

Quelques enjeux pour l'Espace de défense de demain

Xavier PASCO

Directeur de la Fondation pour la recherche stratégique (FRS).

Présenté par le Premier ministre indien Modi comme la source d'une « grande fierté » pour son pays, le test antisatellite réalisé le 27 mars 2019 symbolise le regain d'intérêt pour l'Espace manifesté par de nombreux gouvernements depuis quelques années. Cet attrait revêt de multiples formes, de l'émergence du *New Space* à la relance annoncée du programme d'exploration lunaire en passant par des rapports de force stratégiques et militaires qui s'affirment et dans lesquels s'inscrit pleinement le dernier événement indien en date.

L'annonce de la constitution d'une « *Space Force* » par Donald Trump pour mieux préparer les États-Unis à d'éventuels conflits impliquant les moyens spatiaux a évidemment contribué à dramatiser ces changements. Mais il est vrai que les douze dernières années ont concentré plus d'événements inquiétants qu'il ne s'en était produit lors des deux décennies antérieures. La destruction d'un de ses satellites par la Chine en 2007 a véritablement réactualisé l'image d'un adversaire qui chercherait à reprendre le rôle de pair stratégique que la Russie ne peut plus assumer. Soucieux de ne pas laisser une telle idée s'installer, les États-Unis ont alors procédé à ce même type de test un peu plus d'un an plus tard. Puis l'année suivante ce sont deux satellites, l'un russe l'autre américain, qui se sont percutés et ont créé de nombreux débris. L'expérimentation chinoise de 2007 a néanmoins gardé le record dans ce domaine avec une interception en haute altitude qui a produit des débris qui continuent de présenter un danger pour les autres objets spatiaux. Le test américain, réalisé beaucoup plus bas, n'aurait pas été aussi polluant. Quant au test indien récent, il s'est inspiré de la prudence américaine mais a semble-t-il pollué un peu plus les hautes orbites.

Cette suractivité particulière fait entrevoir une militarisation accrue de l'Espace tandis que la diplomatie peine à faire avancer le processus de maîtrise des armements dans l'Espace. Les programmes « contre-spatiaux » ou la notion de « dissuasion spatiale » sont désormais de mise aux États-Unis. Il s'agit de renforcer tous azimuts des moyens de surveillance de l'Espace, mais aussi d'être plus résilient pour faire face aux conséquences d'une éventuelle attaque sur les satellites. Il est aussi prévu de s'équiper de nouveaux moyens d'intervention en orbite comme des satellites manœuvrant potentiellement capables d'agir sur d'autres objets. Les

États-Unis ne sont évidemment pas seuls à jouer ce jeu, et la Chine et la Russie ont également testé ce genre de systèmes.

Bien sûr, ces évolutions inquiètent à l'heure où les acteurs privés se multiplient et promettent pour certains de mettre sur orbite des milliers de satellites. De nombreux projets envisagent ce type de constellations par exemple pour augmenter la fréquence d'observation de la Terre ou pour créer de véritables réseaux de télécommunications en orbite basse. Portés par la croissance sans égale de l'industrie de l'information et d'*Internet*, ces projets visent à générer des revenus malgré des modèles d'affaires encore relativement hypothétiques.

L'intérêt porté par les plus grosses fortunes ou les plus fortes capitalisations mondiales donnent un certain corps à ces entreprises. Par exemple, dernier joueur en date, Jeff Bezos qui dirige Amazon, l'un des plus gros acteurs commerciaux d'*Internet* et qui préside aux destinées de Blue Origin, sa société de lancement spatial, prévoit désormais de procéder au lancement de plus de 3 200 satellites destinés à réduire la fracture numérique. L'idée-maîtresse est de comprimer les coûts, notamment en assurant les lancements lui-même. Parallèlement, l'infrastructure satellitaire pourrait servir dans ce cas précis à démultiplier les services Amazon déjà en forte hausse, en s'appuyant pour cette fois sur une clientèle bien établie et en renforçant cette fidélité par ces nouveaux services par l'intermédiaire d'un accès mondial à de très faibles latences pour les communications.

L'émergence d'acteurs similaires en Chine, pleinement soutenus (comme aux États-Unis d'ailleurs) par la puissance publique, rend ces transformations relativement crédibles à terme. Avec en arrière-plan la volonté de démontrer que le *Made in China* est performant dans ce domaine, la perspective d'une forte demande pour des technologies satellitaires couplées aux techniques d'information les plus modernes capables d'aider à la modernisation de la société chinoise à l'échelle du continent pourrait bien être l'atout maître de ce pays.

