



Aller au-delà

Une économie spatiale canadienne de
40 milliards de dollars d'ici 2040

Table des matières

Introduction	2
La nature de l'économie spatiale	3
Domaines prometteurs	8
Potentiel économique	11
Créer les bonnes conditions	12
Conclusion	16



CANADA'S INNOVATEURS
SPACE DE L'ESPACE
INNOVATORS DU CANADA

Ce document a été élaboré en consultation avec Espace Canada, une association nationale qui représente les innovateurs de l'espace du Canada et son écosystème pour transmettre la valeur de la technologie, de la recherche et des investissements spatiaux aux auditoires nationaux et internationaux. Espace Canada a organisé des tables rondes avec environ 50 de ses membres, qui ont généreusement transmis de l'information sur leurs entreprises, des perspectives sur l'état du secteur et son potentiel futur, ainsi que des idées sur la façon de réaliser ce potentiel.



Introduction

L'activité spatiale augmente à un rythme sans précédent. L'espace devient essentiel pour les économies et les sociétés modernes, la sécurité nationale et l'action climatique. C'est donc un domaine offrant des occasions extraordinaires pour les entrepreneurs, les investisseurs et les nations. À bien des égards, le Canada est dans une position favorable pour profiter de ces occasions et, ce faisant, renforcer la compétitivité du pays, accroître sa productivité et contribuer à assurer la prospérité de ses citoyens à court et à long terme. Mais l'atteinte de ces objectifs nécessitera une stratégie intelligente, durable et bien exécutée.

Le Canada est une nation tournée vers l'espace depuis l'aube de l'ère spatiale. On souligne souvent, avec une fierté justifiée, que le Canada est devenu le troisième pays au monde présent dans l'espace lorsque le satellite Alouette 1 a été mis en orbite en septembre 1962.

Le Canada a continué d'être un acteur important au cours des décennies suivantes. Le bras robotisé canadien (Canadarm), qui est entré en service en 1981, a conféré au pays un rôle de premier plan pendant l'ère des navettes spatiales américaines et a fait du Canada le chef de file mondial en robotique spatiale. Le satellite révolutionnaire RADARSAT-1, lancé en 1995, a livré des images uniques très recherchées au Canada et dans le monde entier.

Or, les temps ont changé. Au tournant du siècle, les dépenses consacrées au programme spatial du Canada avaient plafonné et l'avantage du pays dans le secteur s'estompait, tandis que les alliés, les partenaires et les adversaires réels et potentiels s'orientaient dans la direction opposée en accordant plus d'importance à l'espace et en y investissant davantage. Alors que le Canada considérait la course à l'espace comme une simple promenade, nombre d'autres pays se sont joints à la course et ont travaillé sans relâche.

Plus récemment, cette trajectoire a commencé à changer. Le programme spatial canadien bénéficie d'une attention et d'un financement accrus, et les entreprises spatiales canadiennes, des grands acteurs établis aux jeunes pousses ambitieuses, regorgent d'idées et d'énergie. Toutefois, pour que le pays puisse exploiter pleinement le potentiel de l'espace, il devra élaborer des stratégies audacieuses, tirer parti des récents développements et accélérer la cadence. Aujourd'hui, la course à l'espace concerne autant l'économie que l'innovation, la sécurité nationale que l'honneur national, et le secteur privé que le secteur public.



La nature de l'économie spatiale

En général, l'activité spatiale peut être divisée en deux catégories : l'exploration et l'utilisation.

L'exploration est imprégnée d'émerveillement, d'imagination et d'inspiration. L'atterrissage sur la Lune, un rover sur Mars ou une galaxie lointaine sont habituellement les premières choses qui viennent à l'esprit quand on pense à l'espace. Les activités d'exploration contemporaines comprennent le programme Artemis, une initiative dirigée par la NASA qui amènera des astronautes, dont le Canadien Jeremy Hansen, sur la Lune et y établira une présence à plus long terme; le télescope spatial James Webb, successeur du télescope Hubble, qui fournit des images étonnantes des confins de l'univers; ainsi que les missions européennes, chinoises, indiennes, japonaises, coréennes, israéliennes et émiraties sur la Lune et, dans certains cas, les astéroïdes et le Soleil.

L'utilisation, tout comme l'exploration, repose sur une grande vision combinée à de l'ingénierie de pointe. Cependant, son orientation est différente : alors que l'exploration est dirigée vers le ciel, l'utilisation pointe principalement vers la Terre, comptant sur les satellites pour fournir divers services pratiques. Chaque fois que nous utilisons un système GPS afin de trouver la façon de nous rendre à un magasin ou chez un ami, que nous consultons les dernières prévisions météorologiques ou que nous communiquons par visioconférence avec des parents, des amis et des collègues éloignés, nous faisons appel aux actifs et aux services de l'espace.

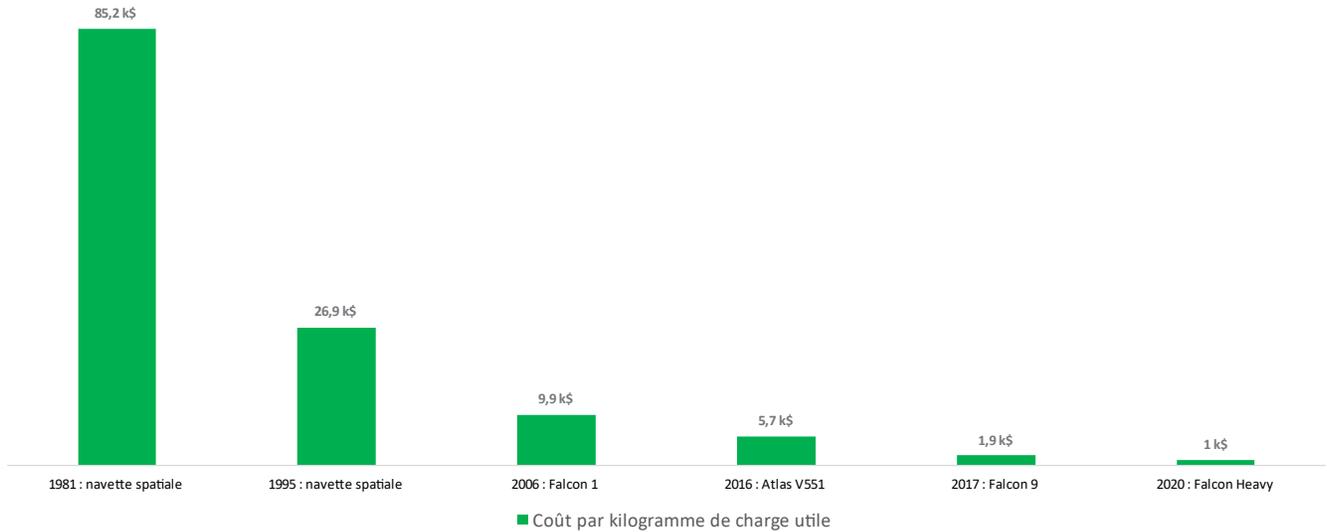
La Station spatiale internationale (SSI), où la collaboration mondiale se poursuit malgré les tensions géopolitiques, est un lieu où se combinent les activités d'exploration et d'utilisation. L'équipe multinationale de la SSI mène des études liées à l'exploration portant sur des sujets variés, comme les effets de la microgravité sur le corps, ainsi que des expériences axées sur la Terre dans des domaines tels que la pharmacologie, la bio-ingénierie et les semi-conducteurs. Bientôt, des stations spatiales privées pourraient aussi se greffer à la SSI et peut-être même la remplacer, fournissant des plateformes en orbite basse pour des activités comme le tourisme spatial et la fabrication spécialisée, laquelle bénéficie de conditions de microgravité.

