



Études de la Colline

Regards approfondis sur des questions canadiennes

LA COMPLEXITÉ GRANDISSANTE DE L'ESPACE : INCIDENCE POUR LA SÉCURITÉ ET LA STABILITÉ

Publication n° 2022-10-F

Le 26 juillet 2022

Allison Goody et Ariel Shapiro

Services d'information, d'éducation et de recherche parlementaires

ATTRIBUTION

Le 26 juillet 2022	Allison Goody	Division de l'économie, des ressources et des affaires internationales
	Ariel Shapiro	Division de l'économie, des ressources et des affaires internationales

À PROPOS DE CETTE PUBLICATION

Les Études de la Colline de la Bibliothèque du Parlement sont des analyses approfondies de questions stratégiques. Elles offrent un contexte historique, des renseignements à jour et des références, et traitent souvent des questions avant même qu'elles ne deviennent d'actualité. Les Études de la Colline sont préparées par les Services d'information, d'éducation et de recherche parlementaires, qui effectuent des recherches pour les parlementaires, les comités du Sénat et de la Chambre des communes et les associations parlementaires, et leur fournissent de l'information et des analyses, de façon objective et impartiale.

© Bibliothèque du Parlement, Ottawa, Canada, 2022

La complexité grandissante de l'espace : incidence pour la sécurité et la stabilité
(Études de la Colline)

Publication n° 2022-10-F

This publication is also available in English.

TABLE DES MATIÈRES

	RÉSUMÉ	
1	INTRODUCTION.....	1
2	SURVOL : L'IMPORTANCE STRATÉGIQUE DE L'ESPACE.....	1
2.1	L'espace pendant la Guerre froide : la stabilité inhérente à la retenue	1
2.2	L'espace après la Guerre froide : du nouveau sur le plan des applications, des acteurs et de l'accès	2
3	CONGESTIONNÉ, CONTESTÉ ET CONCURRENTIEL	3
3.1	Congestionné	3
3.2	Contesté.....	4
3.3	Concurrentiel.....	6
4	LA DIPLOMATIE AU SERVICE DE LA SÉCURITÉ ET DE LA STABILITÉ DANS L'ESPACE.....	7
4.1	Cadre juridique.....	7
4.2	Recherche de garde-fous pour la conduite dans l'espace	8
4.3	Pistes envisageables	9
5	INCIDENCE POUR LE CANADA.....	10
5.1	Dépendance du Canada à l'égard de l'espace et de la coopération dans l'espace.....	10
5.2	Défense nationale du Canada.....	11
5.3	Participation du Canada à la coopération en matière de dissuasion et de défense.....	12
5.4	Approche du Canada en matière de diplomatie	13
6	CONCLUSION	14



RÉSUMÉ

La Guerre froide marque l'avènement d'une nouvelle ère spatiale dans laquelle prévalent les autorités gouvernementales, en particulier celles des États-Unis et de l'Union soviétique. À ce moment, l'espace est encore un domaine traité avec prudence sur le plan militaire en raison tant de la fragilité de l'environnement que du rôle important des satellites dans la reconnaissance et l'alerte précoce des missiles nucléaires à grande portée.

Cependant, ce rôle évolue rapidement pour s'adapter à toute opération militaire conventionnelle, comme en témoignent les interventions des forces armées américaines pendant la guerre du Golfe de 1991 et pendant d'autres opérations par la suite. Dès lors, les ressources spatiales constituent non seulement un atout pour les forces armées, mais aussi une vulnérabilité potentielle. Au cours des dernières décennies, la situation a continué d'évoluer et on assiste notamment à une hausse du nombre d'États qui prouvent leur capacité et leur intérêt dans le domaine de l'espace, ainsi qu'à une forte croissance de l'activité du secteur privé. La technologie fait ses preuves, et des projets auparavant inaccessibles sont soudainement à portée de main.

Au fil du temps, cette intensification des activités a mené à une hausse exponentielle de la quantité d'objets et de débris en orbite autour de la Terre, de même qu'à une hausse du risque d'accident, de mauvaise interprétation des intentions ou d'escalade. Les États s'évertuent à mettre à profit les accords conclus pendant la Guerre froide afin d'éviter tout conflit dans l'espace, alors même que cet environnement est de plus en plus congestionné, contesté et concurrentiel. Les Nations Unies entreprennent donc des démarches diplomatiques pour définir la notion de comportement responsable dans l'espace.

À l'instar de ses alliés, le Canada dispose de capacités et de systèmes spatiaux qui contribuent intrinsèquement à la sécurité nationale et à la défense du pays tout en étant essentiels à sa prospérité. Cette incidence, amplifiée par la vaste superficie du territoire canadien, fait de l'espace une préoccupation de nature stratégique pour le Canada qui sous-tend les activités dans plusieurs secteurs. Ainsi, le Canada déploie des efforts diplomatiques pour que l'espace reste un environnement de coopération ce qui, ultimement, exige le recensement des mesures qui pourraient freiner la course stratégique à l'espace. Parallèlement, le Canada a adopté une posture de défense par laquelle il reconnaît que certains États développent des capacités dans le domaine de l'espace qui pourraient en limiter l'accès et l'utilisation.

LA COMPLEXITÉ GRANDISSANTE DE L'ESPACE : INCIDENCE POUR LA SÉCURITÉ ET LA STABILITÉ

1 INTRODUCTION

La présente Étude de la Colline se penche sur les raisons pour lesquelles l'espace présente un intérêt d'ordre stratégique ainsi que sur son incidence sur la stabilité internationale. Elle propose d'abord un survol de l'ère spatiale qui s'amorce pendant la Guerre froide, puis de l'évolution de la conception stratégique au cours des années 1990 et 2000. En plus de dégager les tendances en matière d'affluence et de concurrence, la présente étude décrit la façon dont le domaine spatial est devenu plus contesté, notamment par le développement de capacités de neutralisation des moyens spatiaux (c.-à-d. des dispositifs qui peuvent déranger, endommager ou détruire les objets spatiaux, les plateformes dont ils dépendent et les liens entre les deux). Elle s'attarde ensuite au cadre juridique et à certaines initiatives diplomatiques pertinentes dans le domaine de la sécurité et de la stabilité de l'espace ainsi qu'aux complexités sous-jacentes. Enfin, la dernière section de cette étude est consacrée à une analyse de la politique internationale et de défense du Canada en ce qui a trait à l'espace.

2 SURVOL : L'IMPORTANCE STRATÉGIQUE DE L'ESPACE

Dans l'espace, les ressources sont aussi essentielles que vulnérables. Le comportement – accidentel ou délibéré – d'un intervenant peut avoir une incidence considérable sur les intérêts d'un autre intervenant, voire de tous les autres. Cette incidence peut être immédiate ou perdurer pendant bien des années.

Ci-dessous, le survol de la situation démontre que si l'espace ne constitue pas un nouveau domaine stratégique, les dynamiques qui le sous-tendent semblent évoluer et devenir moins prévisibles qu'auparavant.

2.1 L'ESPACE PENDANT LA GUERRE FROIDE : LA STABILITÉ INHÉRENTE À LA RETENUE

Le lancement par l'Union soviétique du premier satellite artificiel du monde, *Sputnik*, en 1957, marque le début de l'ère spatiale. Même si le satellite en lui-même n'a que peu de valeur militaire intrinsèque, la démonstration de cette nouvelle capacité a une forte incidence psychologique et politique sur les Américains, qui lancent leur propre satellite au cours de l'année suivante. Devant l'exemple des Soviétiques qui réussissent à placer un satellite en orbite grâce à une fusée après avoir tiré le premier missile balistique intercontinental deux mois auparavant, en 1957, la notion de distance et, par ricochet, le sentiment de sécurité, s'évaporent.

Les satellites étant placés en orbite, en dehors de l'espace aérien national, non seulement ils jouissent d'une liberté de survol, mais en plus, ils peuvent couvrir une plus grande superficie de terrain que la reconnaissance aérienne et offrir une résolution d'image sans cesse améliorée. Même si les renseignements recueillis pouvaient servir à fixer des cibles, la reconnaissance par satellite des capacités stratégiques aurait surtout eu un effet stabilisateur à une époque où l'on craignait les attaques-surprises et un déséquilibre en matière d'armement nucléaire¹. En permettant d'effectuer des vérifications, les satellites ont également rendu possible la conclusion d'accords sur le contrôle des armes nucléaires entre les superpuissances de la Guerre froide².

Un chercheur a fait remarquer que, comparativement à la forte hausse du nombre d'ogives nucléaires américaines et soviétiques entre le début des années 1960 et le milieu des années 1980, on constate « un *déclin* marqué du nombre d'armes déployées » dans l'espace [ITALIQUE DANS LE TEXTE]. La concurrence s'exerce plutôt

principalement dans le domaine de l'appui civil et militaire (et, plus tard, de l'amélioration des forces), avec des recherches menées en parallèle sur les armements, mais n'aboutissant qu'à très peu de tests et pratiquement aucun déploiement³.

Cette retenue s'explique en partie par la fragilité de l'environnement spatial⁴.

Une autre explication met l'accent sur le lien entre les satellites et la dissuasion nucléaire. Des actes d'invalidation ou d'élimination de satellites d'alerte lointaine ou des fonctions de communication associées à des plans en cas d'urgence nucléaire étaient considérés comme représentant un risque élevé puisque ces satellites et fonctions auraient pu détecter les prémices d'une guerre nucléaire⁵.

2.2 L'ESPACE APRÈS LA GUERRE FROIDE : DU NOUVEAU SUR LE PLAN DES APPLICATIONS, DES ACTEURS ET DE L'ACCÈS

La guerre du Golfe de 1991 a démontré l'importance des satellites dans les opérations militaires conventionnelles modernes⁶. L'utilisation d'une version préliminaire du système mondial de localisation (GPS) est l'un des éléments qui a permis à des forces dirigées par les États-Unis de remporter une victoire rapide, avec un minimum de pertes au sein de ces forces, contre les forces irakiennes qui, malgré un arsenal imposant, disposaient de systèmes d'armement et de défense moins avancés⁷. Les ressources spatiales ont servi à différentes fins, notamment pour cerner des cibles, guider certaines des munitions, exécuter des manœuvres de navigation ou de coordination et effectuer des opérations de déminage⁸.