Ainsi donc le paysage spatial est en passe de se modifier profondément avec des conséquences géopolitiques majeures. Il faut abandonner l'idée d'un club réduit de quelques Nations spatiales et retenir celle de la coexistence de plus en plus grande d'investissements publics qui resteront massifs et d'une quantité accrue d'efforts privés. Cette situation présentera bien sûr des opportunités nouvelles dans les domaines de la défense et de la sécurité. Comme l'explique la dernière *National Security Strategy* américaine en date, cette évolution fait naturellement partie intégrante de la politique de défense des États-Unis : « Les gouvernements et les sociétés privées ont la capacité de lancer des satellites dans l'Espace à des coûts de plus en plus réduits. La fusion de données en provenance de services d'imagerie, de communication et de géolocalisation permet à des acteurs motivés d'accéder à des informations auparavant inaccessibles. Cette "démocratisation de l'Espace" a un impact sur les opérations militaires et sur la capacité de l'Amérique à prévaloir en

temps de conflit. » ⁽¹⁾ Mais cet équilibre nouveau présentera aussi de nombreux défis. Les objets spatiaux vont se multiplier et donneront l'occasion d'activités multiples, aussi bien commerciales que militaires, avec comme conséquence un environnement de moins en moins facilement prédictible.

C'est bien en fonction de cet arrière-plan nouveau que les efforts spatiaux de défense dans le monde semblent aujourd'hui se réorienter. L'idée de l'importance des satellites pour les opérations militaires a été acquise au fil des conflits les années passées. Ce message ayant été bien perçu, c'est maintenant de protection et de résilience des moyens spatiaux dont il est question. Tel est officiellement le cas pour la France comme l'a indiqué la ministre des Armées, Florence Parly, dans un discours marquant prononcé en septembre 2018 ⁽²⁾.

La connaissance de la situation spatiale devient une condition de l'exercice de la souveraineté

Aussi bien pour maîtriser les risques de collision que pour évaluer d'éventuelles manœuvres satellitaires hostiles, la connaissance de la situation spatiale est devenue l'une des priorités des puissances spatiales les plus en vue. Les États-Unis ont prévu d'y investir annuellement environ 1 milliard de dollars par an au moins jusqu'au milieu de la prochaine décennie. Il s'agit d'améliorer les performances des capteurs ainsi que les moyens de traitement des données pour répondre aux besoins de détecter et de caractériser des objets d'une taille de plus en plus réduite. Les autorités américaines visent une amélioration d'un ordre de grandeur de leur capacité de détection et de suivi (de 20 000 objets catalogués à l'objectif de plus de 200 000) avec la volonté de distinguer des fragments de moins de 10 cm, aujourd'hui seuil effectif de détection des systèmes existants. Quoiqu'en retrait, la Russie et la Chine disposent également de moyens nombreux (optiques et radar) leur permettant d'avoir une évaluation précise des orbites basses et géostationnaires.

La croissance considérable de la population des petits objets en orbite qui est attendue pour les prochaines années compliquera cependant énormément la tâche. Au-delà même de la question de la détection des objets, c'est en fait la qualité de leur repérage et de leur catalogage basé sur une identification certaine qui posera les problèmes les plus importants. À l'heure où les systèmes spatiaux évolueront de façon beaucoup plus groupée avec des objets sans doute plus manœuvrant, la tenue d'une situation spatiale opérationnelle présentera des défis nouveaux. D'ailleurs les débats actuels outre-Atlantique portent désormais sur la

(1) *National Security Strategy of the United States*, décembre 2017, p. 31 (www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2017/12/NSS-Final-12-18-2017-0905.pdf).

(2) « Espace et Défense », Cnes, Toulouse, le 7 septembre 2018 (www.defense.gouv.fr/actualites/articles/direct-florence-parly-s-exprime-sur-les-enjeux-de-l-espace-pour-la-defense).

difficulté à moderniser les systèmes de traitement de données capables d'exploiter les performances techniques de la nouvelle *Space Fence* américaine ⁽³⁾.

