (Yukon, Territoires du Nord-Ouest et Nunavut) a déclaré des données sur les revenus et la main-d'œuvre pour la deuxième fois, mais les valeurs sont minimales. Ces données ont donc été intégrées à celles de la Colombie-Britannique.

Répartition régionale des revenus totaux en 2022



REVENUS ET MAIN-D'ŒUVRE PAR RÉGION

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

- Revenus :** 193 M\$ (4 %) des revenus totaux du secteur spatial, une augmentation de 5 % (9 M\$) par rapport à 2021.
- Main-d'œuvre :** 6 % (733 emplois) de l'effectif du secteur spatial canadien, soit une baisse de 9 % (76 emplois) par rapport à 2021.

Les organismes menant des activités en amont ont généré 40 % des revenus du secteur spatial de la province, et ceux menant des activités en aval ont généré 60 % des revenus du secteur spatial de la province. Entre 2018 et 2022, les revenus totaux de la Colombie-Britannique ont diminué de 10 %, ce qui est attribuable à une baisse de 19 % des revenus d'exportation. Au cours de la même période, les revenus intérieurs sont demeurés stables.

Prairies (Alberta, Saskatchewan et Manitoba)

- Revenus :** 466 M\$ (9 %) des revenus totaux du secteur spatial, une augmentation de 18 % (70 M\$) par rapport à 2021.
- Main-d'œuvre :** 12 % (1 566 emplois) de l'effectif du secteur spatial canadien, soit une hausse de 18 % (243 emplois) par rapport à 2021.

Les revenus des activités réalisées en amont ont représenté 24 %, tandis que 76 % provenaient des activités réalisées en

aval. Entre 2018 et 2022, les revenus totaux ont augmenté de 50 %, principalement grâce à un bond de 131 % des revenus intérieurs. Les exportations ont connu une forte croissance de 38 % au cours de la même période.

Ontario

- **Revenus :** 2,76 G\$ (55 %) des revenus totaux du secteur spatial, une augmentation de 2 % (57 M\$) par rapport à 2021.
- **Main-d'œuvre :** 36 % (4 594 emplois) de l'effectif du secteur spatial canadien, soit une hausse de 9 % (379 emplois) par rapport à 2021.