En ce qui concerne les contributions économiques actuelles et potentielles – le sujet de cet article –, l'exploration a certainement de la valeur. Les dépenses substantielles consacrées à l'exploration sont autant d'occasions pour les entrepreneurs canadiens; de plus, la nécessité de mettre au point de nouvelles technologies pour appuyer l'exploration peut mener à des innovations applicables non seulement dans l'espace, mais aussi à une myriade d'usages terrestres et à diverses innovations.

Pourtant, l'action économique est en grande partie axée sur l'utilisation, et elle connaît une croissance exponentielle. Trois avancées technologiques clés ont conduit à cette montée en puissance :

1. Le coût de lancement des satellites a chuté. Cela s'explique en grande partie à un choix politique fait par le gouvernement américain en 2004 de donner au secteur privé la possibilité de transporter des équipages à destination et en provenance de la SSI. Ce changement d'approche, appuyé par d'importantes subventions, reflète l'état relativement mature de la technologie de lancement, et a stimulé l'innovation, y compris le développement de composants réutilisables et d'ententes de conavettage selon lesquelles plusieurs charges utiles sont transportées par une seule fusée. Le changement de politique et les incitatifs connexes ont atteint les objectifs : le nombre de lancements par SpaceX, l'un des fournisseurs de services de lancement commerciaux les plus performants, ainsi que par d'autres sociétés privées dépasse de loin celui des agences spatiales publiques, qui ont redirigé leurs efforts vers d'autres domaines.

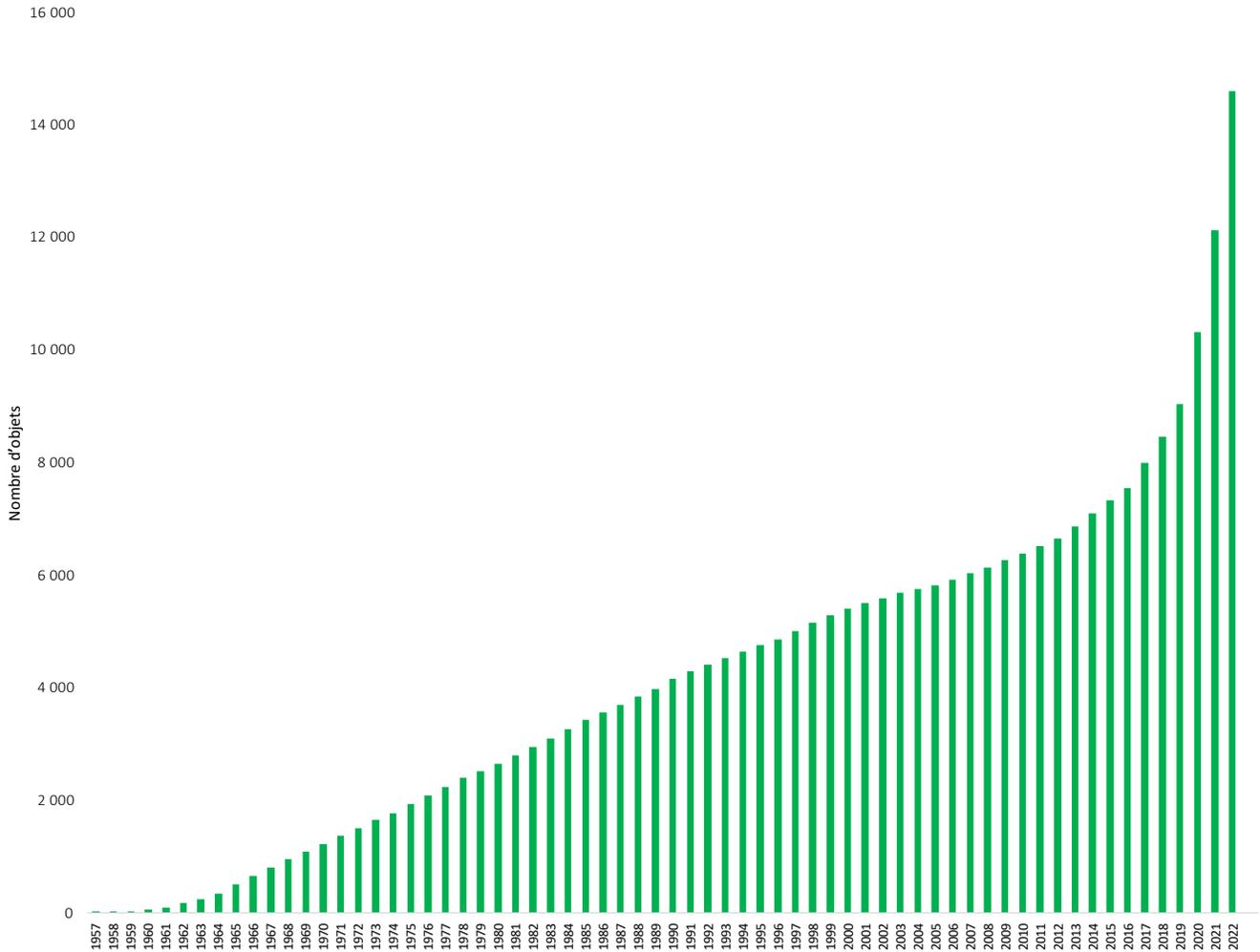
Figure 1 : Diminution des coûts pour envoyer des personnes et des marchandises dans l'espace



Source : *Launch costs to low Earth orbit, 1980-2100*, Future Timeline

2. La technologie satellite a subi une transformation importante. Il y a une génération, les satellites étaient gros, coûteux, faits sur mesure et compliqués. Aujourd'hui, ils sont souvent petits, bon marché, relativement normalisés et fabriqués de plus en plus à l'aide de processus automatisés et de techniques comme l'impression 3D. Bien sûr, il existe aussi d'autres satellites plus sophistiqués, dotés de capacités étendues, dont la conception et la construction demandent davantage de temps et d'argent.

