

# L'internet spatial : nouveau far west économique et géopolitique

Nicolas Aerny, Nathan Stader, Emma Chautems, Madeline von Wattenwyl.

*Etudiant-e-s en ingénierie des médias, 1<sup>ère</sup> année, HEIG-VD*

***En 2014, l'américain Greg Wyler annonçait vouloir fournir un accès haut débit à Internet aux particuliers, quelle que soit leur position sur le globe ! Avec une constellation de satellites, lancés en orbite basse. C'est le début d'une conquête de l'espace inédite. Aujourd'hui, les projets se sont multipliés, et posent divers problèmes. Débris, encombrement, pollution lumineuse, la course à ce nouvel Eldorado encore trop peu réglementé risque de créer un chaos irréversible.***

## I. INTRODUCTION

Les premières liaisons Internet par satellites remontent aux années 2000. Parce qu'elles étaient peu performantes et très coûteuses, les générations suivantes ont progressivement occupé des orbites plus basses. [1], [2] En passant de quelques milliers à quelques centaines de kilomètres de la Terre, le temps de réponse est meilleur, et l'énergie utile au fonctionnement du système est réduite. En conséquence il faut multiplier le nombre de satellites pour obtenir la même couverture. [3] Jusqu'à 40'000 unités pour couvrir la planète, et il n'y a pas moins de 18 constellations, en service et en développement ! [4]

Les dimensions des satellites et leur poids sont très variables d'un projet à l'autre, allant d'une centaine de kilos pour la taille d'un four, jusqu'à quelques tonnes pour celle d'un autobus. [5]

Cette avancée technologique comporte quelques avantages mais pose également différents problèmes. En outre, il n'y a pas vraiment de lois pour réguler ce qui se passe dans le ciel.

## II. PROBLÈMES ET BÉNÉFICES

Les satellites ont une utilité indéniable pour la télécommunication et grâce à ces derniers, nous bénéficions d'une faible latence permettant des communications quasi instantanées, une grande capacité de traitement des données, une couverture mondiale offrant une connectivité même dans les régions reculées, des coûts réduits grâce à des technologies de fabrication en série, et une évolutivité permettant d'adapter rapidement le réseau face aux besoins de la population.

Mais en effet, les satellites en orbite basse créent des problèmes, principalement sous la forme de débris spatiaux qui menacent la sécurité des opérations spatiales. Ces débris, tels que les étages de fusées ou les satellites en fin de vie, créent un environnement spatial encombré et risquent d'endommager d'autres satellites en orbite. [6] [7]

Pour remédier à ce problème, plusieurs solutions sont envisagées. Il est possible de nettoyer l'orbite en capturant les débris à l'aide de grappins ou de filets. Une autre approche consiste à concevoir des satellites plus durables et à prévoir leur retrait de l'orbite en fin de vie. Une gestion responsable et une réglementation adaptée est indispensable pour garantir une utilisation durable de l'espace et préserver cet environnement crucial pour les générations futures. [8] [9]

## III. CONCURRENCE & ÉCONOMIE

De nombreuses entreprises investissent dans ce domaine pour étendre leurs services de télécommunication, afin d'offrir une connectivité haut débit et répondre aux besoins croissants du marché.

La société la plus connue est Starlink, une entreprise américaine pionnière, dirigée par Elon Musk. Elle a déjà déployé plus de 1'700 satellites et envisage d'en arriver à 42'000, pour un investissement total d'environ 10 milliards de dollars.

Actuellement, elle propose une offre destinée au grand public, avec un coût de 450 CHF pour le matériel initial et 65 CHF par mois, pour bénéficier de leur offre couvrant toute l'Amérique et l'Europe. Elle commence également à s'implanter en Asie, en Afrique et en Océanie. [10]

La deuxième entreprise la plus connue est OneWeb société anglo-indienne. Elle a déjà lancé 274 satellites et en prévoit 648, pour un coût de 4,4 milliards de dollars. Son objectif est de vendre ses services non pas directement au grand public, mais aux fournisseurs de télécommunications régionaux. Orange a par exemple signé un contrat pour proposer cette offre à ses clients [11]. OneWeb permet à ces entreprises d'atteindre un public plus large, notamment les habitants des zones rurales et éloignées qui n'ont pas d'autres options d'accès à internet à haut débit.