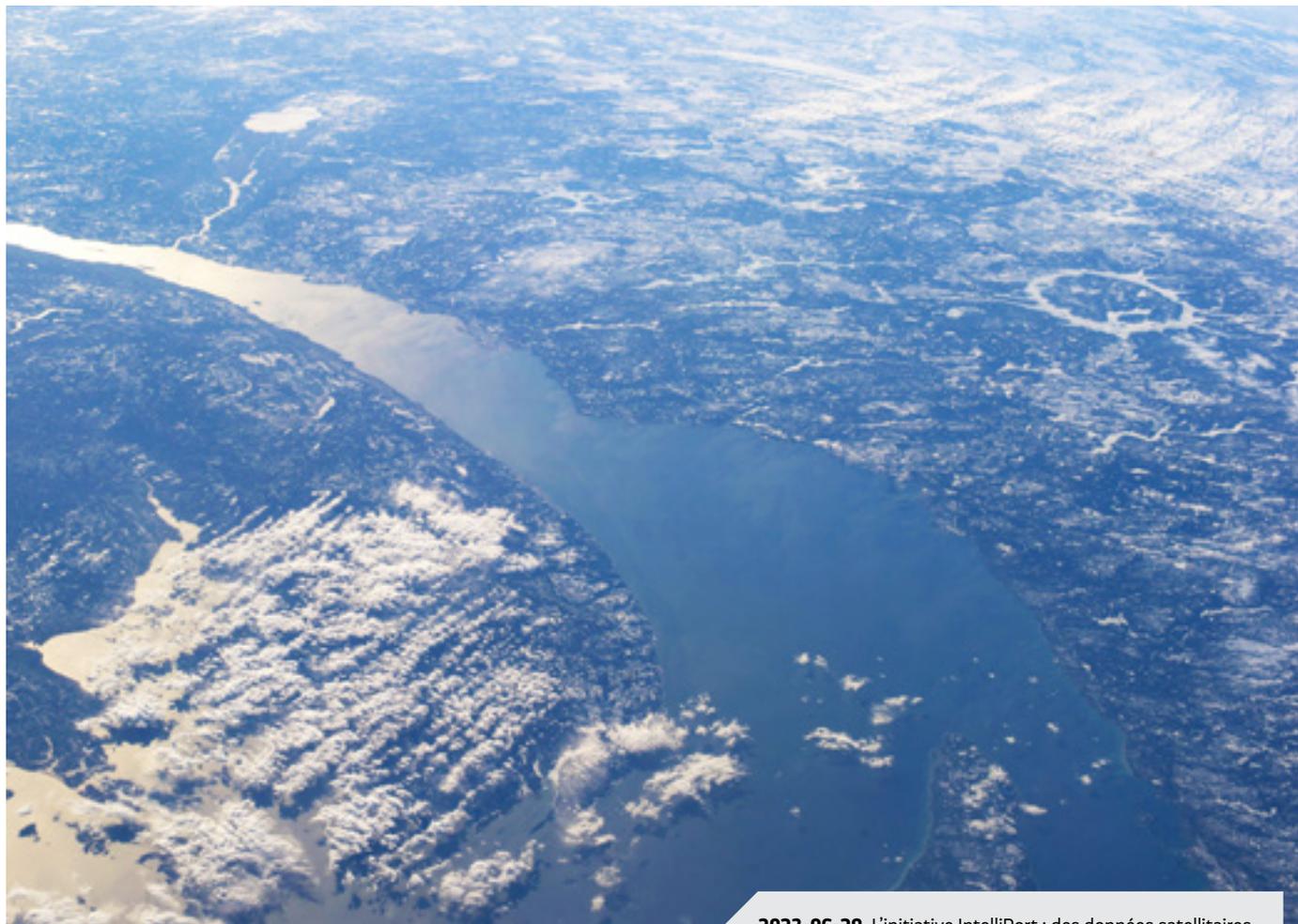
Les organismes menant des activités en amont ont généré 17 % des revenus en Ontario, et ceux menant des activités en aval ont généré 83 % des revenus dans la province. Les revenus totaux de l'Ontario ont diminué de 16 % entre 2018 et 2022. Les revenus intérieurs et les revenus d'exportation

ont diminué de 11 % et 23 % au cours de la même période, respectivement. L'Ontario semble encore aux prises avec les répercussions de la pandémie.

Québec

- **Revenus :** 1,30 G\$ (26 %) des revenus totaux du secteur spatial, une augmentation de 4 % (50 M\$) par rapport à 2021.
- **Main-d'œuvre :** 38 % (4 812 emplois) de l'effectif du secteur spatial canadien, soit une hausse de 7 % (298 emplois) par rapport à 2021.

Les revenus ont été concentrés dans les activités réalisées en aval (69 %) plutôt que dans les activités réalisées en amont (31 %). Entre 2018 et 2022, les revenus totaux du Québec ont diminué de 10 %, ce qui a largement été attribuable à une baisse de 20 % des revenus intérieurs, alors que les revenus d'exportation ont augmenté de 28 % au cours de la même période.



2023-06-29. L'initiative IntelliPort : des données satellitaires pour aider à surveiller et à protéger nos écosystèmes.

Source : ASC/NASA.

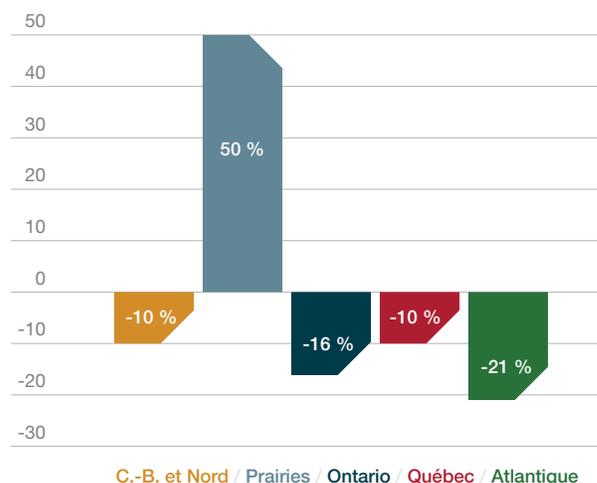
Région de l'Atlantique (Nouveau-Brunswick, Terre-Neuve-et-Labrador, Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard)