Figure 2 : Nombre cumulatif d'objets lancés en orbite de 1957 à 2022

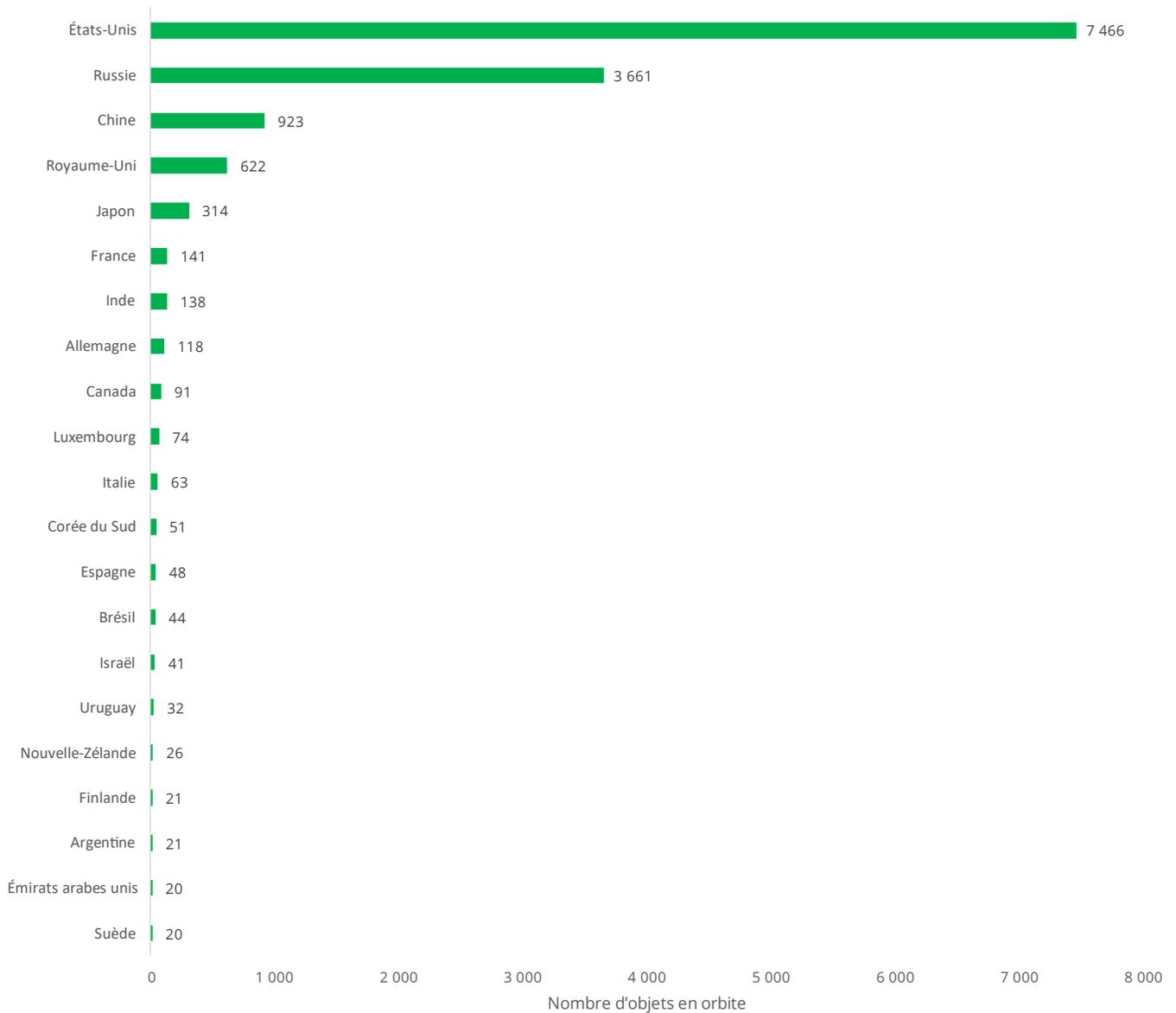


Remarque : Les objets comprennent les satellites, les sondes, les modules atterrisseurs, les engins spatiaux pilotés et les éléments de vol des stations spatiales lancés en orbite terrestre ou au-delà.

Source : <https://ourworldindata.org>.

3. Notre aptitude à traiter les données satellitaires et à trouver des applications pratiques pour celles-ci s'est considérablement améliorée. Les énormes progrès réalisés sur le plan de la puissance de calcul et de l'analytique, qui seront encore plus accélérés par l'intelligence artificielle (IA), ont permis d'extraire un éventail extraordinaire d'informations et de perspectives utiles à partir de données recueillies par les satellites.

Figure 3 : Nombre d'objets lancés en orbite en 2022 par les principales nations



Remarque : Les objets comprennent les satellites, les sondes, les modules atterrisseurs, les engins spatiaux pilotés et les éléments de vol des stations spatiales lancés en orbite terrestre ou au-delà.

Source : <https://ourworldindata.org>.



Le résultat combiné de ces trois facteurs – un plus grand nombre de satellites fournissant des quantités croissantes de données, et des outils de plus en plus puissants pour rendre ces données davantage utilisables et pertinentes – a contribué à l'expansion massive de l'utilisation de l'espace. Actuellement, on compte environ 11 000 satellites en orbite, soit cinq fois plus qu'il y a à peine cinq ans. On estime que d'ici 2030, il y aura jusqu'à 100 000 satellites en orbite autour de la Terre¹.

En somme, l'utilisation de l'espace est entrée dans une phase d'expansion qui devrait se poursuivre jusqu'au milieu du siècle et au-delà, alors que les technologies ne cessent de progresser et que les coûts continuent de diminuer. Les satellites sont devenus indispensables à la vie moderne, et ce changement radical signifie qu'il y a d'importantes occasions de bâtir des entreprises prospères et d'améliorer la compétitivité et la prospérité du Canada grâce à des activités liées à l'espace.

