



La prochaine guerre aura aussi lieu dans l'espace. Pourquoi défendre l'espace exo-atmosphérique n'a jamais été aussi pertinent pour la Belgique.

Nicolas GÉRÔME

Le major d'aviation Nicolas GÉRÔME, Ir est diplômé en *Space Mission Design and Operations* de l'École polytechnique fédérale de Lausanne. Après une carrière au CRC Glons puis comme gestionnaire des systèmes géospatiaux et d'observation satellitaire à MRC&I, il a passé trois ans dans l'industrie de la défense chez Luciad NV. Depuis 2018, il est responsable du bureau Espace de la division *Integrated Capability Management* d'ACOS Strat.

De ruimte kent een steeds groter aantal gebruikers, zowel statelijke als private actoren, die niet altijd vreedzame bedoelingen hebben. Wat staat er hier op het spel? Welke gevolgen brengt dit met zich mee voor ons land? En wat kan ons land, maar zeker Defensie, hieraan doen?

Nous sommes en 1914 et ce n'est pas une bonne nouvelle

Lorsque les tout premiers avions de reconnaissance français et allemands se croisaient en vol en août 1914, ils se faisaient signe de la main car les pilotes constituaient à l'époque une petite communauté. Jusqu'au jour où l'un d'eux décida de dégainer son pistolet, donnant naissance à l'arme aérienne.

La situation sécuritaire actuelle dans l'espace exo-atmosphérique est comparable à celle décrite plus haut. Le besoin de suprématie militaire a été un des premiers catalyseurs du développement des technologies spatiales. Si l'espace a toujours été utilisé par les militaires et qu'il devient de plus en plus indispensable aux opérations militaires, il n'est heureusement pas encore le foyer d'un conflit moderne. Cependant, l'accessibilité accrue aux technologies, la prolifération des acteurs étatiques et non étatiques dans le domaine spatial et la multiplication des usages commerciaux et militaires combinés à l'insolente absence de normes juridiques contraignantes font

que tous les ingrédients sont réunis pour la création d'un nouveau front de guerre dans les années à venir. Ce qui était auparavant une zone de support technique et scientifique et de rivalité bipolaire symbolique est désormais devenu un lieu de confrontation pour de multiples acteurs.



Figure 1 : Le nombre de satellites lancés est en croissance exponentielle, tout comme la proportion de satellites non enregistrés.

Le changement de paradigme du New Space et ses conséquences

L'espace est resté pendant des décennies un lieu de confrontation symbolique et idéologique entre les deux grandes puissances. Si les intentions bellicistes étaient manifestes au début de la guerre froide, l'équilibre technologique a toutefois empêché une militarisation excessive de l'espace jusqu'à la chute de l'Union soviétique.

Cependant, comme sur Terre, l'espace a subi une multipolarisation avec l'arrivée de nouveaux acteurs le considérant pleinement comme un champ de confrontation potentiel, comme la Chine. En outre, les évolutions techniques ont permis d'envisager désormais des usages et des modes d'actions impensables il y a quelques décennies. Certaines percées technologiques récentes comme l'impression 3D, le conditionnement des propergols solides ou la miniaturisation de l'électronique ont grandement amélioré l'efficacité énergétique et économique des lanceurs et des charges utiles. Ce coup d'accélérateur technologique, essentiellement visible ces dernières années, a démocratisé l'accès à l'espace en réduisant considérablement le coût du kilo de charge utile en orbite basse. Par conséquent, des modèles économiques inimaginables en 2011 (comme la création de SpaceX) attirent désormais l'intérêt de nouveaux investisseurs et favorisent la multiplication des acteurs étatiques et non étatiques dans le domaine spatial.

Cette prolifération horizontale concerne non seulement les acteurs étatiques (74 pays disposent désormais d'une agence spatiale nationale) mais également les acteurs privés, en augmentation exponentielle depuis 2015. Le secteur spatial connaît une croissance à deux chiffres depuis plusieurs années et plus des trois quarts de l'économie spatiale proviennent désormais d'opérateurs commerciaux.