La connaissance fine des actions possibles dans l'Espace et des intentions qui les sous-tendent ajoute encore à la difficulté. Toujours aux États-Unis, des moyens orbitaux de surveillance, satellites spécialisés qui observent les orbites basses ou qui rendent visite aux satellites géostationnaires, ont été officiellement mis en place depuis quelques années ⁽⁴⁾. En plein débat sur la poursuite de l'effort en orbite basse, l'*Air Force* considère que ces systèmes sont indispensables pour compléter les moyens déployés au sol et a confié à la société Boeing le soin de développer la nouvelle génération *SBSS*. Il ne s'agit plus ici d'opérer une simple surveillance de l'Espace mais de qualifier les événements qui s'y produisent et d'attribuer d'éventuelles attaques à leurs auteurs. Pour autant, l'une des tâches délicates consistera à distinguer d'éventuelles actions hostiles d'accidents inopinés et l'évaluation de l'intentionnalité sera par définition toujours sujette à caution.

En réalité, ces développements techniques accélérés dans le domaine de la surveillance de l'Espace ont d'abord pour fonction de réduire les incertitudes. L'Espace reste aujourd'hui un vaste domaine difficile à surveiller. Pour cette raison, ces efforts nationaux devront de toute façon s'accompagner d'un certain niveau de coopération entre les États pour contribuer à une véritable stabilisation des activités militaires dans l'Espace.

Il faut enfin noter la montée en puissance des acteurs privés qui offrent aujourd'hui pour certains des situations spatiales de niveau étatique. Là encore, les États-Unis ont vu les offres de services privés se multiplier en matière de surveillance de l'Espace. En 2016, l'*Air Force* a même passé un contrat à la firme Applied Defense Solutions Inc. pour obtenir directement des services de *SSA* (*Space Situational Awareness*). Placée à la tête d'un consortium d'entreprises, ADS a pour mission d'injecter des données provenant de sources privées au sein du *National Defense Space Center*, le centre névralgique du Pentagone sur ces questions, pour nourrir les simulations et les exercices mis en œuvre par ce centre récemment créé. L'acteur privé joue, dans ce cas, le rôle d'un « agrégateur » de sources désormais nombreuses existant en dehors des institutions militaires. D'autres entreprises comme Leolabs, ExoAnalytics ou Analytical Graphics Inc. (AGI) sont aujourd'hui des acteurs de premier plan de la surveillance de l'Espace aux États-Unis et dans le monde.

(3) Voir Clark Colin, « What About JMS? Air Force Reanimates 'Old Clunker' Space Tracking System », *Breaking Defense*, 8 avril 2019 (<https://breakingdefense.com/>).

(4) Il s'agit respectivement du programme *SBSS* (*Space Based Space Surveillance*) qui a donné lieu au lancement d'un premier satellite en 2010 et du programme *GSSAP* (*Geosynchronous Space Situational Awareness Program*) qui a donné lieu au lancement de deux premiers satellites en juillet 2014 et de deux suivants en août 2016 (deux autres doivent être lancés en 2020).

L'exemple de la dernière entreprise citée est éclairant. AGI a d'abord été reconnu *via* l'édition de son logiciel vedette, bien connu des spécialistes de surveillance spatiale, *Satellite Tool Kit* (ou *STK*) devenu *Systems Tool Kit* dans la mesure où il intègre désormais l'ensemble des mobiles aériens en plus des satellites en orbite. Ce logiciel équipe désormais la quasi-totalité des opérateurs de satellites. Exploitant l'ubiquité de sa solution logicielle, AGI s'est développé comme opérateur de systèmes de surveillance de l'Espace pour un ensemble de clients, avec des activités de soutien réalisées aussi bien pour le compte du Pentagone, que du consortium d'opérateurs de satellites géostationnaires Space Data Association (SDA). Enfin, AGI opère aujourd'hui un centre commercial de surveillance spatial, le COMSpOC (Commercial Space Operations Center), qui s'appuie sur un réseau de plusieurs dizaines de télescopes et de quelques radars pour l'observation de l'orbite basse. Ainsi, en quelques années, cette entreprise s'est imposée comme un acteur majeur de ce domaine.

En France, la société ArianeGroup dispose aujourd'hui d'un réseau de télescopes, *GeoTracker*, composé d'instruments répartis entre l'Europe et l'Australie, et utilisés pour le suivi d'objets catalogués ou spécifiquement sélectionnés. De fait, *GeoTracker* constitue l'une des rares sources d'origine industrielle en Europe capable de suivi de trafic sur l'orbite géostationnaire ⁽⁵⁾. Ce système se complète d'une capacité de trajectographie laser qui peut alors préciser les positions des objets suivis en orbite basse.

Bien évidemment, la montée en puissance de ce type d'acteurs dans un paysage orbital en pleine transformation ne sera pas sans conséquence sur le rôle des États et sur le périmètre de leur action. L'identification des fonctions-clés liées au suivi des objets et à leur caractérisation sera déterminante pour garantir la souveraineté de leur décision dans le domaine spatial.