¹ Numéro d'octobre 2023, *National Geographic*.



Domaines prometteurs

Les domaines les plus prometteurs pour le Canada seront là où les besoins existants et émergents concordent avec nos capacités et nos avantages concurrentiels.

Étant donné le large éventail d'applications possibles des satellites et des données qu'ils recueillent, et le fait que nous en sommes encore aux premières étapes de l'expansion dans ce domaine, il n'est ni faisable ni souhaitable de viser seulement un ou deux domaines. Plusieurs occasions se présentent pour les entreprises des secteurs canadiens œuvrant dans un cadre approprié de politiques et de soutien gouvernementaux. Les domaines prometteurs dans le segment de l'utilisation peuvent être regroupés en trois catégories :

1. Conception, fabrication, déploiement et exploitation en amont des satellites et des stations terrestres.

Bon nombre d'entreprises et de pays déploient ou cherchent à déployer leurs propres satellites, ce qui se traduit par des occasions pour ceux qui peuvent les concevoir, les construire et les exploiter efficacement.

Il convient de noter en particulier la création d'une connectivité internet fiable, à faible latence, dans le monde entier, par l'intermédiaire de constellations de satellites en orbite basse.

Une telle connectivité devrait contribuer à combler le fossé numérique et stimuler la demande des utilisateurs individuels, notamment ceux qui se trouvent dans des endroits éloignés, des secteurs tels que l'aviation et le transport maritime, ainsi que des agences gouvernementales.

Le Canada est positionné pour réussir dans ce domaine, bien qu'il y ait beaucoup de concurrence : la constellation de satellites Starlink de SpaceX a déjà étendu la couverture internet à plusieurs anciennes zones mortes, et la constellation OneWeb et celle de Kuiper d'Amazon suivent de près. Cela dit, depuis un certain temps, Télésat, principal opérateur de satellites au Canada, travaille à la planification et à la conception d'une constellation de pointe appelée Télésat Lightspeed, et fait maintenant équipe avec le principal fabricant de satellites du pays, MDA, qui agira à titre d'entrepreneur principal pour la construction de la constellation². Par rapport à ses principaux concurrents, Lightspeed utilisera moins de satellites (près de 200 au début), réduisant ainsi les répercussions environnementales tout en visant à offrir des performances équivalentes ou meilleures; en outre, Lightspeed cible principalement les clients d'affaires plutôt que les consommateurs. On s'attend à ce que cela attire des clients du monde entier, promettant d'être le plus



² « Télésat conclut un contrat avec MDA, le fabricant principal de satellites pour sa constellation avancée en orbite terrestre basse Télésat Lightspeed », *Télésat*, 11 août 2023.

important programme spatial jamais conçu au Canada; il créera de nombreux emplois directs et permettra à d'autres acteurs canadiens de produire des composants et des logiciels³.

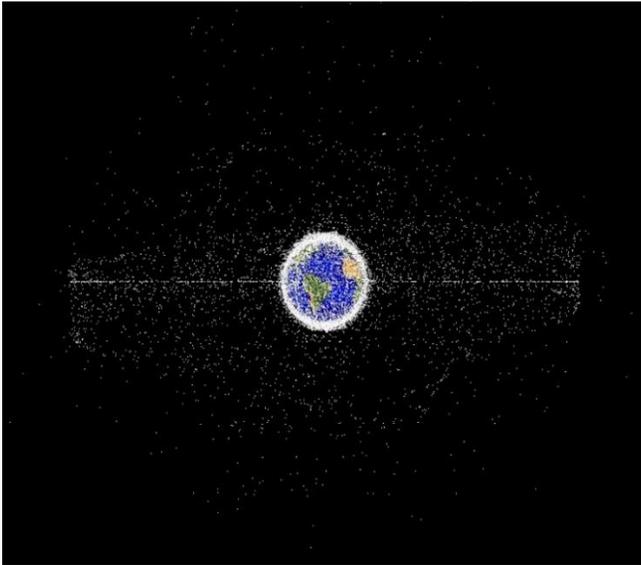
2. Utilisation en aval des services de communication par satellite et des données d'observation de la Terre (OT). La variété d'applications et le potentiel de croissance sont presque infinis. Voici quelques-uns des domaines les plus prometteurs pour l'utilisation en aval, dont certains connaissent déjà une activité importante :

- Atténuation des changements climatiques et adaptation : repérer des émissions de gaz à effet de serre comme les fuites de méthane, suivre la fonte des calottes glaciaires et surveiller le niveau des mers.
- Agriculture de précision : définir les besoins relatifs à l'irrigation ou à la fertilisation des terres et déterminer le moment des récoltes.
- Gestion forestière : surveiller les forêts en vue de soutenir les pratiques d'exploitation forestière durable.
- Efficacité de la chaîne d'approvisionnement : détecter les premiers signes de congestion ferroviaire et portuaire afin qu'il soit possible de modifier des itinéraires et des calendriers et de prendre d'autres mesures d'atténuation en temps réel.
- Gestion de parcs de véhicules et de stationnement : permettre aux exploitants de parcs de camions et d'installations de stationnement d'optimiser l'utilisation des actifs, d'éviter les retards et de réduire les émissions.
- Assurances : fournir de l'information aux assureurs pour permettre l'évaluation des risques et l'établissement des primes en se fondant sur des données probantes.
- Intervention en cas de catastrophe : faciliter l'évaluation et l'intervention rapides en cas d'incendies de forêt, d'inondations, de tremblements de terre, d'ouragans, de marées noires, d'accidents d'avion et d'autres catastrophes naturelles ou causées par l'homme.
- Protection frontalière : préserver la souveraineté du Canada et détecter les mouvements non autorisés aux frontières terrestres et maritimes, y compris dans l'ensemble de la masse continentale arctique et dans le passage du Nord-Ouest.
- Défense et renseignement : fournir à l'armée canadienne et à nos alliés des liens de communication sécurisés, ainsi que des renseignements et des perspectives pour assurer la sécurité nationale, soutenir les interventions en situation de crise humanitaire et protéger les intérêts des démocraties dans les zones géopolitiques à risque partout dans le monde.



³ « Télésat recevra 1,44 milliard de dollars grâce à un investissement du gouvernement du Canada, une étape majeure vers la conclusion du financement de Télésat Lightspeed », *Télésat*, 12 août 2021.