La prolifération est également verticale dans la multiplicité des usages. Le passage du modèle de haute fiabilité (*high reliability*) à un modèle de haute accessibilité économique (*high affordability*) amène un essor exponentiel de nouveaux usages désormais rentables. Si les utilisations classiques de l'espace (communication, observation, navigation, recherche en microgravité) sont désormais nettement plus accessibles, de nouvelles applications ne sont dorénavant plus considérées comme de la science-fiction. Le tourisme suborbital, en orbite basse ou lunaire, l'extraction et la transformation de minerais, le *servicing*¹ de satellites offrent désormais des

¹ Entretien, dépannage ou ravitaillement en orbite

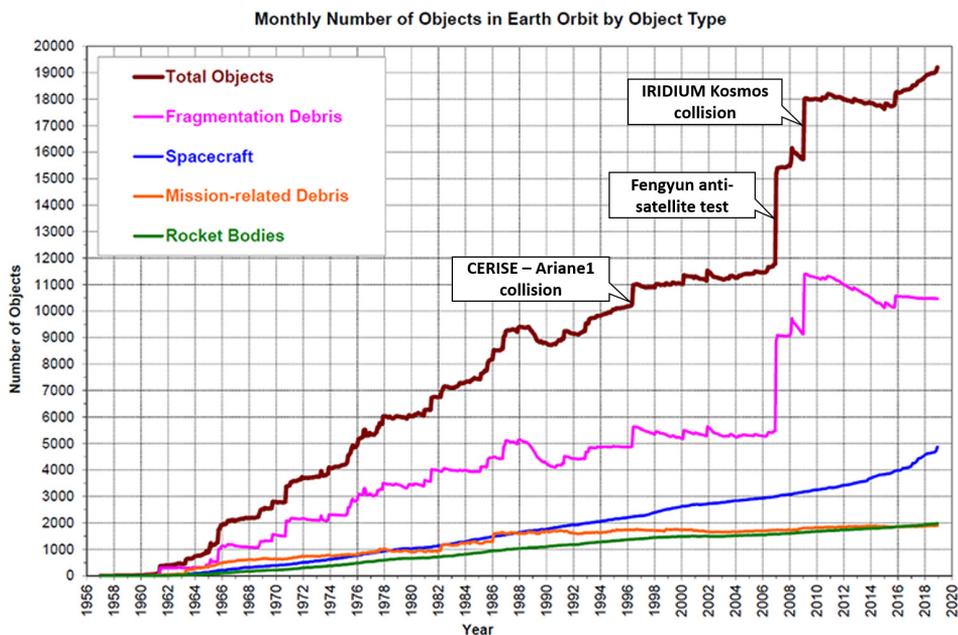
modèles commerciaux attractifs. Mais des startups explorent déjà des utilisations plus discutables comme le stockage de données échappant aux législations terrestres, la publicité par le biais de nanosatellites en formation représentant des logos, la mise en orbite de cendres funéraires, l'envoi de feux d'artifice depuis l'espace pour des événements exclusifs, etc.

La nature humaine étant ce qu'elle est, de nouvelles armes et menaces co-orbitales sont malheureusement également développées ou rendues plus accessibles. Le développement pacifique de technologies de satellite *servicing* sert parfois de prétexte au développement nettement moins pacifique de satellites brouilleurs, saboteurs ou à effet cinétique.

La surveillance et l'attribution des attaques étant particulièrement ardues dans l'espace exo-atmosphérique, la tentation de tester techniquement ou opérationnellement ces nouvelles armes est grande. Si le tir antisatellite indien de mars 2019 ou le test cinétique de juillet 2020 depuis la plate-forme russe Kosmos 2543 ont été dénoncés sur la scène internationale, ils ne constituent que la partie visible de l'iceberg.

Une autre menace indirecte découlant de l'avènement des lanceurs bon marché est que le nombre actuel de nouveaux lanceurs en développement (77 en 2020) est beaucoup plus élevé que le nombre de lanceurs développés depuis 1957. Ce nouveau marché rendra à terme le missile balistique aussi banal et abordable que le missile de croisière.

Enfin, la prolifération des satellites en orbite basse constitue en elle-même une menace croissante pour la durabilité des services spatiaux. Tous les modèles statistiques alertaient déjà sur le risque accru de génération de débris à la suite du test de missile antisatellite chinois en 2007 sur FY-1C. Il y a aujourd'hui plus de 29 000 objets de plus de 10 cm en orbite basse pour 2300 satellites actifs. Or, avec l'arrivée des mégaconstellations comme Starlink, le projet Kuiper, Oneweb ou Starlink, on estime que plus de 100 000 satellites seront lancés dans la prochaine décennie. Sans moratoire ni restriction drastique dans les années à venir, c'est l'accès même à l'espace qui deviendra impossible pour les générations futures en raison de la multiplication exponentielle des débris provoquée par des collisions en chaîne (phénomène appelé « syndrome de Kessler »).