- **Revenus** : 328 M\$ (6 %) des revenus totaux du secteur spatial, soit une baisse de 9 % (33 M\$) par rapport à 2021.
- **Main-d'œuvre** : 7 % (919 emplois) de l'effectif du secteur spatial canadien, soit une hausse de 20 % (151 emplois) par rapport à 2021.

Les organismes exerçant des activités en aval ont représenté 97 % des revenus en 2022, et les organismes exerçant des activités en amont ont représenté les 3 % restants. Entre 2018 et 2022, les revenus totaux dans la région de l'Atlantique ont diminué de 21 %. Cette baisse s'explique par une baisse des exportations de 59 %, tandis que les organismes menant des activités en amont, moins nombreuses, ont connu une croissance de 17 %.

Remarque : D'autres détails sur la composition régionale de la main-d'œuvre en ce qui concerne le genre, les STIM et les PHQ sont présentés à l'annexe A.

Variation (en %) des revenus totaux selon la région de 2018 à 2022



Revenus intérieurs et revenus d'exportation selon la région de 2018 à 2022

	2018		2022	
	Canada	Exportations	Canada	Exportations
C.-B. et Nord	102 732 646 \$	112 182 033 \$	102 775 661 \$	90 704 673 \$
Prairies	39 533 957 \$	271 349 257 \$	91 127 545 \$	375 186 045 \$
Ontario	1 878 149 963 \$	1 397 948 230 \$	1 680 544 413 \$	1 079 154 863 \$
Québec	1 165 090 910 \$	288 150 452 \$	933 742 958 \$	367 526 669 \$
Atlantique	208 155 888 \$	207 296 576 \$	243 436 532 \$	84 436 982 \$
Total	5 670 589 911 \$		5 048 636 340 \$	

5 Innovation

POINTS CLÉS

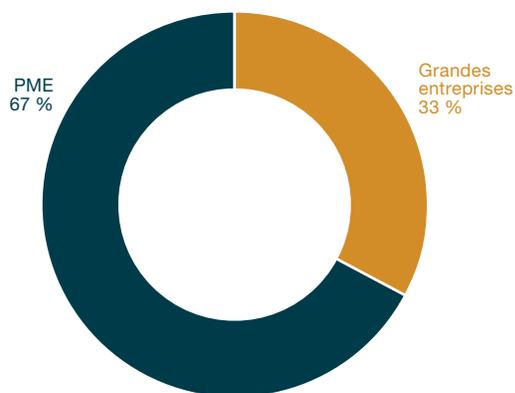
- Les dépenses des entreprises en R-D (DERD) ont continué d'augmenter en 2022, passant de 547 M\$ en 2021 à 593 M\$ en 2022, une augmentation de 8 %.
- L'intensité de la R-D dans le secteur de la fabrication spatiale était 13 fois plus élevée que la moyenne canadienne.
- Le rendement du capital investi des programmes de développement spatial de l'ASC après cinq ans est de 3,0. Cela signifie que, pour chaque dollar investi, les entreprises ont généré 3 dollars en revenus supplémentaires cinq ans après la fin d'un projet.
- Les organismes du secteur spatial ont déclaré avoir produit 256 inventions et déposé 63 demandes de brevet, ce qui est semblable aux résultats des années précédentes.