Figure 4 : Image générée par ordinateur d'objets en orbite terrestre qui sont actuellement surveillés



Source : <https://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/>

peut sécuriser des orbites et faciliter des réponses rapides si des collisions semblent probables. L'élimination des débris, en partie grâce à l'expertise en robotique, peut contribuer à maintenir un environnement orbital plus propre. Ainsi, l'entretien, l'assemblage et la fabrication des satellites dans l'espace peuvent contribuer à leur durabilité.

3. Entretien et protection des infrastructures satellitaires. Les zones orbitales toujours plus encombrées peuvent comporter des dangers similaires à ceux des autoroutes bondées : une plus grande probabilité de collisions. Ce risque est exacerbé par l'augmentation de la quantité de débris spatiaux, provenant principalement de satellites vétustes ou de dispositifs de lancement, mais aussi d'expériences délibérées visant à détruire des satellites à l'aide de missiles. Selon une hypothèse avancée, appelée le syndrome de Kessler, les dommages causés par un accident dans l'espace pourraient se propager rapidement, chaque collision subséquente générant un grand nombre de fragments qui, à leur tour, entraînent plus de collisions. Une telle réaction en chaîne pourrait provoquer une interruption soudaine – et prolongée – des services spatiaux. Le fait de garder un œil attentif sur les milliers de satellites et de fragments au-dessus de la Terre, de permettre une communication claire entre eux et d'entreprendre des opérations spatiales actives, qui peuvent toutes bénéficier d'une utilisation accrue de l'IA,



En ce qui concerne **l'exploration**, certains des domaines les plus prometteurs sont ceux où a) le Canada possède d'importantes capacités existantes et b) des applications d'innovations terrestres et spatiales peuvent être attendues. Par exemple :

- Robotique : le pays est déjà un chef de file dans ce domaine en grande partie grâce au Canadarm et au Canadarm2. L'engagement du Canada à concevoir et à construire le Canadarm3 pour le projet de station Gateway dirigé par la NASA, dont l'objectif est d'établir un avant-poste lunaire, renforcera davantage cette position.
- Santé : des solutions pour maintenir les astronautes en bonne santé et permettre de faire des diagnostics et des interventions lorsque des problèmes surviennent seront essentielles dans le cadre de missions de plus en plus longues. Bon nombre de ces technologies peuvent également être adaptées pour leur utilisation en régions éloignées, notamment dans des communautés autochtones et nordiques isolées.
- Alimentation : le secteur agricole canadien, solidement implanté, peut contribuer à répondre au besoin de cultiver des aliments nutritifs pour les astronautes qui effectuent de longs séjours dans l'espace, notamment sur la Lune et, éventuellement, lors d'une mission sur Mars. Ces technologies peuvent en outre être appliquées aux communautés éloignées et autres collectivités.
- Mines et énergie : les technologies minières adaptées à l'utilisation spatiale seront nécessaires pour obtenir de l'eau et produire du carburant afin de soutenir des missions prolongées; ces technologies pourraient aussi un jour servir à extraire des métaux précieux des astéroïdes en vue d'une utilisation sur Terre. Le secteur minier canadien pourrait jouer un rôle essentiel dans ces efforts.

Ces exemples donnent une idée de l'éventail de possibilités qui foisonnent dans le secteur spatial. La question n'est pas de savoir si les occasions continueront de se multiplier, mais plutôt de savoir dans quelle mesure l'économie canadienne pourra en tirer profit.



Potentiel économique

Les spécialistes ne se sont pas encore entendus sur une méthode précise pour évaluer l'économie spatiale, mais l'Agence spatiale canadienne (ASC), en collaboration avec Statistique Canada, a établi des estimations crédibles.

Selon les calculs les plus récents de l'ASC :

- Le secteur spatial canadien génère des revenus annuels de 5,5 milliards de dollars et contribue à hauteur de 2,5 milliards de dollars au PIB.
- Le secteur spatial emploie directement plus de 10 000 Canadiens, et 13 000 autres emplois sont soutenus par les activités du secteur spatial.
- Le secteur spatial est l'un des secteurs d'activité où il s'effectue le plus de recherche et développement (R et D) au pays.
- Les petites et moyennes entreprises (PME) représentent plus de 90 % des entreprises spatiales canadiennes et comptent pour environ 30 % des emplois dans le secteur spatial.

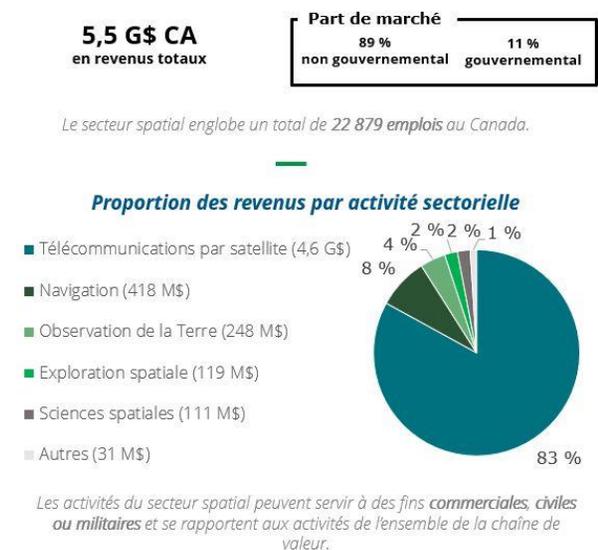
En comparaison, l'économie spatiale mondiale a été estimée à plus de 600 milliards de dollars et pourrait dépasser 2 000 milliards de dollars d'ici 2040, compte tenu de la trajectoire de croissance actuelle. Son taux de croissance annuel composé (TCAC) frôle actuellement les 7,7 %.

Aussi impressionnant que puisse paraître le secteur spatial canadien, il ne représente qu'une proportion d'environ 1 % de l'économie spatiale mondiale d'aujourd'hui, malgré le fait que l'économie du pays représente près de 2 % du PIB mondial.

Les possibilités de croissance sont donc considérables. Si le Canada crée les conditions pour obtenir une part de l'économie spatiale mondiale comparable à sa part dans l'économie en général, son secteur spatial pourrait valoir 40 milliards de dollars d'ici 2040. De plus, comme le domaine est essentiellement axé sur la recherche et exerce une incidence mondiale, sa croissance pourrait aider le Canada à relever les défis de longue date en fait d'innovation, d'expansion et de productivité.

Dans l'intérêt de la prospérité du Canada, « 40 milliards d'ici 2040 » est un objectif qui mérite d'être poursuivi.