© NASA ODPO

Figure 2 : Objets de plus de 10 cm en orbite basse (avant la désintégration du 22/03/2021 de la fusée chinoise Yunhai1-02).

Pas de règles, pas de limites

Cette explosion en quantité et en variété des acteurs spatiaux s'opère dans une absence criante de normes juridiques contraignantes. Aucune initiative visant à améliorer le droit international de l'espace n'a réellement abouti à un consensus depuis le traité de l'Espace de 1967. À l'époque, seuls quelques principes fondateurs ont été retenus, tels que l'interdiction d'armes de destruction massive, l'absence de souveraineté (*res communis*) ou l'utilisation exclusive « pour le bien de tous ». Même la définition ou la limite de l'espace exo-atmosphérique ne recueillent pas de consensus au niveau international. La ligne de Kármán définissant la limite théorique du vol atmosphérique (autour de 100 km) est souvent invoquée, mais est loin de faire l'unanimité et dépend des conditions atmosphériques.

Ce Far West *de facto* engendre plusieurs conséquences. D'une part, cette absence de limite contraignante est un formidable incitant pour les investisseurs privés qui veulent occuper les lieux en premier mais, d'autre part, elle laisse aussi le champ libre aux États qui auraient des intentions moins avouables. De plus, la loi de la jungle favorisant le plus fort, on constate que les grandes puissances spatiales, les États-Unis en tête, ne sont pas nécessairement enclines à imposer de nouvelles normes à leur récente *Space Force*. Les récents « principes de comportement responsable dans l'espace » présentés par le département de la Défense américain ne sont par exemple ni précis, ni contraignants et n'empêchent aucunement le test d'armes antisatellites. Ils ne sont pas non plus applicables aux acteurs privés comme SpaceX qui a entamé le déploiement d'une constellation de 42 000 satellites à bas coût.

Plus de 1250 satellites ont été mis en orbite en 2020, soit le double de 2019 et quatre fois plus qu'en 2017. Bien que ce soit obligatoire, plus du tiers de ces satellites n'ont pas été enregistrés aux Nations Unies. Plusieurs raisons peuvent expliquer ce taux incroyable : le retard de procédure, la négligence des opérateurs, l'omission volontaire pour raison économique, la simple ignorance de l'obligation ou carrément la volonté d'opérer sciemment en mode furtif.

Malgré les efforts diplomatiques, notamment européens, pour faire évoluer les normes par le biais du « droit souple » (*soft law*), il y a fort à parier que le droit de l'espace n'évoluera réellement qu'à la suite d'un incident majeur qui ne manquera pas de se produire dans la prochaine décennie. En attendant, les États d'immatriculation ou de lancement restant in fine responsables de leurs objets spatiaux, il convient de légiférer au niveau national afin de contrôler au mieux les activités spatiales – par exemple, en formalisant certains codes de conduite existants en matière de réduction de débris ou en imposant des normes cyber aux universités ou aux start-ups qui envisageraient de lancer des microsatsellites.

Mais le droit national peut aussi constituer un vecteur de développement économique. La loi luxembourgeoise sur l'exploration et l'utilisation des ressources de l'espace du 20 juillet 2017 autorise les sociétés établies au Luxembourg à exploiter économiquement les ressources extraites sur la Lune ou sur les autres corps célestes. Le Luxembourg, tout comme les États-Unis qui ont adopté une loi similaire, se positionne ainsi en première place dans la course aux revendications sur les terres rares lunaires. Ces lois nationales restent cependant critiquées au niveau international,

car la souveraineté n'existe pas dans l'espace. Celui-ci est en effet considéré comme une *res communis* (un bien commun) que l'on ne peut s'approprier, tel l'Antarctique aujourd'hui, et non pas comme une *terra nullius* que l'on peut s'approprier, telle l'Amérique du XVI^e siècle. Une autre conséquence de cette absence de souveraineté est par exemple l'impossibilité légale de définir une zone tampon autour des satellites au-delà de laquelle une approche pourrait être considérée comme un acte hostile.