Toutefois, l'intégration des ressources spatiales aux opérations militaires terrestres a eu des implications stratégiques⁹. Essentiellement, les mêmes systèmes spatiaux qui ont avantage les États-Unis sur le champ de bataille sont maintenant perçus

comme de potentiels « points de défaillance multiples et vulnérables » que leurs adversaires pourront prendre pour cible lors d'un conflit¹⁰. Au début de 2001, une commission américaine a souligné la « dépendance relative » du pays à l'égard de l'espace et a fait une mise en garde quant à la possibilité que les États-Unis deviennent une « cible parfaite pour un "Pearl Harbor de l'espace" »¹¹.

Selon certains observateurs, 1991 – année qui s'est amorcée avec la guerre du Golfe et achevée avec la dissolution de l'Union soviétique – a marqué le début d'une « seconde ère spatiale », une période plus « diversifiée, perturbatrice, désordonnée et dangereuse » que la précédente qui s'est étendue de 1957 à 1990¹². À ce moment, l'espace n'est plus dominé par deux superpuissances dont les relations sont largement tributaires de doctrines de dissuasion et d'escalade contrôlée¹³. Les satellites permettent encore d'obtenir des alertes lointaines et de repérer des capacités stratégiques, mais peuvent désormais être utilisés aussi pour faire étalage d'une puissance militaire conventionnelle sur de longues distances ou dans le cadre d'une campagne militaire visant à empêcher un adversaire d'avoir accès à une région.

Par ailleurs, à l'ère spatiale contemporaine, les entreprises du secteur privé sont de plus en plus présentes et jouent un rôle accru sur le plan technologique, notamment en travaillant à la conception de lanceurs réutilisables ainsi qu'à la miniaturisation et à la prolifération des satellites. Journalistes et chercheurs, entre autres, peuvent désormais obtenir plus facilement qu'auparavant des images provenant de satellites commerciaux, ce qui peut influencer sur les débats de société lorsque l'information ainsi recueillie concerne des activités militaires et le comportement d'États¹⁴.

3 CONGESTIONNÉ, CONTESTÉ ET CONCURRENTIEL

En 2011, une évaluation du renseignement américain a permis de conclure que l'espace était de plus en plus « congestionné, contesté et concurrentiel »¹⁵, des mots repris dans la politique de défense de 2017 du Canada¹⁶. Même si ces concepts ont ensuite été définis différemment par divers observateurs et gouvernements – certains allant jusqu'à remettre en question l'utilité de l'expression¹⁷ – ils permettent néanmoins de dégager des tendances.

3.1 CONGESTIONNÉ

Par « congestionné », on entend le fait qu'on assiste à une hausse exponentielle du nombre d'objets fabriqués par l'humain qui sont en orbite autour de la Terre. En date du 1^{er} mai 2022, 5 465 satellites opérationnels étaient en orbite, un gain de plus de 1 500 par rapport à l'année précédente¹⁸. Bien que le nombre des États ayant des intérêts dans l'espace ait augmenté, les acteurs américains – gouvernementaux et militaires, mais surtout commerciaux – demeurent les propriétaires ou les exploitants de plus de la moitié

des satellites en orbite¹⁹. Cette hausse globale se justifie en partie par la chute des coûts associés aux satellites depuis leur création²⁰.

L'espace semble alors prédisposé à devenir de plus en plus encombré et tributaire des innovations du secteur privé. L'entreprise américaine SpaceX a l'intention d'envoyer 30 000 autres satellites en orbite pour former ce qu'on appelle une « mégaconstellation²¹ ». D'autres entreprises cherchent à former leur propre constellation, dont Télésat, une entreprise qui opère au Canada et qui, en novembre 2021, a demandé l'autorisation de lancer 1 373 satellites de télécommunications²².

En plus du nombre sans cesse croissant de satellites opérationnels, plusieurs milliers de satellites désuets gravitent en orbite autour de la Terre. En tout, « environ 23 000 débris plus gros qu'une balle molle évoluent en orbite autour de la Terre », et l'on compte encore plus de débris de plus petite taille²³. Or, en raison de la grande vitesse à laquelle les objets en orbite autour de la Terre se déplacent, les débris dont la masse est inférieure à un kilogramme peuvent percuter un satellite avec la même force qu'un camion qui roule à toute allure sur l'autoroute²⁴. De manière générale, plus le nombre d'objets en orbite est élevé, plus le risque est grand. En 2009, par exemple, un satellite de transmissions militaires russe inactif et un satellite de télécommunications commerciales américain actif sont accidentellement entrés en collision à une vitesse de 11,7 kilomètres par seconde, entraînant leur destruction et la dispersion de plus de 2 300 débris traçables²⁵.

Alors que l'espace est de plus en plus congestionné, la principale inquiétude que suscite l'encombrement de l'espace est qu'une collision entre des objets spatiaux augmente le nombre de débris spatiaux qui, à leur tour, causeront des collisions, et ainsi de suite, déclenchant alors une réaction en chaîne. Dans le pire des scénarios, des portions entières de l'orbite basse deviendraient alors inaccessibles aux exploitants militaires et civils²⁶.

3.2 CONTESTÉ

Des capacités pouvant servir à menacer des satellites existent depuis des décennies, et de nouvelles technologies seraient également en cours de conception.

À ce jour, aucun pays n'a détruit délibérément un satellite appartenant à un autre pays. Le dernier test de destruction significatif de la Guerre froide a été mené en 1985 par les États-Unis sur un de leurs propres satellites au moyen d'un missile aéroporté. Après une pause de telles activités, la Chine a utilisé en 2007 l'énergie cinétique générée par un missile sol-espace – connu sous le nom de capacité antisatellite (ASAT) « à ascension directe » – pour détruire un satellite météorologique vieillissant²⁷. En raison de l'altitude estimée à laquelle l'opération a été menée, plusieurs débris sont demeurés en orbite²⁸. On croit qu'elle a créé « le plus vaste nuage de débris jamais généré par un seul événement en orbite²⁹ ». En 2008, les États-Unis ont modifié

le logiciel d'un intercepteur de missile qu'ils ont lancé d'un croiseur équipé du système de combat Aegis afin de détruire un de leurs satellites de reconnaissance en orbite décroissante et chargé de carburant toxique³⁰. Le moment où ces deux événements sont survenus ainsi que leur objectif respectif et les liens entre eux ont suscité des débats³¹. En 2019, l'Inde a utilisé un intercepteur de défense antimissile balistique pour détruire un de ses satellites en orbite basse³².

Aucun des essais de systèmes ASAT à ascension directe que l'on soupçonnait la Russie d'avoir menés n'avait laissé de preuve qu'un objet avait été percuté jusqu'à ce que la Russie détruise l'un de ses propres satellites inactifs à l'aide d'un missile le 15 novembre 2021³³. Le département d'État des États-Unis a qualifié cette action d'« insouciance » et d'« irresponsable » puisqu'elle a généré plus de 1 500 débris orbitaux repérables³⁴. Le Conseil de l'Atlantique Nord et l'Union européenne ont également condamné cet essai, tandis que le Japon, l'Australie et la Corée du Sud ont fait part de leurs préoccupations à ce sujet³⁵. De plus, l'agence spatiale civile des États-Unis, la National Aeronautics and Space Administration (NASA), a indiqué que le personnel à bord de la Station spatiale internationale a dû effectuer des « procédures d'urgence de sécurité » lorsque la station est passée « dans le nuage de débris ou dans ses environs³⁶ ». Le ministère des Affaires étrangères de la Russie a contesté ces déclarations³⁷.

La plus connue des capacités ASAT – et elle a été abondamment démontrée – est un missile lancé du sol, de la mer ou des airs, comme décrit précédemment³⁸. Parmi les autres menaces physiques aux satellites, on compte les explosions, les écrasements ou les manœuvres de rendez-vous déclenchés par un objet à proximité ou contre un autre dans l'espace. Une telle opération pourrait également provoquer la libération d'un projectile d'un satellite vers un autre³⁹. Les stations au sol à partir desquelles ces satellites sont contrôlés et les données sont transmises peuvent aussi être la cible d'attaques⁴⁰.

Par ailleurs, certains États semblent également développer des capacités pouvant être utilisées pour interférer avec les satellites ou avec l'information échangée entre les satellites et les stations au sol. Une telle interférence aurait l'avantage de ne pas créer de champ de débris dans l'espace et d'être plus difficile à attribuer à un attaquant en particulier. On croit qu'un satellite pourrait être temporairement mis hors fonction ou définitivement endommagé au moyen d'une arme laser ou à micro-ondes. Une autre possibilité serait d'élaborer une opération pour brouiller les communications entre un satellite et un récepteur, usurper un récepteur ou le satellite auquel il est rattaché (c.-à-d. y introduire un faux signal ou une fausse commande), intercepter des données ou les corrompre par des moyens informatiques⁴¹.

Selon le type et la gravité de l'attaque, ainsi que le caractère critique de la cible, les menaces peuvent être considérées comme étant de nature stratégique ou tactique.

En réponse à l'apparition des différentes menaces, le vice-chef des Opérations spatiales des États-Unis a expliqué en novembre 2021 à un auditoire canadien que la priorité de la Force de l'espace américaine est d'élaborer de nouveaux concepts, de nouveaux systèmes et de nouvelles architectures moins vulnérables⁴².

3.3 CONCURRENTIEL

La concurrence dans l'espace fait référence au nombre croissant d'acteurs qui lancent et qui exploitent des satellites et autres infrastructures spatiales, notamment des services de positionnement et de mesure du temps qui rivalisent avec les systèmes GPS. Alors que les États-Unis et l'Union soviétique ont lancé environ 93 % des satellites mis en orbite avant les années 1990, cette proportion a chuté à 57 % pour les États-Unis et la Russie entre 1991 et 2016⁴³.