Ce marché en pleine expansion et attractif attire plusieurs nouveaux projets. L'un des plus connus, le *Kuiper project* d'Amazon, prévoit d'envoyer 3236 satellites d'ici 2029, avec un investissement de 10 milliards de dollars.[12]

Il attire également les grandes nations qui ne souhaitent pas dépendre de sociétés étrangères en cas de guerre ou de restrictions, à l'instar de la limitation imposée par les États-Unis sur les produits chinois dans le domaine des technologies, comme cela a été le cas avec Android.

La Russie, déjà activement impliquée dans ce marché en partenariat avec OneWeb, accorde une grande importance à sa souveraineté. Son projet *Sfera* enverra jusqu'à 640 satellites à partir de cette année, pour un coût total de 4,8 milliards de dollars. Pour la Russie, l'initiative est essentielle en raison de l'immensité de son territoire et des régions reculées qui ne bénéficient pas d'un accès à internet. [13]

L'union européenne souhaite également devenir indépendante et a prévu un projet dont le but est de couvrir toute l'Europe.[14]

La Chine n'est pas en reste possédant plusieurs projets, comme *Guowang*, une constellation de satellites lancée directement par le gouvernement. L'objectif est d'envoyer plus de 10 000 satellites d'ici 2035. Cette initiative vise, comme celle de la Russie, à fournir un accès internet aux habitants des déserts et des régions isolées. De plus, la Chine a pour ambition de commercialiser leur offre à toutes les autres nations de l'Asie.[15]

En Suisse, aucune initiative n'est à signaler. Leur seule possibilité consisterait à souscrire à l'offre de Starlink, qui couvre même les zones rurales et les Alpes. Actuellement, le manque de concurrence est le principal problème en Suisse. Peu d'entreprises se sont lancées, Starlink a donc une position de quasi-monopole. Toutefois, avec les nombreux projets en apparition, le marché devrait se dynamiser d'ici quelques années, pour le meilleur comme pour le pire.

#### IV. LEGISLATION

Il existe deux traités principaux :

- Le Traité de 1967 sur les principes régissant les activités des États en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique (Traité de l'espace) [16].
- Le Règlement des radiocommunications de 1995 par l'Union internationale des télécommunications [17].

Le premier, écrit pendant la guerre froide, se concentre surtout sur la problématique de la course à l'armement dans l'espace.

Le deuxième vise à mettre en place des normes techniques et recommandations pour harmoniser l'utilisation de l'espace.

La loi actuelle relative au lancement d'engin spatial se résume ainsi : un armateur spatial, public ou privé, doit suivre les lois de son pays. Tant qu'il ne crée pas d'accident dans l'espace, c'est tout. Ainsi la Chine ne peut pas vraiment faire plus que se plaindre de satellites de Starlink qui passeraient trop près de sa station spatiale Tiangong [18].

Si deux satellites entrent en collision, qui est responsable ? La question est réglée par les traités des années 50 et 60, à l'époque où quelques agences spatiales nationales lançaient leurs fusées. Ça peut paraître surprenant, mais on ne se tourne pas vers le propriétaire ou l'opérateur (s'ils sont différents), mais vers l'État où a eu lieu le lancement. Libre à lui ensuite de se retourner vers l'entreprise impliquée [19]. Étant donnée la complexité de la cohabitation spatiale, cela peut paraître un peu simple.

De plus comment réguler un accident qui serait dû à un petit débris flottant dans l'espace absolument inidentifiable ?