DÉPENSES DES ENTREPRISES EN R-D (ENTREPRISES SEULEMENT)

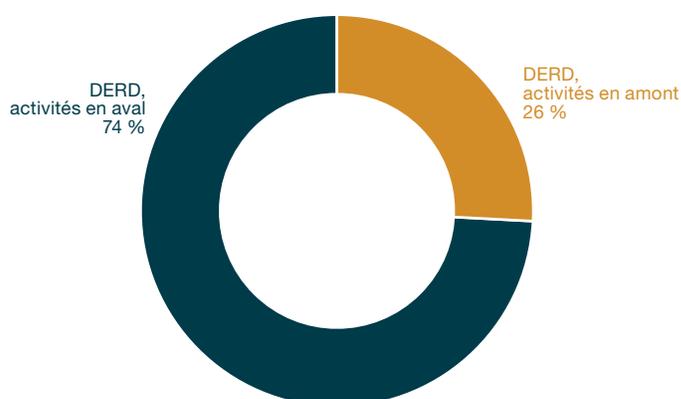
En 2022, 83 entreprises ont réalisé des activités de R-D, et les DERD ont atteint 593 M\$. C'est un bond de 8 % par rapport aux 547 M\$ des DERD en 2021. Les PME ont été responsables des deux tiers environ des DERD en 2022, le tiers restant étant attribuable aux grandes entreprises. Les organismes menant des activités en amont ont été responsables de 26 % de l'ensemble des DERD du secteur spatial, tandis que ceux menant des activités en aval ont été responsables de la majeure partie (74 %) des DERD du secteur spatial.

Les DERD ont été financées en 2022 par des sources internes (p. ex. les bénéfices des entreprises réinvestis dans la R-D) à 79 % (469 M\$), tandis que les 21 % (124 M\$) restants ont été financés par des sources externes (p. ex. subventions et contributions gouvernementales).

Proportion des DERD selon la taille de l'entreprise en 2022



Proportion des DERD selon que les activités sont réalisées en amont ou en aval en 2022



NIVEAU D'INTENSITÉ DE LA R-D (ENTREPRISES SEULEMENT)

L'intensité de la R-D industrielle 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. En 2022, l'intensité de la R-D industrielle pour les entreprises exerçant des activités dans le secteur spatial était de 50 %. Le niveau d'intensité de la R-D est plus faible pour les activités réalisées en amont (29 %) que pour les activités réalisées en aval (66 %).

L'intensité de la R-D dans le secteur de la fabrication (en amont) est de 37 %, ce qui est 13 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 213 M\$ (de 30 organismes en 2022) de revenus de la commercialisation de projets de R-D financés par des sources externes. Il s'agit d'une baisse de 25 % par rapport aux 283 M\$ de revenus de commercialisation en 2018. Les activités réalisées en amont ont représenté 74 % des revenus de commercialisation, tandis que celles réalisées en aval ont représenté les 26 % restants. Presque toute la commercialisation est effectuée par des entreprises.

RENDEMENT DU CAPITAL INVESTI

Au cours des six 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.

Le taux de réponse aux questions de la section sur le RCI du sondage a été légèrement inférieur cette année, passant de 76 % en 2021 à 65 % en 2022. Bien que le taux de réponse soit inférieur, il est important de noter que beaucoup de nouveaux projets ont été inclus dans l'analyse cette année, ce qui a eu une incidence sur le taux de réponse global pour le RCI.

Dans l'ensemble, 70 % des entreprises ont répondu que les projets financés par l'ASC ont généré des avantages sur le plan de la réputation, 76 % ont tenté de générer des revenus supplémentaires et 83 % ont l'intention de générer des revenus supplémentaires.

Les interprétations antérieures du RCI à l'ASC reposaient sur tout l'ensemble de données vu la petite taille de l'échantillon. Maintenant qu'il y a plus de données, une nouvelle méthode a été adoptée pour examiner les répercussions après une période de cinq ans.

Le RCI total des projets de développement spatial de l'ASC après cinq ans est de 3,0 : 1

(Pour chaque dollar investi, les entreprises ont généré trois dollars en revenus supplémentaires – un multiplicateur de 3,0)

Par conséquent, en moyenne, les investissements dans le programme de développement spatial de l'ASC ont un RCI de 3,0 : 1,0, cinq ans après la fin du projet.