La concurrence n'est toutefois pas la seule tendance observée⁴⁴. Un partenariat entre les agences spatiales civiles du Canada, de l'Europe, du Japon, de la Russie et des États-Unis a rendu possible le fonctionnement de la Station spatiale internationale depuis son lancement en 1998. L'interdépendance fait partie intégrante de la conception de la station de recherche. Par exemple, le module et le vaisseau-cargo russes assurent la propulsion, y compris la mise à feu et le contrôle de l'altitude de la station, tandis que les panneaux solaires américains alimentent le module russe⁴⁵. Malgré les vives tensions géopolitiques engendrées par l'invasion massive de l'Ukraine par la Russie le 24 février 2022, la NASA et Roscosmos, l'agence spatiale russe, sont parvenus à une entente en juillet 2022 pour l'envoi de vols intégrés de membres d'équipage à la station de recherche⁴⁶. Par la suite, cependant, un responsable russe a annoncé l'intention de son pays de se retirer de la station de recherche après 2024⁴⁷. Aucune notification officielle n'a toutefois été donnée⁴⁸. La NASA compte continuer d'utiliser la station de recherche jusqu'en 2030, puis faire la transition vers des plateformes commerciales en orbite basse terrestre⁴⁹.

En 2003, la Chine est devenue le troisième pays à « réaliser un vol spatial habité indépendant⁵⁰ » et elle s'affaire à construire sa propre station spatiale, qui sera terminée à la fin de 2022⁵¹. De plus, des ententes sont en cours de négociation au sujet de l'exploration de l'espace au-delà de l'orbite de la Terre⁵². La Chine et la Russie ont annoncé avoir conclu des ententes sur l'exploration lunaire⁵³. Le Canada est l'un des pays signataires des accords Artemis, une initiative américaine engageant les parties à veiller à l'exploration et à l'utilisation sûres et durables de l'espace extra-atmosphérique⁵⁴. Le Canada contribue en outre à l'initiative américaine en vue de mettre une station spatiale – ou porte d'entrée – en orbite autour de la Lune⁵⁵.

Selon un observateur, la course à l'espace contemporaine n'est pas centrée sur une destination ou un accomplissement précis. Il s'agit plutôt d'une course « à savoir qui établira la plus grande et la plus puissante coalition internationale dans l'espace⁵⁶ ».

4 LA DIPLOMATIE AU SERVICE DE LA SÉCURITÉ ET DE LA STABILITÉ DANS L'ESPACE

À l'instar des divers intérêts et perceptions des États, les complexités entourant les définitions et les concepts compliquent les efforts de diplomatie relatifs à la sécurité et à la stabilité de l'espace. Les objets et les activités dans l'espace ne se divisent pas aisément en catégories « militaires » ou « non militaires » – ou comme une arme ou pour la paix. Bon nombre ont un double usage ou peuvent être utilisés différemment selon l'intention. Un objet qui peut être utilisé pour entretenir un satellite peut également servir à en entraver ou en endommager un autre. Cette réalité fait contraste avec la nature singulière d'une ogive nucléaire ou d'un agent chimique neurotoxique. Tout comme les « armes spatiales » ne sont pas confinées dans l'espace, comme il est mentionné précédemment, les objets dans l'espace peuvent être exposés à des menaces provenant tant de l'espace que de la Terre. Par ailleurs, même lorsqu'une composante est conçue pour des fins militaires, elle peut être utilisée de différentes façons. Par exemple, un système conçu pour intercepter un missile en approche pourrait être reconfiguré de manière à détruire un objet dans l'espace.

4.1 CADRE JURIDIQUE

L'espace figure au nombre des enjeux diplomatiques depuis la fin des années 1950. La diplomatie a permis aux superpuissances de la Guerre froide de préserver leur utilisation de l'espace pour les activités – notamment la reconnaissance militaire – qui étaient perçues comme plus utiles que la contestation militaire de l'espace.

Le premier accord de contrôle des armements de la Guerre froide, un traité de 1963 sur l'interdiction partielle des essais nucléaires, a renforcé les restrictions d'accès à l'espace imposées aux États-Unis et à l'Union soviétique. Ce traité interdit les explosions expérimentales d'armes nucléaires et toute autre explosion nucléaire dans l'atmosphère, sous l'eau et dans l'espace extra-atmosphérique⁵⁷.

Des discussions plus vastes menées aux Nations Unies ont débouché sur le Traité sur l'espace extra-atmosphérique de 1967, qui se veut l'élément central de la gouvernance de l'espace. Ce traité prévoit notamment que l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, doit demeurer libre pour l'exploration et l'utilisation par tous les États et ne peut faire l'objet d'une appropriation nationale. De plus, ce traité interdit le placement en orbite autour de la Terre d'objets transportant des armes nucléaires ou d'autres armes de destruction massive. Il interdit également l'installation

de telles armes sur les corps célestes ou la mise en place de celles-ci dans l'espace extra-atmosphérique de n'importe quelle autre manière. La Lune et les autres corps célestes sont réservés à des fins pacifiques. Les États parties doivent mener leurs activités dans l'espace « en tenant dûment compte des intérêts correspondants de tous les autres États parties ». En outre, une responsabilité de portée internationale leur incombe en ce qui a trait aux activités nationales menées dans l'espace par les organismes gouvernementaux et les entités non gouvernementales. En général, le traité exige des États parties qu'ils agissent dans le respect du droit international, y compris la *Charte des Nations Unies*⁵⁸.

D'autres traités adoptés à la fin des années 1960 et 1970 portent sur le sauvetage et le retour des astronautes, la responsabilité à l'égard des dommages causés par des objets spatiaux et l'enregistrement des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique⁵⁹. Aucun de ces instruments ne vise explicitement à restreindre les types d'armes spatiales non nucléaires ou leur accumulation.

4.2 RECHERCHE DE GARDE-FOUS POUR LA CONDUITE DANS L'ESPACE⁶⁰

Certains États se concentrent sur ce qu'ils perçoivent comme étant des lacunes et des ambiguïtés dans le cadre juridique régissant la sécurité de l'espace. D'autres voient les possibilités accrues dans l'élaboration de normes et de mesures de confiance communes. La géopolitique et les avancées technologiques ont une incidence sur toutes les pistes de négociation.

Des résolutions sur la prévention d'une course aux armements dans l'espace extra-atmosphérique ont été adoptées dans le cadre des séances annuelles de l'Assemblée générale des Nations Unies⁶¹. Ces documents présentent les recommandations politiques de cet organe, mais ne sont pas juridiquement contraignants. En 2008, la Russie et la Chine ont soumis un projet de traité pour obliger les États parties à s'abstenir de placer des armes dans l'espace extra-atmosphérique et de recourir à la menace ou à la force à l'endroit des objets des autres États parties qui s'y trouvent⁶². Le projet de traité, qui a été révisé en 2014, a été soumis par l'entremise de la Conférence du désarmement des Nations Unies, organe consensuel qui, pour diverses raisons, « n'est pas parvenu à s'entendre sur un programme de travail durable depuis plus de 20 ans⁶³ ».

Outre les difficultés que pose la définition d'« arme dans l'espace extra-atmosphérique » sans restreindre outre mesure les activités civiles ou commerciales, les États-Unis se sont dits inquiets du fait que le projet de traité ne couvrirait pas les armes « terre à espace » et ne renfermerait pas de mesures de vérification, ce qui aurait été négocié seulement plus tard, par l'entremise d'un autre protocole⁶⁴. Les États-Unis mettent l'accent sur des mesures volontaires qui, selon eux, peuvent servir de fondations sur lesquelles s'appuyer⁶⁵. Les États-Unis se sont engagés, en avril 2022, à « ne pas

effectuer d'essais de missiles destructifs à ascension directe (ASAT) », et cherchent à établir cette retenue en tant que norme⁶⁶. Pour sa part, l'Union européenne n'exclut pas « la possibilité d'un instrument juridiquement contraignant dans l'avenir », mais estime que « des mesures volontaires constituent une solution pragmatique en ce moment, en commençant par des normes, des règles et des principes de comportement responsable, par l'entremise d'un processus graduel et inclusif⁶⁷ ».

Un certain élan se fait sentir en faveur de l'établissement d'une compréhension commune de ce que constitue un comportement responsable par l'entremise de l'Assemblée générale des Nations Unies. En décembre 2021, 150 États⁶⁸ ont voté en faveur d'une résolution consistant à créer un groupe de travail à composition non limitée, groupe ayant notamment pour tâches de faire des recommandations

au sujet d'éventuelles normes, règles et principes de comportement responsable à l'égard des menaces que les États font peser sur les moyens spatiaux, y compris, le cas échéant, sur la manière dont ils pourraient contribuer à négocier des instruments juridiquement contraignants, notamment pour ce qui est de la prévention d'une course aux armements dans l'espace⁶⁹.

Même si la portée de ce groupe de travail axé sur le consensus sera ultimement tributaire du niveau d'engagement qu'il suscite chez les États, et des résultats obtenus, il a été souligné que la résolution appuie « une réorientation de l'approche consistant à tenir compte des comportements et à leur accorder de l'importance – plutôt qu'à l'équipement et aux capacités technologiques – aux fins de l'établissement de normes internationales⁷⁰ ».

4.3 PISTES ENVISAGEABLES

Des observateurs ont, au fil des ans, formulé diverses propositions qui, selon eux, pourraient renforcer ou étendre les « garde-fous » entourant la concurrence entre les États dans l'espace⁷¹. Des universitaires canadiens, des organisations de la société civile ainsi que d'anciens dirigeants et ministres des affaires étrangères font partie des signataires d'une lettre qui demande instamment à l'Assemblée générale des Nations Unies de conclure un traité qui interdirait les essais antisatellite cinétiques (essais impliquant une forme de frappe physique)⁷².