Pour espérer voir des solutions qui aboutiraient à de nouvelles lois spatiales, il faudrait en premier lieu que les États-Unis et la Chine, les deux acteurs de premier plan de l'aérospatial, trouvent des terrains d'entente [20]. Mais la situation est délicate. D'un côté, depuis la dernière décennie, les États-Unis pratiquent une doctrine de laisser-faire pour faciliter les initiatives privées. La Chine, elle, fait très attention à ne pas laisser passer de lois sur la scène internationale qui pourraient l'incommoder.

Plutôt que de se tourner vers la voie législative, un bon nombre d'acteurs cherchent la solution dans des systèmes de nettoyage. Mais là encore la provenance des débris pose problème. Toucher à un objet en orbite, du satellite complet au débris, requiert l'autorisation du pays de décollage [21]. Le futur du nettoyage spatial est un pan entier de la loi spatiale qui doit être établi dans les années à venir.

La situation est difficilement réjouissante. Les seules solutions concrètes qui semblent se mettre en place sont les missions de récupération de débris qui se développent depuis quelques années. À l'exemple de la mission ClearSpace-1, qui prévoit de désorbiter un seul débris spatial en 2026 [22].

Pour rappel il y en a des dizaines de milliers, voire des millions selon la taille en orbite. Et il est difficile de penser voir de nouvelles lois spatiales dans les années à venir, en plein boom des satellites. [23]