Figure 3 : Le spectre des menaces spatiales

Prise de conscience internationale

Les États-Unis se sont rendu compte qu'ils dépendaient tellement des services spatiaux pour leur défense qu'ils avaient en réalité créé un incitant pour leurs adversaires à exploiter ce talon d'Achille. Cette prise de conscience a abouti à la création de la nouvelle *US Space Force* en 2019, donnant lieu à des réflexions similaires dans les pays alliés et à un repositionnement stratégique des adversaires.

Deux tiers des satellites mondiaux appartiennent en effet à des pays de l'OTAN. Il était donc logique que l'Alliance décide d'établir une approche stratégique commune afin d'améliorer sa dissuasion et sa défense face aux nouvelles menaces susmentionnées.

Cette décision s'est matérialisée au sommet de Londres en décembre 2019 avec la publication de la nouvelle stratégie spatiale déclarant que l'espace est un domaine opérationnel au même titre que les domaines terrestre, maritime, aérien et cyber. Lors du dernier sommet de Bruxelles en 2021, les Alliés ont en outre déclaré qu'une attaque dans, depuis ou vers l'espace pourrait mener à une invocation de l'article 5 du traité de Washington.

L'OTAN ne compte pas à ce stade lancer ses propres satellites, mais plutôt synchroniser les efforts et intégrer la posture stratégique et les capacités de ses membres. Cette stratégie vise notamment le développement des connaissances et la compréhension commune de l'environnement spatial (*Space Domain Awareness*) via, entre autres, la création du *Space Operations Centre* à Ramstein et celle d'un centre d'excellence à Toulouse d'ici 2025. Elle prévoit également la coordination des activités spatiales des Alliés ainsi que l'intégration de la dimension spatiale dans l'entraînement et les exercices, la planification opérationnelle, le développement capacitaire et les initiatives de recherche et développement.

Du côté européen, le nouveau programme spatial de l'Union européenne pour la période 2021-2027 intègre désormais deux nouvelles composantes sécuritaires, à savoir un programme de surveillance de l'espace et de suivi des objets en orbite (*Space Surveillance and Tracking – EU-SST*) et un programme de communications gouvernementales par satellite (*Governmental Satellite Communications – GOVSATCOM*), au côté des deux programmes phares que sont Copernicus et Galileo. Parallèlement, la création de la nouvelle DG DEFIS intégrant l'industrie de défense et de l'espace ainsi que la Boussole stratégique lancée par la présidence allemande du Conseil sont des signes supplémentaires du renforcement nécessaire des liens entre défense et espace. Le secteur spatial européen de défense reste cependant fort fragmenté et dépendant de technologies non européennes.

L'analyse de l'approche d'un troisième organisme international est pertinente pour la Belgique : il s'agit évidemment de l'Agence spatiale européenne (*European Space Agency – ESA*). Il ne faut pas sous-estimer le rôle qu'y joue la Belgique en tant que cinquième membre contributeur et avec un budget quasiment doublé en cinq ans. Si l'article 2 de la convention de l'ESA stipule des activités « à des fins exclusivement pacifiques », l'interprétation de cet article dans la nouvelle vision s'est nettement élargie au point que le développement des aspects sécuritaires est devenu un des

objectifs prioritaires pour 2025. La Belgique y contribuera de manière substantielle en participant aux programmes optionnels en matière de sécurité dans, par exemple, le domaine de la communication satellitaire ou en contribuant à la création du centre d'excellence en matière de cybersécurité pour l'espace à Redu.

Au vu des différents niveaux d'implication par rapport à la production et à l'utilisation des données, produits et services spatiaux, il n'est désormais plus pertinent de parler de puissances spatiales et de pays qui ne le seraient pas. La plupart de nos alliés, qu'ils soient grands ou petits, revoient leurs processus et leurs structures pour intégrer au mieux cette nouvelle donne stratégique dans leurs organisations respectives : nouvelle stratégie spatiale et création d'un Commandement de l'espace en France, au Royaume-Uni et en Italie, création d'un *Space Security Center* aux Pays-Bas et en Norvège, stratégie nationale de contribution en services spatiaux au Luxembourg, approche très duale en Allemagne, etc.

Quelle stratégie pour la Belgique ?