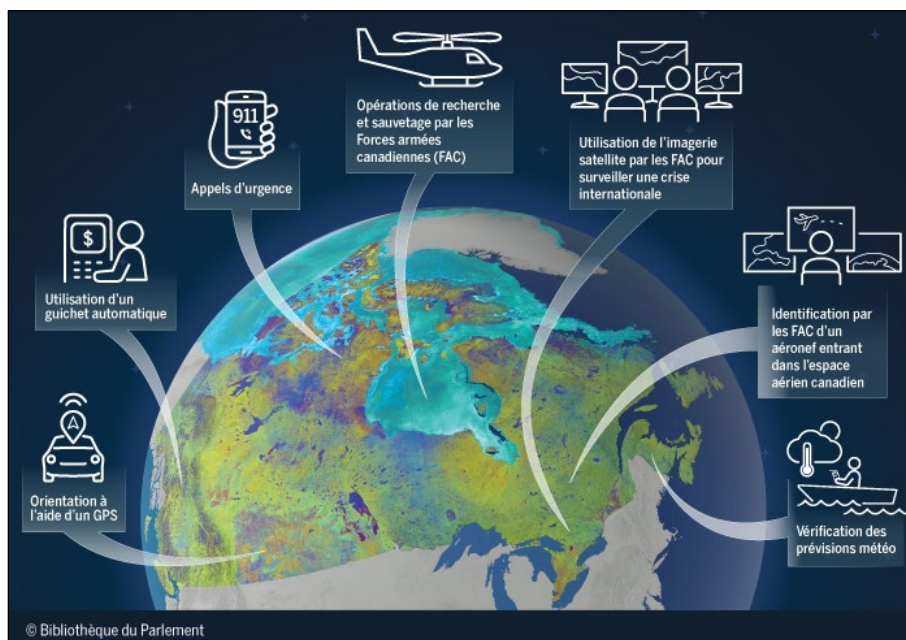
Outre les complexités procédurales et techniques qu'elle implique, la diplomatie de la sécurité de l'espace et les enjeux stratégiques sont étroitement imbriqués. Par exemple, tandis que la Chine et la Russie ont attiré l'attention sur la force spatiale mise en place par les États-Unis ainsi que la déclaration de ce pays voulant que l'espace constitue un domaine de combat⁷³, les États-Unis voient la Chine et la Russie faire la promotion du non-armement de l'espace dans la sphère diplomatique, tout en continuant de vouloir développer des armes de neutralisation des moyens spatiaux en dehors de cette sphère⁷⁴.

5 INCIDENCE POUR LE CANADA

5.1 DÉPENDANCE DU CANADA À L'ÉGARD DE L'ESPACE ET DE LA COOPÉRATION DANS L'ESPACE

De nombreux aspects de la vie au Canada dépendent de ce qui se passe dans l'espace. En effet, les transactions financières, les télécommunications, les prévisions météorologiques et la navigation par GPS sont toutes connectées à des infrastructures spatiales⁷⁵. Il en va de même pour les fonctions gouvernementales qui doivent atteindre et couvrir le vaste territoire du pays, notamment grâce à la surveillance environnementale, aux interventions en cas de catastrophe et aux opérations de recherche et sauvetage. En outre, les infrastructures spatiales contribuent à maintenir les liens entre les collectivités du Nord et éloignées et le reste du pays⁷⁶. Par exemple, annonçant un investissement de plus de 1,4 milliard de dollars dans un projet de satellite commercial, le gouvernement du Canada a précisé que les satellites représentent le « seul moyen économique » de fournir un accès Internet à haute vitesse aux nombreuses collectivités rurales et éloignées⁷⁷. Pour ces raisons, le gouvernement du Canada a affirmé que l'espace – secteur qui a contribué à hauteur de 2,5 milliards de dollars au produit intérieur brut du pays en 2019 – est un « actif stratégique national⁷⁸ ». La figure 1 illustre quelques-uns des liens de dépendance des Canadiens et du gouvernement du Canada à l'égard de l'espace.

Figure 1 – L'importance de l'espace pour le Canada



Source : Figure préparée par la Bibliothèque du Parlement à partir d'une image tirée de Gouvernement du Canada, [Le Canada vu de l'espace](#), données et produits de RADARSAT-2 © MDA Geospatial Services Inc., 2014; et de données tirées de Gouvernement du Canada, [10 fois où les satellites t'ont rendu service aujourd'hui](#).

En lançant *Alouette* à partir d'une base militaire américaine en 1962, le Canada est devenu le troisième pays à concevoir et construire un satellite⁷⁹. Aujourd'hui, en plus de ses propres satellites, le Canada peut compter sur ceux des gouvernements étrangers et du secteur privé. Par exemple, les 31 satellites GPS utilisés pour la navigation au Canada sont détenus et exploités par le département de la Défense des États-Unis. Dans un rapport du gouvernement du Canada paru en septembre 2020, on reconnaît qu'« il n'y a pas d'options claires pour appuyer la prestation des services essentiels des secteurs public et privé en cas d'interruption » du réseau GPS⁸⁰. Le Canada ne disposant pas de sa propre capacité de lancement spatial, ses satellites doivent être envoyés dans l'espace à partir des installations d'autres pays⁸¹.

Les activités du Canada relatives à l'espace sont tributaires de la coopération : entre le Canada et d'autres pays; entre les entités du gouvernement du Canada et au sein de celles-ci; ainsi qu'au sein des gouvernements et collectivités du pays, des entreprises privées et des établissements universitaires. Le lancement des satellites d'observation de la Terre en juin 2019 dans le cadre de la mission de la Constellation RADARSAT (MCR) est un bon exemple de cette coopération. En comparaison de la génération précédente de satellites, RADARSAT-2, les trois satellites de la MCR fournissent une capacité améliorée, permettant notamment d'offrir « un accès quotidien [...] de l'Arctique jusqu'à quatre fois par jour⁸² ». La MCR a été financée par le gouvernement du Canada par l'entremise de l'Agence spatiale canadienne. Ses satellites ont été construits au Québec par MDA Ltd., tandis que des pièces ont été fabriquées par une autre entreprise privée au Manitoba. Les satellites ont ensuite été acheminés en Californie par camion, où ils ont été lancés depuis une base des forces aériennes américaines, à bord d'une fusée appartenant à SpaceX et exploitée par cette dernière.

Le projet de la MCR s'est échelonné sur 15 ans, de l'approbation au lancement⁸³. La MCR fournit maintenant 250 000 images par année à 12 ministères et organismes fédéraux canadiens⁸⁴. Dans une entrevue réalisée en mai 2021, le directeur général, Espace, de l'Aviation royale canadienne a fait remarquer que la MCR comptait trop d'inscriptions, ce qui pourrait engendrer des difficultés dans la gestion des besoins concurrents des entités qui dépendent de la MCR pour obtenir des images satellites⁸⁵.

5.2 DÉFENSE NATIONALE DU CANADA

Selon la politique de défense du Canada de 2017, les « capacités spatiales sont essentielles pour la sécurité, la souveraineté et la défense nationales⁸⁶ ». Cette politique précise également que, parallèlement aux efforts du Canada pour promouvoir « des normes militaires et civiles en matière de comportements responsables dans l'espace qu'il [faudra] respecter afin d'en assurer une utilisation pacifique », les Forces armées canadiennes se préparent à la possibilité d'attaques d'autres États contre des systèmes spatiaux⁸⁷. D'après une observatrice, l'éventail de menaces actuelles relatives aux systèmes de neutralisation des moyens spatiaux « rend caduque l'idée

même que l'espace est un sanctuaire pour les ressources militaires canadiennes⁸⁸ ». Le 22 juillet 2022, les Forces armées canadiennes ont établi la 3^e Division spatiale du Canada au sein de l'Aviation royale canadienne. Cette nouvelle division « rationalisera, concentrera et améliorera la façon dont les capacités spatiales soutiennent les exigences essentielles des [Forces armées canadiennes]⁸⁹ ».

Durant ses opérations militaires outre-mer dans les années 1990, y compris en ex-Yougoslavie et en Somalie, le Canada ne disposait pas d'un réseau de communications par satellite fiable et sécuritaire entre les unités déployées et leurs commandants à Ottawa. Dans la foulée de la mission du Canada en Afghanistan dans les années 2000, et pour remédier à la situation, le pays a utilisé les systèmes de communications par satellite sécurisés des États-Unis, auxquels il a également apporté une contribution financière⁹⁰.

Le recours aux satellites d'autres pays – principalement ceux des États-Unis – peut être perçu à la fois comme un atout et une vulnérabilité pour les forces canadiennes. Le Canada a ainsi accès à un plus grand nombre de satellites que s'il devait les déployer seul; toutefois, ces satellites ne répondent pas nécessairement à tous les besoins du Canada en matière de défense. Une observatrice a notamment fait remarquer que certains satellites de télécommunications américains sur lesquels les militaires canadiens comptent ne transmettent pas en haute altitude, ce qui pourrait nuire aux communications militaires dans l'Arctique⁹¹.

En 2013, le Canada a lancé *Sapphire*, son tout premier satellite à vocation militaire. Ce satellite permet d'avoir une meilleure connaissance de la situation spatiale, c'est-à-dire qu'il permet de surveiller des objets dans l'espace, et contribue au réseau de surveillance spatiale des États-Unis⁹². Toutefois, certains satellites ont une durée de vie utile limitée avant de devenir obsolètes. *Sapphire*, par exemple, devrait atteindre la fin de sa vie utile en 2024⁹³.

En reconnaissance du fait que le Canada dispose de ressources spatiales très spécialisées qui complètent celles des États-Unis et y contribuent, des commentateurs ont émis différentes propositions concernant les investissements auxquels le Canada devrait accorder la priorité en matière de systèmes spatiaux utiles du point de vue de la sécurité⁹⁴. Le Plan d'investissement de la Défense de 2018 prévoit des fonds pour de nouveaux satellites militaires, tout particulièrement des systèmes permettant de communiquer par satellite, y compris de communiquer des renseignements classifiés⁹⁵.

5.3 PARTICIPATION DU CANADA À LA COOPÉRATION EN MATIÈRE DE DISSUASION ET DE DÉFENSE

Les deux principales alliances militaires du Canada – le Commandement de la défense aérospatiale de l'Amérique du Nord (NORAD) et l'Organisation

du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN) – dépendent des satellites pour accomplir leurs missions.