Au total, 42 % des projets terminés en 2016-2021 ont généré un RCI positif. Parmi ces projets :

- 58 avaient un RCI supérieur à 1;
- 21 avaient un RCI supérieur à 5;
- 8 avaient un RCI supérieur à 10;

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.

À ce jour, ces mesures ont montré que les programmes de développement spatial de l'ASC ont permis de générer des revenus supplémentaires pour les entreprises. 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.

INVENTIONS ET BREVETS (TOUS ORGANISMES CONFONDUS)

En 2022, 51 organismes ont déclaré avoir réalisé une invention et 21 ont déposé une demande de brevet. Entre 2021 et 2022, le nombre d'organismes ayant produit des inventions et déposé des demandes de brevet a augmenté de 6 % (par rapport à 48 organismes en 2021) et diminué de 9 % (par rapport à 23 organismes en 2021), respectivement. Entre 2018 et 2022, le nombre d'organismes ayant produit des inventions a augmenté de 19 % (de 43 à 51), tandis que le nombre d'organismes qui ont déposé des demandes de brevet a diminué de 5 % (de 22 à 21).

Au total, 256 inventions et 63 demandes de brevet ont été déclarées en 2022.

Le nombre d'inventions a augmenté de 13 %, passant de 226 en 2021 à 256 en 2022.

Le nombre de demandes de brevet a diminué de 17 %, passant de 76 en 2021 à 63 en 2022.



2023-09-24. Mission OSIRIS-REx de la NASA : Retour réussi de l'échantillon de l'astéroïde Bennu. L'altimètre laser OLA du Canada a joué un rôle déterminant dans la mission : il a balayé l'intégralité de Bennu pour déterminer sa forme et les caractéristiques de sa surface. Ses données précises ont permis aux scientifiques de sélectionner le meilleur site d'échantillonnage.

Source : NASA/Keegan Barber.

6 Conclusion

L'économie spatiale canadienne a connu une croissance modeste en 2022 et se remet encore des creux enregistrés pendant la pandémie. Les revenus ont augmenté de 3,1 % et atteint 5,0 G\$ en 2022, en raison de la croissance des exportations de 12 %, tandis que les revenus intérieurs sont demeurés stables. La baisse des revenus des services de radiodiffusion a contribué à la croissance limitée du secteur spatial national. Il n'en demeure pas moins que la main-d'œuvre du secteur spatial continue de croître à un rythme vigoureux : elle a affiché une hausse de 9 % en 2022 et atteint plus de 12 600 emplois, un nouveau sommet.

Les DERD ont continué de croître, atteignant encore une fois un nouveau sommet de 593 M\$ en 2022, ce qui est une hausse de 8 % par rapport à 2021. L'intensité de la R-D dans le secteur de la fabrication du secteur spatial était 13 fois plus élevée que la moyenne canadienne, ce qui témoigne de la nature innovatrice des activités liées à l'espace.

L'ASC continuera de surveiller la santé et la dynamique de l'économie spatiale canadienne.



2023-11-22. L'honorable François-Philippe Champagne, ministre de l'Innovation, des Sciences et de l'Industrie, annonce la sélection de deux astronautes de l'ASC pour des missions spatiales : Joshua Kutryk en tant que membre d'équipage de la mission Starliner-1 et Jenni Gibbons comme astronaute de relève canadienne de la mission Artemis II.

Source : ASC.



A Annexe A

Tendances économiques : 2018-2022

Total des revenus du secteur spatial

ANNÉE	TOTAL DES REVENUS
2018	5 670 589 911 \$
2019	5 489 238 824 \$
2020	4 897 583 829 \$
2021	4 895 816 981 \$
2022	5 048 636 340 \$

Revenus intérieurs et revenus d'exportation

	Canada	%	Exportations	%	Total
2018	3 393 663 363 \$	59,8 %	2 276 926 547 \$	40,2 %	5 670 589 911 \$
2019	3 180 456 544 \$	57,9 %	2 308 782 280 \$	42,1 %	5 489 238 824 \$
2020	2 996 238 114 \$	61,2 %	1 901 345 715 \$	38,8 %	4 897 583 829 \$
2021	3 116 936 798 \$	63,7 %	1 778 880 183 \$	36,3 %	4 895 816 981 \$
2022	3 051 649 665 \$	60,4 %	1 996 986 675 \$	39,6 %	5 048 636 340 \$