Figure 5 : Aperçu du secteur spatial canadien, 2019





Créer les bonnes conditions

Dans un domaine où le succès est lié à l'ingéniosité et à la persévérance, le secteur peut contribuer à une économie spatiale canadienne robuste de diverses façons. Ce que l'on a appelé le « nouvel espace » est un phénomène principalement issu du secteur privé alimenté par une dynamique entrepreneuriale de résultats et de profits, combiné à un intérêt croissant de la part de fonds de capital-investissement, de régimes de retraite et de fonds souverains.

La créativité, le courage et la volonté de collaborer avec d'autres entreprises dans ce marché dynamique encore en émergence sont ce dont les acteurs du secteur spatial ont besoin. Ceux qui ne font pas partie du secteur devraient accorder plus d'attention aux stratégies spatiales et se concentrer sur la façon dont les services, l'information et les perspectives satellitaires peuvent améliorer l'efficacité, la réactivité et la fiabilité de leurs opérations. Tout comme certains ont perdu dans le passé des parts de marché parce qu'ils avaient sous-estimé l'importance de l'internet naissant, bon nombre d'entreprises, en raison de leur inaction, pourraient bientôt être devancées par des concurrents qui ne sont pas aussi lents à réagir.

Le secteur privé fonctionne toutefois à l'intérieur de cadres établis par le gouvernement. Malgré l'augmentation de l'activité commerciale, l'espace demeure un domaine dans lequel les politiques et les programmes publics – et les choix que font les gouvernements relativement à l'achat et à la fourniture de leurs propres services – ont un effet démesuré sur la capacité des entreprises privées à survivre et à prospérer.

Au cours de la dernière décennie, le programme spatial national a fait bien des choses :

- Le nouveau *Cadre de la politique spatiale du Canada*, publié en 2014, a mis l'accent sur la commercialisation et le rôle du secteur privé.
- La stratégie spatiale de 2019, *Exploration, imagination, innovation*, a établi des priorités ambitieuses, telles que relier tous les Canadiens, soutenir et utiliser les travaux sur la santé et la culture d'aliments en lien avec l'espace, qui peuvent tous deux être adaptés pour venir en aide aux collectivités éloignées, créer un cadre réglementaire moderne afin de stimuler la croissance du secteur spatial commercial, et utiliser des données spatiales pour soutenir l'innovation.
- La stratégie d'observation de la Terre de 2022, *Ingénieux, résilient, prêt*, a souligné l'importance des données d'OT dans un large éventail de domaines, y compris l'adaptation aux changements climatiques et l'atténuation de leurs effets, et a promis des mesures comme le libre accès aux données d'OT.

Le gouvernement du Canada a pris d'importants engagements budgétaires supplémentaires, soit un total de 8,7 milliards de dollars depuis 2016 pour des dépenses prévues au cours des prochaines années et décennies, par l'entremise d'un certain nombre de programmes et d'autres moyens. Il s'agit notamment du Programme de développement des technologies spatiales (PDTs) de l'ASC, d'initiatives dirigées par l'ASC telles que le Programme d'accélération de l'exploration lunaire, l'initiative utiliTerre et le Défi des soins de santé dans l'espace lointain, de programmes généraux comme le Fonds stratégique pour l'innovation, et les investissements ciblés dans Télésat Lightspeed. De plus, l'ASC a renforcé les relations de travail étroites du Canada avec la NASA et l'Agence spatiale européenne, permettant ainsi aux acteurs canadiens de bénéficier d'occasions concrètes et d'une crédibilité sur la scène internationale, facteur intangible, mais crucial.

Cependant, à une époque où les gouvernements et les entreprises du monde entier s'installent résolument dans l'espace, il faut vite aller de l'avant en s'appuyant sur ces mesures importantes pour que le Canada évite de prendre du retard et perde des entreprises et des talents au profit d'autres, et qu'il échoue ainsi à réaliser le potentiel d'un secteur spatial national d'une valeur de 40 milliards de dollars d'ici 2040. L'avenir du Canada dans l'espace n'est pas garanti; il nécessitera une politique publique réfléchie et efficace.

Le gouvernement peut agir dans six domaines interdépendants, notamment en adoptant rapidement et audacieusement les initiatives annoncées, afin de **maximiser les chances d'avoir un secteur spatial canadien prospère** :

1. Renforcer la gouvernance

Le système de gouvernement du Canada est bien ancré dans la responsabilisation verticale : les fonctionnaires des ministères et organismes relèvent des sous-ministres, qui conseillent et appuient les ministres, qui relèvent eux-mêmes du premier ministre et du Parlement. Ce système a généralement bien servi le Canada et d'autres territoires fondés sur le système de Westminster, mais il présente un inconvénient : il complique la collaboration entre les secteurs sur des questions interdisciplinaires.

Cet obstacle est particulièrement important pour un domaine comme l'espace, qui touche les mandats de plusieurs ministères et organismes gouvernementaux, dont l'ASC; Innovation, Sciences et Développement économique Canada; Affaires mondiales Canada; le ministère de la Défense nationale; Transports Canada; Ressources naturelles Canada; ainsi qu'Environnement et Changement climatique Canada. Le succès dans l'espace nécessite une coopération et une coordination entre les organismes gouvernementaux qui élaborent des politiques et des règlements relatifs à l'espace, allouent des fonds pour la recherche et le développement de produits liés à l'espace, achètent des biens et des services spatiaux et font une utilisation importante des données spatiales. C'est pourquoi les États-Unis disposent d'un Conseil national de l'espace, et d'autres pays et administrations, du Royaume-Uni à l'Australie en passant par l'Inde et le Japon, ont leurs propres ententes de gouvernance liées à l'espace qui réunissent des décideurs haut placés.

Le gouvernement du Canada devrait mettre en place une entente semblable. Le recours actuel à des groupes de travail ponctuels et propres à un projet, et la collaboration entre des fonctionnaires subalternes peuvent être utiles, mais cela ne suffit pas. Il faut un dialogue continu, un ensemble commun et cohérent de priorités stratégiques à long terme et une exécution coordonnée et disciplinée des stratégies. **Pour que le Canada puisse atteindre son objectif dans l'espace, ses politiques et ses programmes doivent être dirigés par un organisme national intégré, ciblé et dont le leadership devra être exercé depuis les plus hauts échelons.**

2. Moderniser le cadre juridique

Le cadre législatif et réglementaire régissant l'activité spatiale du Canada a un besoin urgent de modernisation. Certaines mesures, comme la Loi sur les systèmes de télédétection spatiale, comportent des dispositions dépassées. Pour d'autres domaines nouveaux cependant, comme les activités de lancement et de réparation en orbite, on constate l'absence de règles claires. Ces questions peuvent créer de l'incertitude et des risques pour les acteurs du secteur privé qui cherchent à réaliser de grandes idées et à investir dans celles-ci, les plaçant dans une position désavantageuse par rapport à ceux des pays ayant des systèmes juridiques plus développés.