Le NORAD utilise un réseau de satellites, de radars et d'avions de chasse pour détecter, intercepter et, au besoin, combattre toute menace aérienne contre le Canada et les États-Unis⁹⁶. Le 14 août 2021, les deux pays ont publié une déclaration commune pour exprimer leur volonté de moderniser le NORAD « au cours des prochaines années », notamment en investissant dans « un système de systèmes comprenant un réseau de capteurs canadiens et américains du fond marin à l'espace⁹⁷ ». En juin 2022, la ministre de la Défense nationale du Canada annonçait un plan d'investissement de plusieurs milliards de dollars dans la modernisation du NORAD, en partie pour renforcer les capacités de surveillance spatiales des Forces armées canadiennes et pour améliorer les communications par satellite dans l'Arctique⁹⁸.

Concernant les alliés transatlantiques du Canada, les dirigeants de l'OTAN ont reconnu, en décembre 2019, l'« espace comme milieu d'opérations⁹⁹ ». De plus, en juin 2021, ils ont affirmé qu'une attaque contre les ressources spatiales de membres de l'OTAN pourrait entraîner une réaction militaire collective contre l'agresseur en vertu de l'article 5 du traité de l'OTAN¹⁰⁰. Des représentants de l'OTAN ont souligné que les visées des interventions de l'Alliance étaient purement défensives¹⁰¹.

En janvier 2022, l'OTAN a publié sa politique spatiale « globale », dans laquelle elle présente plusieurs principes et fondements, dont le fait que l'espace « est essentiel à la cohérence de la posture de dissuasion et de défense de l'Alliance¹⁰² ». Au nombre des autres principes et fondements se trouvent les suivants : les « Alliés conserveront sous leur juridiction et leur contrôle les objets qu'ils auront lancés dans l'espace »; et l'OTAN « n'ambitionne pas de devenir un acteur autonome dans le milieu spatial »¹⁰³. L'OTAN a installé un centre spatial en Allemagne, mais l'Alliance ne possède aucun satellite. L'intention est de faire en sorte que les membres de l'OTAN fournissent, sur une base volontaire, « les données, produits et services spatiaux ou les éléments permettant de produire des effets dans l'espace qui pourraient être nécessaires pour les opérations, les missions et les autres activités de l'Alliance¹⁰⁴ ».

5.4 APPROCHE DU CANADA EN MATIÈRE DE DIPLOMATIE

Le gouvernement du Canada est d'avis qu'une « gouvernance prudente » de l'espace est de mise en raison de son double usage et des nombreux avantages qui en découlent¹⁰⁵. De plus, le gouvernement a accueilli favorablement l'élaboration de normes en matière de comportement responsable dans l'espace et figure au nombre des 37 États qui ont coparrainé la résolution des Nations Unies visant la création d'un groupe de travail à composition non limitée sur la réduction des menaces dans l'espace¹⁰⁶. Selon la déclaration qu'il a faite pendant la première session du groupe de travail, le Canada appelle « depuis 40 ans à l'interdiction des armes ASAT¹⁰⁷ ». Plus précisément, le Canada « soutient les discussions, dans le cadre de la Conférence

du désarmement [de l'ONU], sur une éventuelle interdiction des essais et de l'utilisation des armes antisatellites provoquant des débris spatiaux¹⁰⁸ ».

Le gouvernement du Canada mentionne que les comportements dans l'espace que l'on peut qualifier de responsables sont ceux qui « augmentent la prévisibilité et la transparence générale des opérations et réduisent ainsi les risques d'hostilités dans, depuis ou à travers l'espace¹⁰⁹ ». De tels comportements pourraient comprendre l'échange de renseignements en temps utile et la communication des intentions. De l'avis du Canada, les comportements irresponsables pourraient notamment comprendre des mesures causant des dommages à l'environnement spatial par la création de débris, des interférences avec la commande ou le contrôle d'un satellite, ou encore la conduite d'opérations de rendez-vous ou de proximité non coopératives¹¹⁰. Le Canada estime que l'élaboration de normes en matière de comportement responsable « assurera une plus grande sécurité et stabilité dans l'espace, créant ainsi un élan pour des mesures plus ambitieuses, y compris la possibilité d'un éventuel régime complet, vérifiable et juridiquement contraignant¹¹¹ ».

6 CONCLUSION

Depuis la fin des années 1950, l'espace, qui était auparavant un domaine d'activités gouvernementales spécialisées et extraordinaires, est devenu une composante de la vie quotidienne. Les lancements spatiaux sont devenus plus faciles à exécuter et moins onéreux, tout comme les activités entourant le fonctionnement des satellites. Malgré les efforts pour instaurer des garde-fous pour encadrer les activités des États dans l'espace, le risque de perturbation intentionnelle ou accidentelle des capacités et des services spatiaux est bel et bien réel. Dans ce contexte, le Canada plaide à la fois pour un usage responsable de l'espace et pour une intervention visant à donner suite au fait que l'environnement spatial est de plus en plus congestionné, contesté et concurrentiel.

NOTES

1. En 1957, le milieu du renseignement américain estimait que l'Union soviétique pourrait déployer jusqu'à 500 missiles balistiques intercontinentaux d'ici le milieu de 1961. Toutefois, selon un compte rendu de renseignement publié en novembre 1961, après le lancement des satellites CORONA, « les Soviétiques ont déployé entre 10 et 25 missiles balistiques intercontinentaux ». Néanmoins, l'imagerie satellitaire ne peut être le seul élément utilisé pour décider de la manière d'intégrer une ressource militaire dans la stratégie militaire. Voir Aaron Bateman, « Technological Wonder and Strategic Vulnerability: Satellite Reconnaissance and American National Security during the Cold War », *International Journal of Intelligence and CounterIntelligence*, vol. 33, n° 2, 2020, p. 336 et 337 [TRADUCTION].
2. En 1972, les États-Unis et l'Union soviétique ont conclu des accords sur la limitation des armes nucléaires stratégiques offensives et des systèmes nationaux de défense antimissile, en vertu desquels ils peuvent recourir à des « moyens techniques nationaux de vérification » (dont des satellites) comme outils de vérification; parallèlement, les accords interdisaient l'interférence avec ces moyens de vérification. D'autres accords négociés entre les États-Unis et l'Union soviétique visaient à protéger les fonctions satellitaires. Voir États-Unis, Département d'État, [Treaties and Agreements](#); et Laura Grego, [A History of Anti-satellite Programs](#), Union of Concerned Scientists, janvier 2012, p. 3 et 4.
3. James Clay Moltz, *The Politics of Space Security: Strategic Restraint and the Pursuit of National Interests*, 3^e éd., 2019, p. 45 [TRADUCTION]. Un autre rapport abonde dans le même sens, précisant qu'entre 1945 et 2013, la Chine, les États-Unis et l'Union soviétique (mais surtout ces deux derniers) ont mené 1 790 essais de dispositifs nucléaires, comparativement à seulement 61 essais antisatellite (ASAT). Voir Michael Krepon et Sonya Schoenberger, « Annex: A Comparison of Nuclear and Anti-satellite Testing, 1945–2013 », dans Michael Krepon et Julia Thompson, dir., [Anti-satellite Weapons, Deterrence and Sino-American Space Relations](#), Stimson Center, septembre 2013, p. 131 à 137.
4. James Clay Moltz, *The Politics of Space Security: Strategic Restraint and the Pursuit of National Interests*, 3^e éd., 2019, p. 49.
5. Michael Krepon et Christopher Clary, [Space Assurance or Space Dominance? The Case Against Weaponizing Space](#), Stimson Center, 2003, p. 37 et 38.
6. Dès les années 1970, la collectivité du renseignement s'inquiétait du rôle des satellites de soutien militaire. L'Union soviétique avait entrepris de développer un satellite-radar « capable de suivre les navires militaires de l'OTAN et de les repérer avec précision ». Les données étaient ensuite transmises en temps quasi réel aux unités navales soviétiques, qui pouvaient s'en servir pour attaquer des cibles navales. Voir Aaron Bateman, « Mutually assured surveillance at risk: Anti-satellite weapons and cold war arms control », *Journal of Strategic Studies*, vol. 45, n° 1, 2022, p. 124 [TRADUCTION].
7. Larry Greenemeier, « [GPS and the World's First "Space War"](#) », *Scientific American*, 8 février 2016.
8. United States Space Command, [United States Space Command: Operations Desert Shield and Desert Storm Assessment](#), janvier 1992, p. 27. Moins de 8 % des munitions utilisées pendant la campagne aérienne de la guerre du Golfe de 1991 étaient guidées, un pourcentage qui a grimpé à 60 % en 2003, lors de l'opération Iraqui Freedom. Voir Barry D. Watts, [The Evolution of Precision Strike](#), Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2013, p. 14.
9. Brad Townsend, *Security and Stability in the New Space Age: The Orbital Security Dilemma*, 2020, p. 116.
10. Robert O. Work et Greg Grant, [Beating the Americans at their Own Game: An Offset Strategy with Chinese Characteristics](#), Center for a New American Security, juin 2019, p. 7 [TRADUCTION].
11. « Executive Summary », [Report of the Commission to Assess United States National Security Space Management and Organization](#), 11 janvier 2001, p. viii et xii [TRADUCTION].
12. Todd Harrison *et al.*, [Escalation and Deterrence in the Second Space Age](#), Center for Strategic and International Studies, octobre 2017, p. 2 à 9 [TRADUCTION].
13. *Ibid.*, p. 9.