Se protéger par le nombre

Autre élément clé, la protection des satellites contre les risques et les menaces figure dans tous les documents actuels de stratégie spatiale comme la condition première d'une politique spatiale de défense. Se protéger peut d'abord passer par le durcissement des satellites nationaux contre les attaques laser ou dans d'autres domaines électromagnétiques ; par l'accroissement de la manœuvrabilité des satellites ; par une redondance des stations au sol ou par une capacité rapide de lancement et de remplacement des satellites. Elle peut aussi prendre la forme de l'utilisation de satellites aux performances suffisantes mais de moindre coût et pouvant ainsi être déployés en plus grand nombre. Ils constituent alors une cible moins vulnérable. Cette même logique conduit aussi à envisager l'hébergement de

(5) Une démonstration de suivi du satellite russe *Lutch* mobile sur l'arc géostationnaire par *GeoTracker* a d'ailleurs été publiquement présentée par ArianeGroup (Conférence FRS, 4 décembre 2017).

charges de défense sur des satellites civils et commerciaux ⁽⁶⁾ rendant également plus difficiles leur ciblage.

Ainsi, comme dans le cas de la surveillance de l'Espace, la notion même de protection face aux risques naturels ou aux menaces intentionnelles s'appuiera sur la multiplication des systèmes commerciaux, d'observation ou de télécommunications, et sur leur insertion dans des infrastructures multimissions (peut-être même multipropriétaires dans certains cas). Elle tirera aussi parti de coopérations entre pays capables de s'épauler en cas de besoin par le prêt de capacités par exemple.

Mais les effets ne sont jamais univoques. Cette multiplication attendue des micro- ou des nano-satellites aux performances largement améliorées et qui peuvent amener un surcroît de résistance, transforme aussi très profondément l'occupation de l'Espace et constitue en soi une source possible de menaces ; par exemple du fait même de l'accroissement des risques de débris hors contrôle ; ou par le fait de stratégies délibérées consistant par exemple à dissimuler des actions hostiles au cœur d'un trafic accru.

Ce n'est donc pas un hasard si le thème du « contrôle du trafic spatial » (en anglais *Space Traffic Management* ou *STM*) mobilise désormais de nombreuses conférences d'experts et fait son apparition dans les négociations sur les futures réglementations internationales. Pour les Nations spatiales, l'un des enjeux majeurs de la décennie à venir consiste en fait à établir des règles de comportement suffisamment transparentes pour permettre une identification de plus en plus fine des actions de chacun pour assurer une forme de sécurité internationale tout en s'autorisant le recours aux multiples moyens qui seront déployés en cas de besoin national.

Se ménager des capacités d'action pour ne pas avoir à agir

La résilience théorique qu'engendrerait le recours à des satellites de plus en plus nombreux participe d'un principe plus large de « dissuasion spatiale », sujet de vifs débats entre experts outre-Atlantique depuis déjà quelques années ⁽⁷⁾. Largement repris par l'Administration Trump, ce principe de dissuasion vise d'abord à convaincre de l'inutilité d'une attaque dans un contexte où les ressources spatiales seront de moins en moins rares, ce qui rendrait quasiment inenvisageable

(6) Il s'agit des « *Hosted Payloads* » (ou « charges utiles embarquées ») désormais considérées comme un facteur de résilience aux États-Unis.

(7) Harrison Roger G., Shackelford Collins G. et Jackson Deron R., « Space Deterrence, The Delicate Balance of Risk », *Space and Defense*, vol. 3 n° 1, été 2009, Eisenhower Center for Space and Defense Studies, p. 1-30 (www.usafa.edu/app/uploads/Space_and_Defense_3_1.pdf).

MARQUEZ Peter, « Space Deterrence, The *Prêt-à-Porter* Suit for the naked Emperor », in *Returning to Fundamentals: Deterrence and U.S. National Security in the 21st Century*, The Marshall Institute, 2011, p. 9-19 (www.law.upenn.edu/live/files/1362-returning-to-fundamentals-deterrence-and-us).

MORGAN Forrest E., *Deterrence and First-Strike Stability in Space, A Preliminary Assessment*, RAND Corporation, 2011, 59 pages (www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monographs/2010/RAND_MG916.pdf).