À défaut d'une réelle agence spatiale pleine et entière dont la création fut un temps envisagée, c'est la direction du service public de programmation de la Politique scientifique fédérale (BELSPO) qui remplit ce rôle en Belgique. C'est donc elle qui détermine les axes majeurs du développement du secteur spatial en Belgique, sans toutefois disposer d'un document stratégique fondateur qui permettrait d'aligner les besoins de l'État avec les capacités de l'industrie. Conséquemment, la Belgique ne dispose pas non plus d'une stratégie spatiale de Défense : le sujet vient seulement de faire son apparition dans les recommandations du comité stratégique publié en juin de cette année.

Il devient donc urgent – au vu des menaces croissantes pour des services spatiaux de plus en plus nécessaires aux opérations, de l'importance croissante des enjeux, de la prise de conscience sécuritaire des acteurs internationaux, du développement capacitaire de nos alliés et de nos adversaires mais aussi des nouvelles opportunités offertes par le *New Space*, de la densité du tissu industriel en Belgique et des nouvelles responsabilités nationales qui s'annoncent – de s'atteler à l'élaboration d'une stratégie spatiale nationale volontariste et cohérente.

Qu'on le veuille ou non, la fréquence et la variété des activités inamicales ou hostiles auxquelles sont confrontés nos alliés va nous impacter. Les rivalités des puissances terrestres se reflètent dans l'espace exo-atmosphérique de la même manière que dans le cyberspace, avec lequel il partage d'ailleurs beaucoup de similarités (flou législatif, attribution difficile, effets indirects, etc.). La révision de la Vision stratégique est le moment idéal pour intégrer cette nouvelle donne dans les développements futurs à court, moyen et long termes.

Dans un avenir proche, la Défense doit viser un environnement spatial sûr, sécurisé, durable et résilient qui permette à tous les intervenants belges civils et militaires ainsi qu'aux citoyens de profiter pleinement des avantages de l'espace. Or cet objectif, comme tout ce qui concerne l'espace, possède un aspect intrinsèquement global qui exige une coordination multinationale et interdépartementale étroite.

Il ne suffira pas d'apporter des pierres pertinentes à l'édifice de la résilience spatiale en développant des niches capacitaires cohérentes et judicieuses comme le renseignement image ou la météo spatiale. Celles-ci devront en outre être intégrées dans une approche holistique permettant un support opérationnel à nos troupes et celles de nos alliés. En outre, à plus long terme, cette approche devra aussi définir le nouveau rôle de la Défense en matière de sécurité spatiale au niveau national et international, ce qui implique de créer au plus vite une nouvelle entité chargée de la sécurité spatiale en Belgique liée à la mise en place d'une capacité minimale de connaissance de la situation spatiale (*Space Situation Awareness – SSA*). Vu l'importance du secteur spatial et sa dépendance à celui-ci, la Belgique ne devrait pas tolérer cette carence, qui a déjà été comblée dans des pays aux budgets spatiaux nettement moins élevés comparativement à notre propre budget. Le débat sur les missions et la structure de ce nouveau centre de sécurité spatiale est donc urgent et doit permettre de définir quels services devront être assurés avec quels partenaires pour, d'une part, contribuer à la protection de nos moyens militaires, civils et alliés et, d'autre part, améliorer notre résilience et notre accès aux services spatiaux.

Il y a fort à parier que les défis en matière de sécurité spatiale vont s'enchaîner, qu'ils soient militaires ou civils : brouillage des systèmes de navigation, connaissance de la situation spatiale, gestion du trafic spatial, menace cyber, conflits de fréquences, etc. avec des responsabilités nationales à la clé, notamment au niveau de la flotte grandissante de satellites privés enregistrés en Belgique. L'espace exo-atmosphérique,

tout comme le cyberspace, est un bien commun de plus en plus indispensable à notre économie, à nos infrastructures, à notre politique de défense et à nos citoyens. Il convient donc de ne pas rater le tournant essentiel que constitue la nouvelle Vision stratégique pour mettre en œuvre les ressources nécessaires en matière de personnel, de budget et de recherche et développement pour que la Belgique soit prête à se défendre au mieux dans ce nouveau domaine opérationnel. Cet effort devra se faire en parallèle avec le travail diplomatique astreignant mais indispensable à l'évolution du contexte normatif pour maintenir la durabilité des activités spatiales en général.



© Arianspace

Figure 4 : Un des trois satellites d'observation de la Composante Spatiale Optique (capteurs optiques principaux du SGRS)

Mots-clés :

guerre spatiale, satellite, space force, multi-domain operations, space security