14. Voir, par exemple, Hans M. Kristensen et Matt Korda, « [China's nuclear missile silo expansion: From minimum deterrence to medium deterrence](#) », *Bulletin of the Atomic Scientists*, 1^{er} septembre 2021. Pour une analyse plus poussée, voir Erik Lin-Greenberg et Theo Milonopoulos, « [Private Eyes in the Sky: How Commercial Satellites Are Transforming Intelligence](#) », *Foreign Affairs*, 23 septembre 2021 [SUR ABONNEMENT SEULEMENT].
15. États-Unis, Bureau du directeur du renseignement national, [National Security Space Strategy](#), communiqué, 3 janvier 2011 [TRADUCTION].
16. Défense nationale, [Protection, Sécurité, Engagement : La politique de défense du Canada](#), 2017, p. 56.
17. Pour une analyse de la popularité subséquente de l'expression anglaise « congested, contested and competitive » (congestionné, contesté et concurrentiel), voir Joan Johnson-Freese, « Chapter 2 – Congested, Contested, and Competitive », *Space Warfare in the 21st Century: Arming the Heavens*, 2017.
18. Union of Concerned Scientists, « [UCS Satellite Database](#) », base de données, consultée le 25 juillet 2022.
19. *Ibid.*
20. Selon une étude récente, les États-Unis devaient investir jusqu'à 177 900 \$ par kilogramme en orbite pour le lancement d'un satellite en 1965 (après conversion en dollars américains de 2021) comparativement à 1 500 \$ par kilogramme en 2018. Voir Thomas G. Roberts, « [Space Launch to Low Earth Orbit: How Much Does it Cost?](#) », *Aerospace Security*, Center for Strategic and International Studies, 2 septembre 2020.
21. Aaron C. Boley et Michael Byers, « [Satellite mega-constellations create risks in Low Earth Orbit, the atmosphere and on Earth](#) », *Scientific Reports*, vol. 11, 2021, p. 6 [TRADUCTION]. Victoria Samson, de la Secure World Foundation, précise que même si les créniaux orbitaux des satellites « en orbite terrestre géosynchrone sont attribués par l'Union internationale des télécommunications, il n'existe aucune entité internationale qui coordonne les créniaux orbitaux des satellites envoyés en orbite terrestre basse ». Elle pense par conséquent que certaines orbites pourraient « tomber sous le joug d'une poignée d'entités ». Voir Victoria Samson, « [The complicating role of the private sector in space](#) », *Bulletin of the Atomic Scientists*, 17 janvier 2022 [SUR ABONNEMENT SEULEMENT] [TRADUCTION].
22. « [Telesat, Astra and Hughes Request 3 New Mega-constellations](#) », *SpaceWatch Global*, 5 novembre 2021.
23. National Aeronautics and Space Administration (NASA), « [Space Debris and Human Spacecraft](#) », *Space Station*, 26 mai 2021 [TRADUCTION].
24. Charles Powell, « [Saving Space from "Star Wars"—Style Misperceptions](#) », *War on the Rocks*, 14 juillet 2020.
25. Agence spatiale européenne, « [About space debris](#) », *Space Safety* [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].
26. Ce phénomène s'appelle le « syndrome de Kessler ». Voir Hugh Lewis, « [Space debris, Kessler Syndrome, and the unreasonable expectation of certainty](#) », *ROOM*, vol. 5, n° 3, 2015; et Raffi Khatchadourian, « [The Elusive Peril of Space Junk](#) », *The New Yorker*, 21 septembre 2020.
27. Brian Weeden, *Chinese Direct Ascent Anti-satellite Testing*, Secure World Foundation, avril 2021 [TRADUCTION]. Un représentant du gouvernement de la Chine a qualifié l'action d'« expérience dans l'espace extra-atmosphérique ». Voir Ambassade de la République populaire de Chine aux États-Unis d'Amérique, *Foreign Ministry Spokesperson Liu Jianchao's Regular Press Conference on 23 January, 2007*, 24 janvier 2007 [TRADUCTION].
28. La vitesse de la dégradation des débris orbitaux varie en fonction de l'altitude en raison des différences de traînée atmosphérique, de pression du rayonnement solaire et de gravité. Par exemple, alors que les experts affirment que la dégradation des débris au-delà de 1 000 kilomètres d'altitude pourrait prendre des siècles, la durée prévue diminuerait à des décennies, des années, des mois, des semaines, voire des heures à mesure qu'on descend d'orbite. Voir Katrina Manson et Max Seddon, « [Space debris cloud threatens satellites after Russia missile test](#) », *Financial Times*, 18 novembre 2021 [SUR ABONNEMENT SEULEMENT].
29. Brian Weeden, [2007 Chinese Anti-Satellite Test Fact Sheet](#), Secure World Foundation, 23 novembre 2010 [TRADUCTION].

30. Brian Weeden, [Through a Glass, Darkly: Chinese, American, and Russian Anti-satellite Testing in Space](#), Secure World Foundation, 17 mars 2014, p. 26 et 27. Le gouvernement des États-Unis a présenté l'opération comme une modification unique du système Aegis et qu'elle était nécessaire pour protéger des vies humaines. Voir États-Unis, département de la Défense, Missile Defense Agency, « [One-Time Mission: Operation Burnt Frost](#) », *Aegis Ballistic Missile Defense* (à l'aide de Internet Archive Wayback Machine); et NASA, Office of Public Affairs, [Media Briefing: "Reentry of U.S. Satellite"](#), 14 février 2008.
31. Selon James Clay Moltz, « [l]a récente décision du Pentagone de détruire le satellite, à la suite de déclarations voulant qu'il ne représente aucun danger, a incité les analystes à se demander si l'action se voulait un essai antisatellite ou un message envoyé à la Chine (ou les deux). » Au même moment, les États-Unis tenaient une séance d'information préalable pour les gouvernements étrangers aux Nations Unies et procédaient à la collision à basse altitude afin que « les débris sortent de l'orbite en quelques mois ». Voir James Clay Moltz, *The Politics of Space Security: Strategic Restraint and the Pursuit of National Interests*, 3^e éd., 2019, p. 301 [TRADUCTION].
32. Marissa Martin, Kaila Pfrang et Brian Weeden, *Indian Direct Ascent Anti-satellite Testing*, Secure World Foundation, avril 2021. Le ministère des Affaires étrangères de l'Inde a précisé que l'essai avait été mené « pour vérifier que l'Inde a la capacité de protéger ses ressources spatiales ». Au même moment, ce ministère insistait sur le fait que l'Inde « n'a aucune intention d'entrer dans une course aux armements dans l'espace ». Voir Inde, ministère des Affaires étrangères, [Frequently Asked Questions on Mission Shakti: India's Anti-Satellite Missile test conducted on 27 March, 2019](#), communiqué, 27 mars 2019 [TRADUCTION].
33. Christian Maire, « [Réflexions sur l'essai anti-satellite russe du 15 novembre 2021](#) », *Notes de la FRS*, blogue de la Fondation pour la recherche stratégique, 1^{er} décembre 2021. Pour obtenir des renseignements sur les tests effectués par la Russie avant le 15 novembre 2021, voir Brian Weeden et Kylee Dickinson, [History of Anti-Satellite Tests in Space](#), feuille de calcul, Secure World Foundation, 8 février 2022; et Renata Knittel Kommel, Marissa Martin et Brian Weeden, *Russian Direct Ascent Anti-satellite Testing*, Secure World Foundation, avril 2021. Dans les années 1960 jusqu'aux années 1980, les Soviétiques utilisaient ce qu'on appelle la technologie « coorbitale » pour leurs essais. Cette technologie consistait à placer un intercepteur en orbite qui se dirigeait ensuite vers un satellite cible. Voir Marissa Martin, Kaila Pfrang et Brian Weeden, *Russian Co-orbital Anti-satellite Testing*, Secure World Foundation, avril 2021.
34. États-Unis, Département d'État, [Russia Conducts Destructive Anti-Satellite Missile Test](#), communiqué, 15 novembre 2021 [TRADUCTION].
35. Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN), [Déclaration du Conseil de l'Atlantique Nord concernant le tir d'essai d'un missile antisatellite effectué récemment par la Fédération de Russie](#), communiqué, 19 novembre 2021; et Conseil européen, Conseil de l'Union européenne, [Déclaration, au nom de l'UE, du haut représentant de l'Union pour les affaires étrangères et la politique de sécurité concernant l'essai de tir de missile antisatellite effectué par la Russie le 15 novembre 2021](#), communiqué, 19 novembre 2021. Pour connaître les réactions du Japon, de l'Australie et de la Corée du Sud, voir Japon, ministère des Affaires étrangères, [An anti-satellite test conducted by the Government of Russia](#), communiqué, 18 novembre 2021 [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT]; Australie, ministre des Affaires étrangères et ministre des Femmes, [Russian anti-satellite weapons testing](#), communiqué, 17 novembre 2021; et Park Si-soo, « [Japan, Australia condemn Russia for "irresponsible" anti-satellite missile test](#) », *SpaceNews*, 19 novembre 2021.
36. NASA, [NASA Administrator Statement on Russian ASAT Test](#), communiqué, 15 novembre 2021 [TRADUCTION].
37. Nivedita Raju, « [Russia's anti-satellite test should lead to a multilateral ban](#) », Stockholm International Peace Research Institute, 7 décembre 2021 [TRADUCTION].
38. Pour un aperçu détaillé des capacités de neutralisation des moyens spatiaux, voir Brian Weeden et Victoria Samson, dir., [Global Counterspace Capabilities: An Open Source Assessment](#), Secure World Foundation, avril 2021.
39. En 2020, la United States Space Command a rapporté qu'un satellite russe avait relâché un « nouvel objet » près d'un autre satellite. Voir United States Space Command, [Russia conducts space-based anti-satellite weapons test](#), communiqué, 23 juillet 2020 [TRADUCTION].
40. Todd Harrison et al., [Space Threat Assessment 2021](#), Center for Strategic and International Studies, avril 2021, p. 4 et 6.
41. *Ibid.*, p. 5 et 7.