## RÉFÉRENCES

- [1] C. de Nordnet, « Internet satellite : des premières connexions à la révolution ! », *Le blog de Nordnet*, 5 avril 2022. <https://blog.nordnet.com/connexions/technologies/internet-satellite-evolution-connexion.html> (consulté le 29 avril 2023).
- [2] « L'internet spatial : l'accès à internet à disposition de tous les pays », *Bocasay*, 8 décembre 2022. <https://www.bocasay.com/fr/linternet-spatial-developper-connexion-rapide-monde-entier/> (consulté le 29 avril 2023).
- [3] « Les orbites », *Destination Orbite*, 1 janvier 2017. <https://destination-orbite.net/astronautique/satellites/les-orbites> (consulté le 11 mai 2023).
- [4] G. Curzi, D. Modenini, et P. Tortora, « Large Constellations of Small Satellites: A Survey of Near Future Challenges and Missions », *Aerospace*, vol. 7, n° 9, p. 133, sept. 2020, doi: [10.3390/aerospace7090133](https://doi.org/10.3390/aerospace7090133).
- [5] E. Back, « Elon Musk dévoile la nouvelle génération de satellites Starlink », *Futura*. <https://www.futura-sciences.com/tech/actualites/internet-elon-musk-devoile-nouvelle-generation-satellites-starlink-98766/> (consulté le 11 mai 2023).
- [6] « Comment lutter contre la pollution dans l'espace », *www.rtl.fr*, 22 avril 2019. <https://www.rtl.fr/actu/sciences-tech/jour-de-la-terre-comment-lutter-contre-la-pollution-dans-l-espace-7797476932> (consulté le 9 mai 2023).
- [7] « Pollution spatiale: conséquences «dramatiques» pour l'astronomie », *20 minutes*, 20 mars 2023. <https://www.20min.ch/fr/story/la-pollution-spatiale-et-ses-consequences-dramatiques-929308568716> (consulté le 9 mai 2023).
- [8] « Débris spatiaux, comment nettoyer l'espace ? », *euronews*, 23 novembre 2017. <https://fr.euronews.com/next/2017/11/23/debris-spatiaux-comment-nettoyer-l-espace> (consulté le 9 mai 2023).
- [9] « En quoi les satellites changent-ils notre vie quotidienne ? », *LEFIGARO*, 21 juin 2013. <https://www.lefigaro.fr/sciences/2013/06/21/01008-20130621ARTFIG00633-en-quoi-les-satellites-changent-ils-notre-vie-quotidienne.php> (consulté le 9 mai 2023).
- [10] J. C. McDowell, « The Low Earth Orbit Satellite Population and Impacts of the SpaceX Starlink Constellation », *ApJL*, vol. 892, n° 2, p. L36, avr. 2020, doi: [10.3847/2041-8213/ab8016](https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab8016).
- [11] « Orange et OneWeb signent un accord visant à améliorer et étendre la connectivité mondiale », *Newsroom Orange Groupe*, 8 mars 2023. <https://newsroom.orange.com/?p=13325> (consulté le 10 juin 2023).
- [12] « Avec son projet Kuiper, Amazon mise gros sur la conquête de l'espace », *www.20minutes.fr*, 6 avril 2022. <https://www.20minutes.fr/sciences/3266435-20220406-amazon-tout-comprendre-kuiper-projet-mise-orbite-milliers-satellites-espace> (consulté le 10 mai 2023).
- [13] « Russia to start deploying new cluster of Sfera next-generation satellites from 2021 », *TASS*. <https://tass.com/science/1217351> (consulté le 11 mai 2023).
- [14] G. Lory, « Projet d'une nouvelle constellation de l'UE », *euronews*, 13 janvier 2021. <https://fr.euronews.com/my-europe/2021/01/13/un-projet-europeen-d-une-nouvelle-constellation-de-satellites> (consulté le 20 mars 2023).
- [15] A. Jones, « China to begin constructing its own megaconstellation later this year », *SpaceNews*, 28 mars 2023. <https://spacenews.com/china-to-begin-constructing-its-own-megaconstellation-later-this-year/> (consulté le 1 mai 2023).
- [16] « RS 0.790 - Traité du 27 janvier 1967 sur les principes régissant les activités des Etats en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la lune et les autres corps célestes ». [https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1970/87\\_90\\_90/fr](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1970/87_90_90/fr) (consulté le 20 mars 2023).
- [17] « L'UIT-T: Etablir des normes », *ITU*. <https://www.itu.int:443/fr/mediacentre/backgrounders/Pages/itu-t-setting-the-standard.aspx> (consulté le 20 mars 2023).
- [18] « Face à la multiplication des débris spatiaux, une législation est nécessaire », *rts.ch*, 3 janvier 2022. <https://www.rts.ch/info/sciences-tech/12761239-face-a-la-multiplication-des-debris-spatiaux-une-legislation-est-necessaire.html> (consulté le 20 mars 2023).
- [19] « The Challenges of Space Regulations and Policy for Starlink – TS2 SPACE ». <https://ts2.space/en/the-challenges-of-space-regulations-and-policy-for-starlink/> (consulté le 1 mai 2023).
- [20] « Face à la multiplication des débris spatiaux, une législation est nécessaire », *rts.ch*, 3 janvier 2022. <https://www.rts.ch/info/sciences-tech/12761239-face-a-la-multiplication-des-debris-spatiaux-une-legislation-est-necessaire.html> (consulté le 20 mars 2023).
- [21] H. A. at L.-N. Özden, « A Space Law Matter: SpaceX Starlink and Minds-On Legal Concerns », *Lexology*, 22 juin 2020. <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=d2df66a7-1c9a-4308-8228-3afa0d75d602> (consulté le 1 mai 2023).
- [22] « ClearSpace - A mission to make space sustainable », 3 mars 2023. <https://clearspace.today/> (consulté le 13 juin 2023).
- [23] « L'espace, une gigantesque poubelle de débris spatiaux au-dessus de nos têtes », *Le Monde.fr*, 16 décembre 2022. [https://www.lemonde.fr/economie/article/2022/12/16/l-espace-une-gigantesque-poubelle-de-debris-spatiaux-au-dessus-de-nos-tetes\\_6154639\\_3234.html](https://www.lemonde.fr/economie/article/2022/12/16/l-espace-une-gigantesque-poubelle-de-debris-spatiaux-au-dessus-de-nos-tetes_6154639_3234.html) (consulté le 13 juin 2023). G. Lory, « Projet d'une nouvelle constellation de l'UE », *euronews*, 13 janvier 2021. <https://fr.euronews.com/my-europe/2021/01/13/un-projet-europeen-d-une-nouvelle-constellation-de-satellites> (consulté le 20 mars 2023).