Bien que le gouvernement ait tenu des consultations sur l'établissement d'un **cadre réglementaire clair pour l'espace**, cet effort devrait être **accélééré** et donner lieu à l'instauration de **règles exhaustives** qui s'inspirent des enseignements de l'expérience d'autres pays et maximisent l'**harmonisation à l'échelle internationale**. En outre, étant donné la nature relativement récente de certaines activités spatiales et compte tenu des meilleures pratiques de réglementation en général, ces règles devraient être **axées sur les résultats et le rendement** autant que possible (plutôt que d'être trop normatives), contenir des **mécanismes intégrés permettant des ajustements opportuns et agiles** (évitant la nécessité d'un processus de modification interminable au fur et à mesure que les conditions évoluent), laisser la **place aux mises à l'essai** dans lesquelles de nouvelles approches peuvent être testées et affinées, et faire en sorte que les **décisions d'autorisation et d'accord soient prises en temps opportun**.

3. Améliorer le financement et les instruments financiers

Comme nous l'avons mentionné précédemment, le programme spatial canadien a reçu une injection de fonds au cours des sept dernières années. Alors que nous amorçons une période de resserrement budgétaire, le moment n'est pas idéal pour ajouter du financement à un programme gouvernemental.

Ces considérations doivent toutefois être équilibrées par rapport aux importantes contributions à court et à long terme que le secteur spatial peut apporter à la prospérité du Canada et à la sécurité nationale. La dure réalité est que, même après les récentes augmentations, les dépenses spatiales du Canada occupent la dernière place parmi les pays du G7 lorsqu'elles sont mesurées en pourcentage du PIB total.

Un objectif raisonnable serait d'**augmenter le financement en proportion du PIB afin qu'il corresponde à la moyenne du G7**, tout en envisageant comment il pourrait être utilisé de manière stratégique pour aider simultanément le Canada à **atteindre l'objectif de dépenses de défense de l'OTAN de 2 % du PIB**. Il est tout aussi important, cependant, de savoir comment les fonds alloués sont dépensés. Dans ce cas, la meilleure approche n'est pas d'ajouter encore un autre mécanisme de surveillance à la pléthore qui existe déjà, mais plutôt de **s'appuyer sur le PDTS** ou la nouvelle **Corporation d'innovation du Canada**.

Il est également essentiel que la prestation de financement couvre une plus grande partie du continuum du niveau de maturité technologique (NMT) (échelle à neuf niveaux qui va de la recherche fondamentale à la commercialisation), **en intervenant énergiquement dans les domaines où les investisseurs privés hésitent encore à s'aventurer seuls**. En outre, pour tenir compte des réalités fiscales, ainsi que de la complexité et des besoins du secteur, une approche de financement remaniée devrait inclure un **ensemble plus vaste de stratégies de financement** qui comprendraient non seulement des subventions et des contributions traditionnelles, mais aussi :

- une option de financement par **capitaux propres**, en vertu de laquelle le gouvernement détiendrait une participation minoritaire dans certaines entreprises spatiales, ce qui créerait le potentiel d'un rendement éventuel sur les investissements des contribuables;
- une option de financement **par emprunt**, en vertu de laquelle les prêts seraient remboursables à des taux favorables une fois qu'une entreprise a atteint un certain seuil de revenu;
- un **adossement** partiel des investissements privés en fournissant des **garanties à première demande** afin de réduire les risques et d'accroître la patience du capital;
- une option d'**assurance**, dans le cadre de laquelle le gouvernement pourrait aider à assurer les entreprises que le marché privé considérerait comme étant trop nouvelles pour pouvoir être évaluées pleinement.

4. Simplifier l'approvisionnement

Il est évident que les processus d'approvisionnement public doivent être suffisamment rigoureux pour protéger l'argent des contribuables et l'intégrité du mécanisme décisionnel du gouvernement. Cependant, il est également important de reconnaître que lorsqu'il s'agit de l'espace (mais pas seulement de l'espace), les coûts économiques des processus lourds et alambiqués et des restrictions complexes l'emportent souvent sur les avantages. Un processus d'approvisionnement spatial révisé, fondé sur une gestion des risques calibrée, pourrait comprendre les éléments suivants :

- Faire en sorte que le « **caractère canadien** » d'une équipe de soumission devienne une considération importante dans l'évaluation des offres de service, conformément aux pratiques des États-Unis, de l'UE et d'autres pays.
- Faire en sorte que le gouvernement joue un rôle plus important – p. ex., en tant que **point d'ancrage ou client initial** pour les technologies et les acteurs canadiens –, ce qui pourrait accroître la crédibilité d'une entreprise et sa capacité à décrocher des mandats dans d'autres marchés.
- Actualiser la **Politique des retombées industrielles et technologiques (RIT)** du Canada pour veiller à ce qu'elle ait une incidence réelle sur les segments à potentiel élevé du secteur spatial du pays.
- Permettre des **conversations franches et précoces** entre les représentants du gouvernement et du secteur, dans le but de communiquer les demandes émergentes, d'explorer les options technologiques et de s'assurer que les demandes de propositions subséquentes soient bien adaptées aux réalités du marché et qu'elles stimulent l'innovation.
- **Resserrer les délais**, de la détermination d'un besoin à l'examen des offres de service, à l'attribution de contrats et à la mise en œuvre de la capacité, en fonction de la nature en évolution rapide du secteur et de ses technologies.
- Permettre aux soumissionnaires retenus **de conserver et d'utiliser** le plus possible **la propriété intellectuelle** résultant du projet, le cas échéant.

5. Promouvoir la collaboration

Les technologies et les projets spatiaux impliquent de nombreux éléments complexes. La collaboration et le partenariat entre les entreprises et (ou) les organisations, qui peuvent offrir une variété de perspectives, se traduisent généralement par une innovation plus riche et plus agile.