Voir aussi plus récemment HARRISON Todd, COOPER Zack, JOHNSON Kaitlyn et ROBERTS Thomas G., *Escalation & Deterrence in the Second Space Age*, CSIS, 3 octobre 2017 (<https://csis-prod.s3.amazonaws.com/>).

pour un agresseur l'idée même de victoire dans l'Espace. Mais les systèmes militaires n'en demeurent pas moins des cibles et l'effet de découragement consistant à minimiser les bénéfices de l'attaquant ne constitue qu'un volet de cette stratégie. La dissuasion spatiale se complète donc d'un discours sur une capacité à répondre à toute attaque identifiée « au moment, à l'endroit, de la manière et dans l'environnement [*domain*] que nous choisirons » affirme par exemple le document de sécurité nationale déjà cité ⁽⁸⁾. Ainsi le milieu spatial pourrait ne pas être le seul concerné par une riposte si celle-ci était décidée.

Les interceptions antisatellites réalisées ces dernières années ont aussi pour vocation à démontrer d'éventuelles capacités de ripostes. Elles restent sans doute plus démonstratives que véritablement opérationnelles et elles ne représentent pas les seuls moyens d'agir. Mais les capacités d'actions sont variées et seront sans doute d'autant plus utilisées que leur technologie deviendra accessible et qu'elles seront peu sujettes à placer ceux qui les utiliseront sur le banc des accusés. Le brouillage ou l'attaque cyber sont évidemment des techniques candidates toutes trouvées. La capacité à priver l'adversaire de ses capacités par le biais d'actions difficilement discernables, éventuellement temporaires, présente donc sans doute quelques avantages, tant pour leur mise en œuvre que d'un point de vue politique. L'analyse des programmes dits « contre-spatiaux », aux États-Unis notamment, montre qu'il faut s'attendre au développement de techniques variées, au sol ou dans l'Espace, visant à avoir un effet gradué sur les moyens adverses. D'attaques informatiques ou électro-magnétiques empêchant l'usage de moyens spatiaux sur des zones choisies aux manœuvres réalisées dans l'Espace pour gêner l'adversaire, les moyens sont nombreux qui n'impliquent pas nécessairement des destructions par collision. Les armes dites à énergie dirigée (lasers ou micro-ondes à forte puissance) pourront ainsi représenter les axes privilégiés des armes spatiales de demain.

Compléter sa défense par une forme de sécurité collective

L'évolution des technologies et la variété des actions possibles dans l'Espace qu'elle engendre montrent la limite de toute politique de défense qui serait fondée sur la seule lutte contre les actions militaires hostiles clairement identifiées. Les risques pesant sur les satellites peuvent avoir de nombreuses sources et il est sans doute illusoire d'imaginer les protéger par une seule stratégie capacitaire même si elle est nécessaire.

C'est la raison pour laquelle les principales puissances spatiales au premier rang desquelles les États-Unis mais aussi la Chine et la Russie ont adopté en parallèle des postures très actives pour faire évoluer le droit spatial international. La

(8) « Any harmful interference with or an attack upon critical components of our space architecture that directly affects this vital U.S. interest will be met with a deliberate response at a time, place, manner, and domain of our choosing », *National Security Strategy of the United States, op. cit.*, p. 31.

régulation des activités spatiales repose à ce jour sur un texte principal, le Traité de l'Espace ⁽⁹⁾ de 1967 qui interdit peu de choses en matière d'armes spatiales, sauf la mise sur orbite d'armes de destruction massive. Prenant conscience des évolutions du milieu spatial, de l'accroissement des risques de confrontation et des conséquences collectives potentiellement désastreuses, les principaux pays sont tous d'accord pour faire évoluer les textes vers une responsabilité partagée et vers plus de transparence. La difficulté pour chacun à se prémunir complètement contre toute attaque rend *a priori* inévitable le choix de stratégies coopératives inévitable. Pour autant, les négociations restent pour l'essentiel au point mort avec des stratégies concurrentes impliquant ou non la proposition de nouveaux traités ou de simples accords collectifs. Les difficultés résident dans les détails avec d'un côté des propositions de traité qui restent peu opérationnelles (en évitant par exemple de réguler certaines technologies) ou de l'autre le choix de s'orienter vers des textes juridiquement peu engageants ce qui nuit à leur crédit pour de nombreux pays.

Pourtant cet enjeu d'une communauté internationale pacifiée dans l'Espace apparaît peut-être comme l'enjeu prioritaire pour les décennies qui viennent et l'effort de défense doit se doubler d'un effort diplomatique renforcé pour en assurer toute la légitimité et donc toute l'efficacité. ♦

(9) ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DES NATIONS UNIES, *Traité et principes des Nations unies relatifs à l'espace extra-atmosphérique* (www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11F.pdf).