42. Forum d'Halifax sur la sécurité internationale, « [Halifax Chat with General David Thompson](#) », YouTube, 20 novembre 2021 [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].
43. Todd Harrison *et al.*, [Escalation and Deterrence in the Second Space Age](#), Center for Strategic and International Studies, octobre 2017, p. 2 et 6. Pour en savoir plus sur les capacités de lancement, voir Thomas G. Roberts, « [Spaceports of the World](#) », *Aerospace Security*, Center for Strategic and International Studies, 3 janvier 2022.
44. Michael Byers, « [Cold, dark, and dangerous: international cooperation in the arctic and space](#) », *Polar Record*, vol. 55, n° 1, 10 juin 2019.
45. NASA, [International Space Station Frequently Asked Questions](#), 15 mars 2022.
46. D'après la NASA, de tels vols intégrés (pour les changements d'équipage) sont nécessaires afin de garantir l'entretien correct et la dotation adéquate de la station, ainsi que de parer aux éventualités. Voir Kenneth Chang et Anton Troianovski, « [In Space, U.S.-Russian Cooperation Finds a Way Forward](#) », *The New York Times*, 15 juillet 2022 [SUR ABONNEMENT SEULEMENT].
47. Wendy Whitman Cobb, « [Russia's withdrawal from the International Space Station could mean the early demise of the orbital lab – and sever another Russian link with the West](#) », *The Conversation*, 26 juillet 2022.
48. Jeff Foust, « [NASA: no notification by Russia to end ISS participation](#) », *SpaceNews*, 26 juillet 2022.
49. Jeff Foust, « [Other ISS partners start planning for extension to 2030](#) », *SpaceNews*, 9 janvier 2022; Brian Dunbar, « [Biden-Harris Administration Extends Space Station Operations Through 2030](#) », NASA Blogs, 31 décembre 2021; et NASA, [NASA Selects Companies to Develop Commercial Destinations in Space](#), communiqué, 2 décembre 2021.
50. États-Unis, Defense Intelligence Agency, [2022 Challenges to Security in Space: Space Reliance in an Era of Competition and Expansion](#), 2022, p. 12 [TRADUCTION]. En outre, la Chine est « le troisième pays à avoir fait alunir une astromobile et le premier à avoir réussi cet exploit sur la face cachée de la Lune en 2019 ». *Ibid.*, p. 14 [TRADUCTION]. De plus, la Chine a fait se poser une astromobile sur Mars en 2021, et le pays a doublé le nombre de ses satellites en orbite terrestre au cours des 10 dernières années. Voir *ibid.*, p. 8.
51. Depuis 2011, la loi américaine restreint la coopération entre la NASA et la Chine. Voir Leonard David, « [Can the U.S. and China Cooperate in Space?](#) », *Scientific American*, 2 août 2021; et Steven Lee Myers, « [The Moon, Mars and Beyond: China's Ambitious Plans in Space](#) », *The New York Times*, 15 octobre 2021 [SUR ABONNEMENT SEULEMENT].
52. Andrew E. Kramer et Steven Lee Myers, « [Russia, Once a Space Superpower, Turns to China for Missions](#) », *The New York Times*, 16 septembre 2021 [SUR ABONNEMENT SEULEMENT].
53. Svetla Ben-Itzhak, « [Space Blocs: The future of international cooperation in space is splitting along lines of power on Earth](#) », *The Conversation*, 21 avril 2022.
54. Les accords Artemis s'appuient sur les principes du Traité de 1967 sur l'espace extra-atmosphérique. Voir Gouvernement du Canada, [Un cadre pour les activités d'exploration spatiale à venir – Information générale](#). Pour consulter le texte des accords Artemis, voir NASA, [The Artemis Accords: Principles for Cooperation in the Civil Exploration and Use of the Moon, Mars, Comets, and Asteroids for Peaceful Purposes](#), 13 octobre 2020.
55. Gouvernement du Canada, [La station spatiale lunaire Gateway](#); et Gouvernement du Canada, [Le rôle du Canada dans l'exploration de la Lune](#).
56. Todd Harrison, [Statement before the House Science, Space, and Technology Committee: Subcommittee on Space and Aeronautics – NASA's Future in Low Earth Orbit: Considerations for International Space Station Extension and Transition](#), Center for Strategic and International Studies, 21 septembre 2021 [TRADUCTION].
57. Centre virtuel de la connaissance sur l'Europe, [Traité interdisant les essais d'armes nucléaires dans l'atmosphère, dans l'espace extra-atmosphérique et sous l'eau](#). Un total de 125 États sont parties à ce traité. Pour consulter une chronologie des initiatives diplomatiques et des jalons en ce qui concerne le contrôle des armements dans l'espace extra-atmosphérique, voir Jessica West et Lauren Vyse, [Arms control in outer space: Status, timeline, and analysis](#), Project Ploughshares, mars 2022.
58. Nations Unies, Bureau des affaires spatiales, « Traité sur les principes régissant les activités des États en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes », [Résolutions adoptées sur les rapports de la Première Commission](#), p. 13 à 15. Ce traité, dont le titre est parfois abrégé pour Traité sur l'espace extra-atmosphérique, compte 112 États parties.

59. Il y a aussi l'accord de 1979 sur la Lune, que les États sont peu nombreux à avoir ratifié. Voir Nations Unies, Bureau des affaires spatiales, « Annexe E : Accord régissant les activités des États sur la Lune et les autres corps célestes », [Traité et principes des Nations Unies relatifs à l'espace extra-atmosphérique](#), p. 30 à 39.
60. L'idée de « garde-fous » (« guardrails » en anglais) est exprimée dans Michael Krepon, « [How Much Longer for a Space Code of Conduct?](#) », *Arms Control Wonk*, blogue, 21 septembre 2021 [TRADUCTION].
61. Pour l'exemple le plus récent, voir Assemblée générale des Nations Unies (UNGA), [Résolution adoptée par l'Assemblée générale le 6 décembre 2021 : 76/22 – Prévention d'une course aux armements dans l'espace](#), 8 décembre 2021.
62. Alexey N. Borodavkin, ambassadeur, représentant permanent de la Fédération de Russie, et Wu Haitao, ambassadeur chargé des affaires de désarmement de la République populaire de Chine auprès de la Conférence du désarmement, [Lettre datée du 10 juin 2014, adressée au Secrétaire général par intérim de la Conférence du désarmement par le Représentant permanent de la Fédération de Russie et le Représentant permanent de la République populaire de Chine à la Conférence, transmettant le texte actualisé, en langues russe et chinoise, du projet de traité relatif à la prévention de l'implantation d'armes dans l'espace et de la menace ou de l'emploi de la force contre des objets spatiaux, soumis par la Fédération de Russie et la Chine](#), 12 juin 2014. Le projet de traité, dont une version antérieure a été soumise en 2008, faisait fond sur un document de travail que la Chine et la Russie ont présenté à la Conférence du désarmement en 2002. Le document a été soumis le même mois (en juin 2002) que l'entrée en vigueur du retrait des États-Unis du Traité sur les missiles antimissiles balistiques de 1972. Voir Paul Meyer, [Ballistic Missile Defence & Outer Space Security: A Strategic Interdependence](#), Space Dossier 6, Institut des Nations Unies pour la recherche sur le désarmement, juin 2020, p. 15 [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].
63. Paul Meyer, [Arms Control in Outer Space: Mission Impossible or Unrealized Potential?](#) Policy Perspective, Institut canadien des affaires mondiales, octobre 2020 [TRADUCTION].
64. Nations Unies, [Conférence du désarmement : Note verbale datée du 2 août 2018, adressée au Secrétaire général de la Conférence du désarmement par la délégation des États-Unis d'Amérique à la Conférence du désarmement, transmettant la réponse des États-Unis au document CD/2042 \(en date du 14 septembre 2015\), intitulé « Lettre datée du 11 septembre 2015, adressée par le Représentant permanent de la République populaire de Chine auprès de la Conférence et par le Chargé d'affaires par intérim de la Fédération de Russie, transmettant les commentaires de la Chine et de la Fédération de Russie concernant l'analyse par les États-Unis d'Amérique du texte actualisé du projet de traité relatif à la prévention de l'implantation d'armes dans l'espace et de la menace ou de l'emploi de la force contre des objets spatiaux \(PPWT\) »](#), 16 août 2018.
65. UNGA, [Réduire les menaces spatiales au moyen de normes, de règles et de principes de comportement responsable](#), Rapport du Secrétaire général, 13 juillet 2021. En juillet 2021, le département de la Défense des États-Unis a reçu l'instruction de suivre les « principes du comportement responsable dans l'espace », qui consistent notamment à limiter la production de débris à longue durée de vie et à maintenir un espacement sécuritaire. Voir États-Unis, département de la Défense, [Memorandum for Secretaries of the Military Departments, Chairman of the Joint Chiefs of Staff, Under Secretaries of Defense, Chiefs of the Military Services, Commanders of the Combatant Commands, General Counsel of the Department of Defense, Directors of Defense Agencies \(Subject: Tenets of Responsible Behaviour in Space\)](#), 7 juillet 2021 [TRADUCTION].
66. États-Unis, Maison-Blanche, [FACT SHEET: Vice President Harris Advances National Security Norms in Space](#), 18 avril 2022 [TRADUCTION]. Les États-Unis ont reconnu que leur engagement « ne couvre pas toutes les menaces ASAT, notamment les systèmes ASAT dans l'espace, et ne prévoit pas l'élimination de quelque arme que ce soit », ce qu'ils jugent « difficile du point de vue de la définition et de la vérification ». Voir Eric Desautels, sous-secrétaire d'État adjoint par intérim des États-Unis, [U.S. Statement to the Open Ended Working Group on Reducing Space Threats through Norms, Rules and Principles of Responsible Behavior](#), 9 mai 2022 [TRADUCTION].
67. L'Union européenne croit également que tout cadre juridiquement contraignant devrait être vérifiable et couvrir les menaces présentes dans l'espace, tant celles provenant de la Terre et dirigées vers l'espace que celles provenant de l'espace et dirigées vers la Terre. Voir Délégation de l'Union européenne aux Nations Unies à New York, [EU Statement – United Nations 1st Committee: Thematic Discussion on Outer Space](#), 11 octobre 2021 [TRADUCTION].