La responsabilité d'établir une collaboration efficace repose en partie sur les entreprises et les universitaires; Espace Canada joue quant à lui un rôle clé en réunissant les acteurs et en créant des occasions de réseautage. Le gouvernement peut également apporter une contribution importante au moyen d'un certain nombre de mesures, notamment :

- mettre en œuvre une plateforme virtuelle permettant aux entreprises et aux chercheurs d'échanger – l'ASC s'est déjà engagée à mettre à l'essai une telle plateforme, le **Pôle spatial**; par conséquent, les tests, la finalisation et la **mise en service devraient se faire le plus rapidement possible**;
- faciliter la collaboration entre les **scientifiques gouvernementaux** et les acteurs du secteur privé;
- rendre les **laboratoires et les installations d'essai du gouvernement** accessibles aux entreprises spatiales en démarrage à un coût nominal;
- soutenir un **réseau d'incubateurs** pour les entreprises spatiales en démarrage, qui pourrait s'inspirer des installations de Montréal et de Downsview Park desservant le secteur aérospatial, tout en étant hébergé dans des organisations existantes comme MaRS à Toronto et Communtech à Kitchener;
- organiser des **événements** qui se consacrent à l'espace et qui réunissent les universitaires, le secteur privé et le gouvernement.

6. Accroître la disponibilité des données

Une façon d'intensifier le développement d'applications et de services qui dépendent des données d'OT consiste à rendre ces données facilement accessibles aux scientifiques, aux chercheurs et aux entrepreneurs canadiens, et à s'assurer que, même si les propriétaires de données sont rémunérés équitablement, les prix pour les utilisateurs ne soient pas excessivement élevés. D'autres pays ont pris des mesures significatives dans ce sens, comme l'UE, par l'intermédiaire de son programme Copernicus, et les États-Unis, par le biais du portail de données terrestres de la NASA. L'ASC a promis quelque chose de similaire avec son initiative **Digital Earth Canada (DEC)**.

Comme le Pôle spatial, il est important que cette initiative soit mise en œuvre **sans délai**, et qu'un portail DEC fournisse le plus de données possible, dans un format aussi assimilable et utilisable que possible, en temps réel.



Conclusion

Le monde a pris conscience du potentiel de l'espace. Les biens et services spatiaux ne sont plus la propriété de quelques gouvernements : ils appartiennent à des dizaines de nations et à des milliers d'entreprises à l'échelle mondiale.

Le renforcement de la position du Canada dans l'espace est un impératif stratégique. Dans l'intérêt de la compétitivité économique et de la productivité du pays, et pour assurer la sécurité nationale et les services essentiels aux citoyens, le Canada doit être énergique et déterminé dans la nouvelle course à l'espace. Ce n'est pas un jeu à somme nulle : la collaboration internationale entre les gouvernements et les entreprises sera la clé de notre succès. Cependant, en plus de la coopération, il sera indispensable de se concentrer sur les intérêts canadiens, de valoriser pleinement les avantages du pays et d'être disposés à dépenser de façon stratégique pour que les Canadiennes et Canadiens puissent profiter pleinement des avantages de l'économie spatiale.

L'activité spatiale sera une pierre angulaire de l'économie nationale et mondiale au cours du prochain siècle, et les secteurs public et privé du Canada auront la possibilité d'être des acteurs de premier plan. Des mesures importantes ont déjà été prises dans ce sens. C'est **maintenant** le moment d'agir, de tirer parti de ces progrès, de mobiliser nos capacités et nos ressources, et de viser « 40 milliards d'ici 2040 » : une économie spatiale nationale de 40 milliards de dollars d'ici 2040.

Pour entrevoir l'avenir, nous devons regarder vers le haut. Pour assurer notre position, nous devons agir.

Liste des figures

Figure 1 : Diminution des coûts pour envoyer des personnes et des marchandises dans l'espace

Figure 2 : Nombre cumulé d'objets lancés en orbite de 1957 à 2022

Figure 3 : Nombre d'objets lancés en orbite en 2022 par les principales nations

Figure 4 : Image générée par ordinateur d'objets en orbite terrestre qui sont actuellement surveillés

Figure 5 : Aperçu du secteur spatial canadien, 2019

Personnes-ressources



Shannon Lundquist
Associée
613-751-5456
slundquist@deloitte.ca



Richard Noble
Associé
416-219-1458
rinoble@deloitte.ca



Scott Streiner
Conseiller de direction
613-617-8967
sstreiner@deloitte.ca

Remerciements

Nihar Dalmia
Associé, Deloitte Canada

Sara Behjat
Directrice principale, Deloitte Canada

Melanie Kucykowicz
Directrice, Deloitte Canada

Natalie Bauer
Analyste d'affaires, Deloitte Canada

Eric Jackson
Conseiller, Deloitte Canada

Dirigeants et membres d'Espace Canada qui ont participé aux consultations et ont fourni des commentaires durant la préparation du présent document.



www.deloitte.ca

À propos de Deloitte

Deloitte offre des services dans les domaines de l'audit et de la certification, de la consultation, des conseils financiers, des conseils en gestion des risques, de la fiscalité et d'autres services connexes à de nombreuses sociétés ouvertes et fermées dans différents secteurs. Deloitte sert quatre entreprises sur cinq du palmarès Fortune Global 500^{MD} par l'intermédiaire de son réseau mondial de cabinets membres dans plus de 150 pays et territoires, qui offre les compétences de renommée mondiale, le savoir et les services dont les clients ont besoin pour surmonter les défis d'entreprise les plus complexes. Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l., société à responsabilité limitée constituée en vertu des lois de l'Ontario, est le cabinet membre canadien de Deloitte Touche Tohmatsu Limited. Deloitte désigne une ou plusieurs entités parmi Deloitte Touche Tohmatsu Limited, société fermée à responsabilité limitée par garanties du Royaume-Uni, ainsi que son réseau de cabinets membres dont chacun constitue une entité juridique distincte et indépendante. Pour une description détaillée de la structure juridique de Deloitte Touche Tohmatsu Limited et de ses sociétés membres, voir www.deloitte.com/ca/apropos.

Notre raison d'être mondiale est d'avoir une influence marquante. Chez Deloitte Canada, cela se traduit par la création d'un avenir meilleur en accélérant et en élargissant l'accès au savoir. Nous croyons que nous pouvons concrétiser cette raison d'être en incarnant nos valeurs communes qui sont d'ouvrir la voie, de servir avec intégrité, de prendre soin les uns des autres, de favoriser l'inclusion et de collaborer pour avoir une influence mesurable.

Pour en apprendre davantage sur les quelque 330 000 professionnels de Deloitte, dont plus de 11 000 font partie du cabinet canadien, veuillez nous suivre sur [LinkedIn](#), [Twitter](#), [Instagram](#) ou [Facebook](#).