Revenus intérieurs de sources publiques et privées

	Sources publiques	Sources privées
2018	334 463 454 \$	3 059 199 909 \$
2019	341 561 639 \$	2 838 894 905 \$
2020	317 814 912 \$	2 678 291 861 \$
2021	391 644 769 \$	2 725 292 029 \$
2022	428 167 309 \$	2 623 482 355 \$

Sources des revenus d'exportation

	2018	2019	2020	2021	2022
États-Unis	1 299 441 910 \$	1 289 465 682 \$	1 140 660 531 \$	1 007 647 615 \$	1 184 431 048 \$
Europe	450 898 448 \$	437 331 709 \$	394 361 393 \$	396 668 524 \$	428 887 232 \$
Asie	282 266 077 \$	362 963 708 \$	197 876 444 \$	194 814 435 \$	209 247 380 \$
Amérique du Sud	117 568 822 \$	117 005 504 \$	101 220 609 \$	96 698 504 \$	103 020 501 \$
Océanie	24 221 719 \$	15 666 472 \$	14 230 483 \$	10 950 191 \$	16 057 563 \$
Afrique	25 378 752 \$	21 278 947 \$	16 730 868 \$	11 983 525 \$	6 658 106 \$
Amérique centrale, Caraïbes et Mexique	38 795 654 \$	30 029 638 \$	12 390 313 \$	17 936 913 \$	13 497 579 \$
Autres	38 355 166 \$	35 040 622 \$	23 875 072 \$	42 180 476 \$	35 187 266 \$

Revenus par secteur d'activité

	Télécommunications par satellite	Navigation (GPS)	Exploration spatiale	Observation de la Terre	Sciences spatiales	Autres
2018	4 615 929 082 \$	559 109 223 \$	122 957 630 \$	277 547 875 \$	66 058 595 \$	28 987 504 \$
2019	4 562 739 085 \$	418 054 090 \$	118 684 514 \$	247 689 131 \$	111 020 253 \$	31 051 651 \$
2020	3 998 194 805 \$	420 879 915 \$	132 214 066 \$	226 193 564 \$	89 558 926 \$	30 542 552 \$
2021	3 891 182 123 \$	439 781 649 \$	164 153 878 \$	269 778 700 \$	94 097 657 \$	36 822 973 \$
2022	3 779 333 298 \$	550 156 895 \$	231 301 890 \$	349 072 210 \$	101 240 650 \$	37 531 397 \$

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

	Total de l'effectif	STIM	PHQ
2018	10 260	6 166	6 601
2019	11 236	7 014	7 392
2020	10 868	6 532	6 902
2021	11 629	7 238	7 784
2022	12 624	8 408	8 593

Effectif selon la région du Canada (emplois)

	2018	2019	2020	2021	2022
Colombie-Britannique et Nord	638	739	746	809	733
Prairies	966	1 116	1 109	1 324	1 566
Ontario	4 047	4 497	3 984	4 215	4 594
Québec	3 875	4 089	4 287	4 514	4 812
Atlantique	734	795	742	768	919

Revenus par région du Canada de 2018 à 2022

	2018	2019	2020	2021	2022
Colombie-Britannique et Nord	214 914 678 \$	162 646 505 \$	165 436 391 \$	184 313 574 \$	193 480 334 \$
Prairies	310 883 213 \$	368 163 142 \$	385 869 507 \$	396 398 755 \$	466 313 589 \$
Ontario	3 276 098 193 \$	3 224 599 935 \$	2 784 964 016 \$	2 703 135 966 \$	2 759 699 276 \$
Québec	1 453 241 361 \$	1 302 444 860 \$	1 188 485 809 \$	1 251 287 427 \$	1 301 269 627 \$
Atlantique	415 452 464 \$	431 384 383 \$	372 828 105 \$	360 681 259 \$	327 873 514 \$