68. L'Assemblée générale des Nations Unies a adopté la résolution avec un vote enregistré de 150 votes en faveur, huit votes contre et sept abstentions. La Chine, la Corée du Nord, l'Iran et la Russie, entre autres, ont voté contre. L'Inde, Israël et le Pakistan figurent au nombre des abstentions. L'Inde et huit autres États ont voté contre le paragraphe portant sur la création du groupe de travail à composition non limitée, paragraphe qui a été conservé dans la version définitive de la résolution. Voir Nations Unies, [L'Assemblée générale clôt la partie principale de sa 76^e session et dote l'ONU d'un budget de 3 milliards de dollars pour 2022](#), communiqué, 24 décembre 2021. Cette résolution de 2021 fait suite à une résolution de 2020 qui avait été parrainée par le Royaume-Uni. Voir UNGA, [Résolution adoptée par l'Assemblée générale le 7 décembre 2020 : 75/36. Réduire les menaces spatiales au moyen de normes, de règles et de principes de comportement responsable](#), 16 décembre 2020.
69. UNGA, [Résolution adoptée par l'Assemblée générale le 24 décembre 2021 : 76/231. Réduire les menaces spatiales au moyen de normes, de règles et de principes de comportement responsable](#), 30 décembre 2021, art. 5c), p. 4. La première réunion du groupe de travail à composition non limitée consacrée aux questions de fond a eu lieu en mai 2022. Pour plus de renseignements, voir Nations Unies, Bureau des affaires de désarmement, [Open-ended working group on reducing space threats](#) [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].
70. Institut européen de la politique spatiale, [UN resolution on norms of responsible behaviours in space: a step forward to preserve stability in space?](#), compte rendu n° 54, 30 novembre 2021 [TRADUCTION].
71. Pour l'analyse d'une proposition concernant un nouvel instrument juridique, voir Paul Meyer, « [Could an optional protocol be the way to stop the weaponization of outer space?](#) », *International Journal*, vol. 76, n° 2, 2021, p. 336 à 338. Une autre perspective fait ressortir les avantages qu'il y aurait à clarifier et à reformuler le droit de l'espace en fonction des contextes modernes ainsi que des applications et technologies spatiales. Voir UNGA, [Written Contribution to the Open-Ended Working Group \(OEWG\) on Reducing Space Threats Through Norms, Rules and Principles of Responsible Behaviours. Submitted by the Institute of Air and Space Law of McGill University, Canada](#), 16 mai 2022 [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].
72. Michael Byers *et al.*, [Letter addressed to H.E. Mr. Volkan Bozkir, President of the United Nations General Assembly \(Re: Kinetic ASAT Test Ban Treaty\)](#), 2 septembre 2021. D'après la proposition, les essais « par vol rapproché » continueraient d'être permis.
73. Voir États-Unis, département de la Défense, [Defense Space Strategy Summary](#), juin 2020.
74. États-Unis, Defense Intelligence Agency, [2022 Challenges to Security in Space: Space Reliance in an Era of Competition and Expansion](#), p. V, 9 et 21.
75. Voir Gouvernement du Canada, [10 fois où les satellites t'ont rendu service aujourd'hui](#).
76. Par exemple, en 2011, un satellite de communications canadien a connu une défaillance technique, ce qui a entraîné une interruption des services de télécommunications au Nunavut durant environ 16 heures. Voir « [Northern telcom service restored after 16-hour Telesat Canada satellite glitch](#) », *Nunatsiaq News*, 7 octobre 2011.
77. Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE), [Le gouvernement du Canada annonce un investissement de 1,44 milliard de dollars dans Télésat pour soutenir la connectivité future des communautés rurales et éloignées](#), communiqué, 12 août 2021.
78. Gouvernement du Canada, [État du secteur spatial canadien – Rapport 2020 – Faits et chiffres de 2019](#); et ISDE, [Exploration, imagination, innovation : Une nouvelle stratégie spatiale pour le Canada](#), 2019, p. 9.
79. Gouvernement du Canada, [Histoire spatiale canadienne](#). Le premier satellite du Royaume-Uni, *Ariel 1*, a été lancé quelques mois avant *Alouette*. Toutefois, comme *Ariel 1* a été conçu aux États-Unis, le Canada est, techniquement, le troisième pays à avoir conçu son propre satellite.
80. ISDE, [Canadian Risk Assessment and Risk Mitigation Assessment Project: Information & Guide](#), 15 septembre 2020, p. 3 [TRADUCTION].
81. Un projet de base de lancement commerciale à Canso, en Nouvelle-Écosse, a été approuvé avec conditions. L'installation devrait lancer son premier satellite, sur une fusée construite par l'Ukraine, vers la fin de 2023. Voir La Presse canadienne, « [Proposed N.S. spaceport announces payload client for 1st rocket launch](#) », CBC News, 22 novembre 2021 [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT]; et Nouvelle-Écosse, Environnement et Changement climatique, [Canso Spaceport Facility Project](#) [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].
82. Gouvernement du Canada, [Foire aux questions – Mission de la Constellation RADARSAT](#).

83. Dean Beeby, « [Canada's key satellite system hit with another launch delay](#) », *CBC News*, 13 novembre 2018.
84. Agence spatiale canadienne, [Le Canada sollicite des idées de l'industrie pour rester à la fine pointe du domaine de l'observation de la Terre](#), communiqué, 7 février 2020; et Gouvernement du Canada, [Ingénieux, résilient, prêt : Stratégie canadienne de l'observation de la Terre par satellite](#).
85. Marc Boucher, « [Standing Up a Canadian Armed Forces Space Division](#) », *SpaceQ*, balado, 17 mai 2021 [SUR ABONNEMENT SEULEMENT]. Un projet de défense conçu pour remplacer la MCR par un système amélioré a déjà été établi, mais la ressource ne devrait pas être disponible avant 2032 au plus tôt. Voir Gouvernement du Canada, [Projet de renforcement des capacités de surveillance spatiale aux fins de défense \(PRCSSD\)](#).
86. Défense nationale, [Protection, Sécurité, Engagement : La politique de défense du Canada](#), 2017, p. 70.
87. *Ibid.*, p. 57.
88. Charity Weedon, [Strong, Secure, Engaged in a Threatened Space Domain](#), Policy update, Institut canadien des affaires mondiales, mai 2018 [TRADUCTION].
89. Défense nationale, [Création de la 3^e Division spatiale du Canada](#), communiqué, 22 juillet 2022.
90. Elinor Sloan, « [Communications satellites in Canadian security policy: History and prospects](#) », *International Journal*, vol. 76, n° 2, 18 mai 2021, p. 214.
91. *Ibid.*, p. 215.
92. Gouvernement du Canada, [Connaissance de la situation dans l'espace et le satellite Sapphire](#), document d'information, 30 janvier 2014.
93. Cam Stoltz, directeur, Besoins relatifs à l'espace, Aviation royale canadienne, ['Strong, Secure and Engaged': The Next Generation of Canadian Space Domain Awareness](#), présentation, 28 avril 2021 [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT]. Un projet de défense en cours vise à remplacer le satellite *Sapphire* par un système dont la livraison devrait débuter en 2026-2027. Voir Gouvernement du Canada, [Surveillance de l'espace 2](#).
94. Voir Jeff Dooling *et al.*, [Revitalizing Canada's Visions for Space](#), Institut canadien des affaires mondiales, juin 2022; et Kevin Budning, Alex Wilner et Guillaume Cote, « [A view from above: Space and the Canadian Armed Forces](#) », *International Journal*, vol. 76, n° 4, p. 594 à 605.
95. Gouvernement du Canada, [Projet par secteurs d'investissement en matière de capacités de Défense : Satellites et véhicules basés dans l'espace](#).
96. Commandement de la défense aérospatiale de l'Amérique du Nord (NORAD), [À propos du NORAD](#).
97. Défense nationale, [Déclaration conjointe sur la modernisation du NORAD](#), 14 août 2021.
98. Défense nationale, [La ministre Anand annonce une modernisation de la défense continentale pour protéger la population canadienne](#), communiqué, 20 juin 2022; et Gouvernement du Canada, [Fiche d'information : Financement pour la défense continentale et la modernisation du NORAD](#).
99. OTAN, [Approche de l'OTAN concernant l'espace](#), 7 décembre 2021.
100. OTAN, [Communiqué du sommet de Bruxelles](#), communiqué, 14 juin 2021; et OTAN, [Politique spatiale globale de l'OTAN](#), 17 janvier 2022. Les dirigeants de l'OTAN ont statué qu'il « reviendrait au Conseil de l'Atlantique Nord de décider, au cas par cas, des circonstances d'une invocation de l'article 5 à la suite de telles attaques ».
101. OTAN, [Keynote address by NATO Deputy Secretary General Mircea Geoană at the NCI Agency's NITEC Connect 2021 conference](#), 16 juin 2021 [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].
102. OTAN, [Politique spatiale globale de l'OTAN](#), 17 janvier 2022.
103. *Ibid.*
104. *Ibid.*
105. Gouvernement du Canada, [Déclaration du Canada lors du débat général à la Première Commission de la 73^e session de l'Assemblée générale des Nations Unies prononcée par S.E. M^{me} Rosemary McCamey, Ambassadrice et représentante permanente du Canada auprès de l'Office des Nations Unies et de la Conférence des Nations Unies sur le désarmement à Genève](#), 16 octobre 2018.

106. Leslie Norton, ambassadrice et représentante permanente du Canada auprès des Nations Unies et de la Conférence du désarmement à Genève, [Déclaration du Canada dans le cadre du débat général](#), 76^e session de l'Assemblée générale des Nations Unies – Première commission, 5 octobre 2021.
107. Gouvernement du Canada, [Agenda item 5. General exchange of views on all matters](#), Déclaration du Canada devant le groupe de travail à composition non limitée sur la réduction des menaces dans l'espace, première session, du 9 au 13 mai 2022 [DOCUMENT BILINGUE EN PARTIE].
108. UNGA, [Réduire les menaces spatiales au moyen de normes, de règles et de principes de comportement responsable](#), Rapport du Secrétaire général, 13 juillet 2021, p. 39.
109. *Ibid.*, p. 38.
110. *Ibid.*, p. 39 et 40.
111. *Ibid.*, p. 41.