Groupe de travailleurs selon la région en 2022

	Cadres	Ingénieurs et scientifiques	Techniciens	Marketing et ventes	Administration	Étudiants/stagiaires	Autres (y compris les professionnels de la santé)	Total	% de l'effectif total
Colombie-Britannique et Nord	63	368	49	33	38	125	57	733	6 %
Prairies	117	672	113	24	59	543	38	1 566	12 %
Ontario	385	1 957	301	256	632	497	566	4 594	36 %
Québec	257	1 699	527	148	1 731	340	110	4 812	38 %
Atlantique	100	142	41	44	71	93	428	919	7 %
Total	922	4 838	1 031	505	2 531	1 598	1 199	12 624	100 %

Composition des genres par région en 2022

	Hommes	Femmes	Personnes non binaires	Total
Colombie-Britannique et Nord	70,5 %	29,4 %	0,1 %	100,0 %
Prairies	74,2 %	25,7 %	0,1 %	100,0 %
Ontario	72,1 %	27,7 %	0,2 %	100,0 %
Québec	64,2 %	35,8 %	0,0 %	100,0 %
Atlantique	63,9 %	34,7 %	1,5 %	100,0 %

Effectif en STIM en 2022

	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 d'employés en STIM dans le secteur spatial canadien
Colombie-Britannique et Nord	733	606	83 %	7 %
Prairies	1 566	1 455	93 %	17 %
Ontario	4 594	3 146	68 %	37 %
Québec	4 812	2 825	59 %	34 %
Atlantique	919	376	41 %	4 %
Total	12 624	8 408	-	100 %

Répartition des PHQ dans le secteur spatial canadien en 2022

	Total de l'effectif	Total des PHQ	% des PHQ par rapport à l'effectif total de la région	% des PHQ par rapport au nombre total de PHQ dans le secteur spatial canadien
Colombie-Britannique et Nord	733	604	82 %	7 %
Prairies	1 566	1 203	77 %	14 %
Ontario	4 594	3 252	71 %	38 %
Québec	4 812	3 044	63 %	35 %
Atlantique	919	490	53 %	6 %
Total	12 624	8 593	-	100 %

Répartition des secteurs d'activité dans la chaîne de valeur en 2022

	En amont			Total En amont
	Recherche, génie et services d'experts-conseils	Fabrication (composante spatiale)	Fabrication (composante terrestre)	
Télécommunications par satellite	88 520 624 \$	299 642 342 \$	130 055 016 \$	518 217 982 \$
Navigation (GPS)	7 380 394 \$	514 231 \$	543 023 \$	8 437 648 \$
Exploration spatiale	170 561 557 \$	51 723 522 \$	1 987 655 \$	224 272 733 \$
Observation de la Terre	72 662 363 \$	82 657 506 \$	40 719 402 \$	196 039 272 \$
Sciences spatiales	84 485 514 \$	8 735 222 \$	1 451 058 \$	94 671 794 \$
Autres	7 413 807 \$	21 708 629 \$	561 123 \$	29 683 559 \$
Total	431 024 259 \$	464 981 452 \$	175 317 277 \$	1 071 322 988 \$

Répartition des secteurs d'activité dans la chaîne de valeur en 2022

	En aval			Total En aval
	Exploitation de satellites	Produits et applications à valeur ajoutée	Services	
Télécommunications par satellite	758 248 857 \$	286 096 278 \$	2 216 770 181 \$	3 261 115 316 \$
Navigation (GPS)	131 815 \$	321 327 961 \$	220 259 471 \$	541 719 248 \$
Exploration spatiale	255 410 \$	5 785 022 \$	988 725 \$	7 029 157 \$
Observation de la Terre	70 582 410 \$	38 762 386 \$	43 688 141 \$	153 032 937 \$
Sciences spatiales	1 204 089 \$	4 838 108 \$	526 660 \$	6 568 856 \$
Autres	0 \$	7 572 489 \$	275 349 \$	7 847 838 \$
Total	830 422 581 \$	664 382 244 \$	2 482 508 526 \$	3 977 313 351 \$

Répartition des secteurs d'activité dans la chaîne de valeur en 2022

	Total En amont	Total En aval	Total
Télécommunications par satellite	518 217 982 \$	3 261 115 316 \$	3 779 333 298 \$
Navigation (GPS)	8 437 648 \$	541 719 248 \$	550 156 895 \$
Exploration spatiale	224 272 733 \$	7 029 157 \$	231 301 890 \$
Observation de la Terre	196 039 272 \$	153 032 937 \$	349 072 210 \$
Sciences spatiales	94 671 794 \$	6 568 856 \$	101 240 650 \$
Autres	29 683 559 \$	7 847 838 \$	37 531 397 \$
Total	1 071 322 988 \$	3 977 313 351 \$	5 048 636 340 \$

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 centres 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 au questionnaire de 2022 ont déclaré leurs données pour l'exercice financier (qui se termine généralement le 31 mars 2023) et les autres l'ont fait pour l'année civile, soit du 1er janvier au 31 décembre 2022. Comme pour les années précédentes, un grand nombre d'organismes (194) a accepté de répondre au questionnaire, y compris tous les principaux acteurs du secteur spatial.

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

L'analyse des tendances économiques du présent rapport porte sur les cinq dernières années (2018 à 2022). Pour en savoir plus sur les tendances économiques antérieures à 2018, 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.

Il est important de noter que cette information comporte des limites, car une partie des données est qualifiée d'inconnue ou d'indisponible. Par conséquent, les données présentées dans le présent rapport ne comprennent pas les celles qui sont inconnues/indisponibles ni les entreprises de radiodiffusion.

ANALYSE DES RETOMBÉES ÉCONOMIQUES

Comme l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) l'indique dans le document Handbook on Measuring the Space Economy (2012), la mesure des retombées économiques dans le secteur spatial constitue une tâche ardue en l'absence de classification industrielle unique des activités 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.

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 selon les biens et les services qu'elles offrent : recherche, génie et services d'experts-conseils; fabrication; exploitation de satellites; fournisseurs de services; services de radiodiffusion.
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 a sur l'économie dans son ensemble.

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

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.

Dans le cadre de cette approche fondée sur la chaîne de valeur, les données ont été classées en catégories qui correspondent aux étapes de la production de biens et de services dans le secteur spatial : 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 lancement² 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.
- **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

² Il est à noter que les activités de lancement ne constituent pas un secteur d'activité prioritaire du secteur spatial canadien, raison pour laquelle elles ne sont pas incluses dans le présent rapport à titre de catégorie distincte de la chaîne de valeur. Les activités de lancement comprennent la fabrication et l'intégration des véhicules de transport spatial (fusées), de pas de tir, de ports spatiaux et de technologies connexes, et la prestation des services de lancement.

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.

RENDEMENT DU CAPITAL INVESTI

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'Agence spatiale canadienne a sondé les entreprises afin de déterminer le rendement du capital investi de ses programmes de développement spatial. 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.

EMPLOIS

Les retombées sur les emplois sont présentées sur une base annuelle moyenne et mesurées en équivalent temps plein.

PERSONNES HAUTEMENT QUALIFIÉES

Les personnes hautement qualifiées (PHQ) 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.

EMPLOYÉS EN SCIENCES, TECHNOLOGIES, INGÉNIERIE ET MATHÉMATIQUES

Les employés en sciences, technologies, ingénierie et mathématiques (STIM) 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. Aux fins du questionnaire, les employés en STIM comprennent les ingénieurs, les scientifiques, les techniciens, les cadres, les professionnels de la santé et les étudiants qui travaillent dans le secteur spatial. Les cadres sont inclus dans l'indicateur parce que la grande majorité d'entre eux gèrent des activités liées aux STIM. De même, les étudiants ont été inclus dans cet indicateur, car la grande majorité des étudiants embauchés par des entreprises du secteur spatial participent directement aux activités liées aux STIM. Cette 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'Agence spatiale canadienne 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'Agence spatiale canadienne ont également été ant-datées 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 s'entendent des dépenses consacrées aux activités de recherche-développement 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